

پاسخنامه  
زیست شناسی  
فصل ۷  
دهم



## 1- گزینه «۴»

(آلین کزینا)

در مرحله سوم به دلیل جریان توده‌ای، غلظت مواد آبی در یاخته‌های آوند آبکشی تغییر می‌کند. در مرحله چهارم برخلاف مرحله سوم، مواد در خلاف جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله اول مواد آبی بین دو یاخته منبع و آوند آبکشی جابه‌جا می‌شود. گزینه «۲»: در مرحله دوم به دلیل خروج مولکول‌های آب از آوند چوبی و ورود آن به آوند آبکشی، حجم مواد داخل دو نوع آوند تغییر می‌کند. در مرحله دوم برخلاف مرحله اول مولکول آب به فراوانی به آوند آبکشی وارد می‌شود. مولکول آب یک ماده معدنی است. گزینه «۳»: در مرحله چهارم آب از یاخته‌های آوند آبکشی و در مرحله دوم از یاخته‌های محل منبع خارج می‌شود. در مرحله چهارم به دلیل خروج ترکیبات آبی و به دنبال آن آب و در مرحله دوم به دلیل ورود آب، مقدار آب در آوند آبکشی تغییر پیدا می‌کند. (مهرب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

## 2- گزینه «۲»

(مهریس مونس‌ناره)

منظور صورت سؤال، سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها است. موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) هنگامی که گیاهان تیره پروانه‌واران می‌میرند، گرهم‌ها در خاک باقی می‌مانند و گیاه‌خاک غنی از نیتروژن تولید می‌کنند.

ب) سیانوباکتری‌های همزیست با گونرا برخلاف ریزوبیوم‌ها در بخش‌های هوایی گیاه (واجد پوستک) ساکن هستند.

ج) ریزوبیوم‌ها از نیتروژن و اکسیژن استفاده می‌کنند. همچنین سیانوباکتری‌ها نیتروژن و کربن دی‌اکسید را تثبیت می‌کنند.

د) ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها با گونه‌های مختلفی همزیستی دارند. (گونرا، آزولا و گونه‌های تیره پروانه‌واران)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۸، ۸۹ و ۹۹ و ۱۴۳)

## 3- گزینه «۴»

(رضا آرمش‌اصل)

در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می‌شود: انتقال از عرض غشا، انتقال سیمپلاستی و انتقال آپوپلاستی. در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاها بین یاخته‌های دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود. توجه داشته باشید چون در این مسیر جابه‌جایی مواد کنترل نمی‌شود؛ بنابراین همه مواد محلول در آب می‌توانند انتقال پیدا کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مسیر سیمپلاستی آب و بسیاری از مواد محلول می‌توانند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شوند. در این مسیر مواد از میان فسفولیپیدهای غشای یاخته عبور نمی‌کنند، در نتیجه غشای یاخته نقشی در کنترل عبور مواد ندارد.

گزینه «۲»: در مسیر سیمپلاستی مواد از طریق پلاسمودسم یا همان منافذ موجود در دیواره یاخته‌ای جابه‌جا می‌شود. ولی توجه داشته باشید این مسیر آپوپلاستی است که در لایه درون پوست به دلیل حضور نوار کاسپاری متوقف می‌شود.

گزینه «۳»: مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی فقط در یاخته‌های زنده دیده می‌شود؛ در مسیر عرض غشایی، حرکت مواد از طریق غشای پلاسمایی و دیواره انجام می‌شود.

(مهرب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

## 4- گزینه «۴»

(اشکان زربری)

به‌طور کلی هورمون‌های اکسین و سیتوکینین در ریشه‌زایی گیاهان نقش دارند. افزایش نسبت هورمون اکسین (هورمون ریشه‌زایی) به سیتوکینین (هورمون ساقه‌زایی) باعث می‌شود یاخته‌های تمایز نیافته به ریشه تمایز پیدا کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قارچ‌ها گروهی از جانداران با قابلیت تولید گلیکوزن هستند. همزیستی انواعی از قارچ‌ها در قالب قارچ ریشه‌ای در اطراف ریشه حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار باعث افزایش سطح جذب توسط گیاه می‌شود.

گزینه «۲»: فرایند ریشه‌زایی در گیاهان توسط مریستم نزدیک به نوک ریشه انجام می‌شود.

گزینه «۳»: تار کشنده از تمایز یاخته‌های روبوسی ایجاد می‌شود. تمایز فرابندی است که تحت کنترل ژنتیکی بوده و به دنبال بیان شدن یا نشدن گروهی از ژن‌ها صورت می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۷، ۶۰، ۱۲ و ۱۰۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۲)

## 5- گزینه «۱»

(امیر حسین میرزایی)

تنها مورد اول به درستی بیان شده است.

منظور از یاخته‌هایی که آب با خروج از آن‌ها مستقیماً به یافت آوند چوبی وارد می‌شود، هم می‌توانند یاخته‌های لایه ریشه‌زاد باشد و هم یاخته‌های آوند آبکشی!

توجه کنید که یاخته‌های درون پوست را نمی‌توان برای این سوال در نظر گرفت، زیرا بین یاخته‌های درون پوست و آوند چوبی، اتصال مستقیم وجود ندارد و آب مستقیماً از آن‌ها به آوند وارد نمی‌شود.

دقت داشته باشید که در آخرین مرحله از جریان توده‌ای مونس، آب می‌تواند از آوند آبکشی به چوبی وارد شود.

بررسی همه موارد:

مورد اول) درست - همه انواع یاخته‌های ذکر شده در خارج از ساختار پوست ریشه قرار گرفته‌اند.

مورد دوم) نادرست - این مورد فقط در ارتباط با یاخته‌های لایه ریشه‌زاد صادق می‌باشد.

مورد سوم) نادرست - این مورد نیز فقط در ارتباط با یاخته‌های لایه ریشه‌زاد صادق می‌باشد.

مورد چهارم) نادرست - یاخته‌های آوند آبکشی فاقد ژن و هسته هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶ و ۱۱۱)



## 6- گزینه «۳»

(ریشه نوری)

محل منبع بخشی از گیاه است که ترکیبات آبی مورد نیاز بخش‌های دیگر را تأمین می‌کند اما محل مصرف بخشی از گیاه است که ترکیبات آبی را دریافت می‌کند. محل منبع و مصرف در زمان (مراحل) مختلف می‌توانند به عنوان بخش‌های ذخیره‌کننده مواد آبی محسوب شوند. شیره پرورده دارای مواد آبی است و در همه جهات در گیاه حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش‌های مختلف گیاه همزمان با این‌که محل مصرف محسوب می‌شوند می‌توانند محل منبع نیز باشند و بالعکس؛ در واقع یک بخش تأمین‌کننده مواد آبی می‌تواند در مرحله دیگری از زندگی به عنوان دریافت‌کننده ترکیبات آبی نیز تلقی شود. گزینه «۲»: آوندهای چوبی نمی‌توانند به صورت مستقیم در جابه‌جایی شیره پرورده (شیره دارای حرکت کندتر) نقش داشته باشند.

گزینه «۴»: در مرحله دوم الگوی جریان فشاری آب از محل منبع به آوند آبکش وارد می‌شود. در این مرحله جریان توده‌ای در آوند آبکش برقرار نیست.

(بذوب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## 7- گزینه «۴»

(فایده رسیدن نور)

با حذف یک حلقه از پوست تنه درخت عملاً با حذف کامبیوم چوب‌پنبه ساز و آوند آبکش پس از گذشت زمان، در قسمت بالای حلقه تورم ایجاد می‌شود که ناشی از تجمع شیره پرورده در آوند آبکش است. این یاخته‌ها فاقد دیواره لیگنین دار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش «۱» حاوی آوند آبکش و بخش «۲» حاوی آوند چوبی است. هر دو آوند در حمل مواد معدنی فاقد کربن مثل آب نقش دارند.

گزینه «۲»: پیراپوست نسبت به گاز نفوذناپذیر است و توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ساخته می‌شود. این کامبیوم در پوست درخت (بخش ۱) حضور دارد.

گزینه «۳»: در این آزمایش انتقال شیره پرورده (نه خام) مختل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۹۳، ۹۴ و ۹۵)

## 8- گزینه «۲»

(آب‌رسانی در گیاهان)

تعریق، فرایندی است که فقط در برگ‌های گیاهان رخ می‌دهد؛ اما تعریق ممکن است از طریق ساقه نیز انجام شود. همان‌طور که می‌دانید فشار ریشه‌ای عامل اصلی ایجاد کننده تعریق می‌باشد. در صورت افزایش فعالیت یاخته‌های درون پوست (واجد سوپرین) و یاخته‌های زنده استوانه آوندی ریشه، مقدار بیشتری از یون‌ها به درون آوندهای چوبی منتقل می‌شوند. سپس با انتقال بیشتر مولکول‌های آب به این آوندها، نهایتاً میزان خروج آب به صورت مایع از روزنه‌های آبی بیشتر می‌شود. کتاب درسی به این مورد اشاره کرده که با افزایش دما تا حدی معین، تعریق در گیاهان بیشتر می‌شود. پس می‌توان گفت در صورت افزایش دما تا حدی معین، از تعریق در گیاهان کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعریق عمدتاً در نتیجه فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود. منظور از اشباع بودن فضای اطراف روزنه‌ها، فرارگیری گیاه در محیط مرطوب می‌باشد. می‌دانیم در محیط‌های مرطوب شرایط برای خروج آب به صورت مایع (تعریق) مناسب می‌باشد. دقت کنید روزنه‌های آبی که در تعریق نقش دارند، همواره باز بوده و هیچ‌گاه باز و بسته نمی‌شوند.

گزینه «۳»: تعریق از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسکه‌ها انجام می‌شود. کاهش کربن دی‌اکسید محیط تا حدی معین موجب باز شدن روزنه‌های هوایی و

افزایش میزان تعریق می‌شود. تورژسانس یاخته‌های نگهدارنده باعث مهیا شدن شرایط تعریق می‌شود. در تورژسانس فاصله بین پروتوپلاست و دیواره کاهش می‌یابد. گزینه «۴»: تعریق، باعث ایجاد نوعی مکش می‌شود. با تورژسانس یاخته‌های نگهدارنده، کمریندهای سلولزی آنها متحمل فشار بیشتری شده و روزنه باز می‌شود. بنابراین، میزان تعریق افزایش و میزان تعریق کاهش می‌یابد. همان‌طور که در گزینه اول هم اشاره شده، کاهش رطوبت محیط تا حدودی باعث باز شدن روزنه‌های هوایی و افزایش میزان تعریق می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۱۰۷ تا ۱۰۹)

## 9- گزینه «۴»

(نیام ناشم‌زاده)

یاخته‌های نگهدارنده روزنه و برخی از یاخته‌های پارانشیمی، دارای کلروپلاست هستند و فتوسنتز می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید کلروپلاست‌ها دارای کلروفیل و کاروتنوئید هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ضخامت دیواره نخستین در این یاخته‌ها در همه جا برابر نیست. در واقع بخش شکمی دیواره این یاخته‌ها ضخیم‌تر از بخش پشی است.

گزینه «۲»: برعکس، ابتدا باید یون‌ها وارد یاخته شوند و فشار اسمزی آن را بالا ببرند و سپس آب به یاخته وارد شود و ایجاد تورژسانس کند.

گزینه «۳»: یاخته‌های نگهدارنده روزنه، نوعی یاخته تمایز یافته روپوستی هستند که در اندام‌های هوایی سبزه فراوانی دیده می‌شوند. توجه داشته باشید برخی ساقه‌ها سبزه نیستند، مثل ساقه گیاه سن.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۷، ۱۰۴ و ۱۰۸)

## 10- گزینه «۴»

(آب‌رسانی در گیاه)

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همانند سایر باکتری‌ها قدرت تولید ترکیبات آبی مختلف در پی فعالیت آنزیم‌های خود را دارند؛ مثلاً همه باکتری‌ها قابلیت تولید مولکول دنا طی همانندسازی و یا تولید مولکول رنا طی رونویسی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها و هم‌چنین قارچ‌ها در قارچ ریشه‌ای از محصولات فتوسنتزی گیاهان استفاده می‌کنند. سیانوباکتری‌های موجود در گونر، ترکیبات نیتروژن‌دار را به ساقه و دمبرگ گیاه وارد می‌کنند، نه به ریشه گیاه.

گزینه «۲»: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و آمونیاک‌ساز خاک، یون آمونیوم تولید می‌کند. آمونیوم از نیتروژن و هیدروژن تشکیل شده است. دقت کنید برخی از این باکتری‌ها، قدرت فتوسنتز دارند و خودشان ترکیبات قندی نیز تولید می‌کنند.

گزینه «۳»: قسمتی از قارچ ریشه‌ای در ریشه گیاهان همزیست با خود قرار دارند. قسمت دوم این گزینه درباره قارچ ریشه‌ای صدق نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۷ تا ۱۰۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۲۳)

## 11- گزینه «۱»

(آب‌رسانی در گیاه)

فقط مورد «ج» صحیح است.

قسمت اول این مورد به گیاهان اشاره دارد و قسمت دوم نیز مربوط به تنفس یاخته‌ای است در حالی‌که همه یاخته‌های گیاه، تجزیه گلوکز را در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم دارند. بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: غلط است. همه جندارگان می‌توانند در درون سیتوپلاسم یاخته (یا یاخته‌های) خود انواعی از درشت مولکول‌های زیستی را بسازند. قسمت دوم عبارت در مورد گیاهان است.



مورد «ب» غلط است. در بدن انسان نیز کبد جهت ساخت اوره (ماده آلی) کرین دی اکسید را استفاده می کند. قسمت دوم عبارت در مورد گیاهان است. مورد «د» غلط است. نازل عصبی در نورون ساخته می شود و همان طور که می دانید گیاهان بافت عصبی ندارند. قسمت دوم در مورد گیاهان صدق نمی کند. (نیکویی) (زیست شناسی، ص ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۱، ۸۲ و ۸۳) (زیست شناسی، ص ۸۲، ص ۷ و ۸)

## 12- گزینه «۳»

(اشکان زرنیری)

آزولا یک گیاه کوچک آبزی است که سیانوباکتری ها با آن رابطه همزیستی برقرار می کنند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: گیاه گوترا دارای ساقه سبز فتوسنتز کننده است (یاخته های یوکاریوتی) که با سیانوباکتری های فتوسنتز کننده نیز رابطه همزیستی برقرار می کند (یاخته پروکاریوتی).

گزینه «۲»: تثبیت نیتروژن در مورد همه سیانوباکتری ها صادق نیست. گزینه «۴»: سیانوباکتری ها خود دارای قابلیت فتوسنتز هستند. در عین حال از محصولات فتوسنتزی گیاه نیز استفاده می کنند.

(نیکویی) (زیست شناسی، ص ۳۳، ص ۱۳۳) (زیست شناسی، ص ۳۳۴ و ۳۳۵)

## 13- گزینه «۳»

(رضا خورشیدی)

در شکل صورت سوال گیاه سس با رابطه انگلی به دور نوعی گیاه فتوسنتز کننده پیچیده است.

بعضی یاخته های روبوستی در اندام های هوایی گیاه، به یاخته های نگهبان روزه تمایز می یابند که با داشتن سبزینه، توانایی فتوسنتز دارند. گیاه فتوسنتز کننده می تواند در یاخته های نگهبان روزه خود فتوسنتز کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: گیاهان با رابطه انگلی، همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاه دریافت می کنند. مواد غذایی در آوندهای ایکس قرار دارند.

گزینه «۲»: گیاهان توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند. گزینه «۴»: برای انتقال آب در عرض غشا در ریشه گیاه پروتئین هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می دهند. گیاه سس فاقد ریشه است.

(نیکویی) (زیست شناسی، ص ۸۳، ۸۷، ۱۰۳ و ۱۰۵)

## 14- گزینه «۴»

(علی موهزی)

در همزیستی قارچ ریشه ای که حدوداً در ۹۰ درصد گیاهان دانه دار مشاهده می شود، رسته های ظریف قارچ به آوندهای آبکشی نرسیده اند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: با توجه به اینکه آزولا در تالاب ها به فراوانی مشاهده می شود، دارای پارانشیم (یاخته هایی با دیواره نازک) هوادار است که این حفرات هوایی سبب فاصله زیاد بین یاخته ها می شود.

گزینه «۲»: آرایش رگبرگ ها در گیاه گوترا به صورت منشعب است که در گیاهان دولپه مثل تیره پروانه واران مشاهده می شود.

گزینه «۳»: در صورت مرگ گیاهان تیره پروانه واران، نیتروژن خاک افزایش پیدا می کند. این عنصر برای تولید پروتئین، مورد استفاده قرار می گیرد. گیاهان تیره پروانه واران مواد آلی در اختیار ریزوبیوم قرار می دهند که با این گیاهان همزیست هستند.

(نیکویی) (زیست شناسی، ص ۸۷، ۹۱، ۹۲، ۱۰۳ و ۱۰۴)

## 15- گزینه «۳»

(یاسم هاشم زاده)

مواد جذب شده مستقیماً وارد ریشه گیاه می شود و تا ر کشنده در انتقال مواد منتقل شده توسط قارچ نقشی ندارد.

علت بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: رشته های قارچ ریشه ای از بین یاخته های روبوست در ریشه وارد ریشه می شوند و در مجاورت اندام های هوایی دیده نمی شوند.

گزینه «۲»: در هر نوع قارچ ریشه ای، گروهی از رشته های قارچ در تماس با یاخته های سامانه زمینه ای ریشه قرار می گیرند تا مواد آلی را کسب نموده و مواد جذب شده را در اختیار گیاه قرار دهند.

گزینه «۴»: این قارچ ها در سطح ریشه زندگی می کنند و رشته های ظریفی به درون ریشه می فرستند.

(پدرب و انتقال مولر در گیاهان) (زیست شناسی، ص ۱۲۲)

## 16- گزینه «۴»

(حسن قائمی)

گرچه بیشتر گیاهان می توانند به وسیله فتوسنتز بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید کنند؛ اما همچنان به موادی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام های خود به ویژه ریشه جذب می کنند. باکتری های ریزوبیوم که نوعی باکتری تثبیت کننده نیتروژن هستند، در گرهک هایی که بر روی ریشه های گیاهان تیره پروانه واران وجود دارد، زندگی می کنند. در گفتار ۳ فصل ۶ درختان حرا را داشتیم که ریشه های آن ها برخلاف ریشه های اغلب گیاهان در خلاف جهت جاذبه زمین رشد می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ترکیبی لیپیدی که یاخته های روبوستی ترشح می کنند، نسبت به آب نفوذناپذیر است. این ترکیب پوستک نام دارد که طبق کتاب در سطح بخش های هوایی گیاه ترشح می شود؛ اما ریشه جزء بخش هوایی محسوب نمی شود.

گزینه «۲»: لایه سطحی خاک از بقایای جانداران به ویژه اجزای در حال تجزیه تشکیل شده است. گیاه خاک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. کلاکک ترکیب پلی ساکاردیدی (کربوهیدرات) ترشح می کند که سبب لزوج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می شود.

گزینه «۳»: طبق شکل ۱ فصل هفتم یا ورود  $NO_3^-$  به ریشه، ریشه آن را به  $NH_4^+$  تبدیل می کند. فسفات با اینکه در خاک فراوان است؛ اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس می باشد. برخی گیاهان برای جبران جذب، شبکه گسترده تری از ریشه ها و یا ریشه های دارای تلر کشنده بیشتر ایجاد می کنند.

(نیکویی) (زیست شناسی، ص ۹۰، ۹۵، ۹۷، ۹۹ و ۱۰۳) (زیست شناسی، ص ۱۴۰ و ۱۴۷)

## 17- گزینه «۴»

(علی زراعت پشته)

همه موارد نادرست می باشند.

بررسی همه موارد:

الف) مواد آلی که تحت تأثیر باکتری های آمونیاک ساز به یون آمونیوم تبدیل می شوند، الزاماً دارای نیتروژن هستند که در تولید آمونیوم شرکت می کند. هم چنین چون نوعی ماده آلی است، پس دارای کرین و هیدروژن می باشد.

## 20- گزینه «۳»

(فهرست فائده‌ها)

هیچ کدام از موارد ذکر شده عبارت را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر تعلق شکل دارند. در این گیاهان یاخته‌های درون پوستی ویژه‌ای، به نام یاخته معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به آوندها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود. در ضمن در پوست درختان نیز یاخته‌های چوب پنبه ای مشاهده می‌شود.

ب) منظور قسمت اول این مورد یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه (ریشه‌زا) است که با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی در فشار ریشه‌ای منتقل می‌کنند. یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه فاقد نوار کاسپاری هستند.

ج) برای بخش اول این مورد یاخته‌های نگهبان روزنه را می‌توانیم در نظر بگیریم. در نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشه، یاخته‌های مریستم وجود دارند که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های پالشی را تولید می‌کنند. یاخته‌های مریستمی به‌طور فشرده قرار می‌گیرند. هسته درشت آن‌ها (نه واکوئول) که در مرکز قرار دارد، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

د) یاخته‌های درون پوستی انتقال مواد را کنترل می‌کنند. این لایه در ریشه مانند صافی عمل می‌کنند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شوند. طبق شکل ۱۲ فصل هفتم کتاب درسی، یاخته‌های درون پوستی با یاخته‌های پوستی ارتباط سیتوپلاسمی دارند و همین‌طور نسبت به بعضی از این یاخته‌های پوستی کوچک‌تر هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱ تا ۹۲)

## 21- گزینه «۱»

(کتاب تریتم)

منافذ پلاسمودسم می‌توانند آب و بسیاری از محلول و همچنین پروتئین و نوکلئیک‌اسید و ویروس را از یاخته‌ای به یاخته‌های دیگر منتقل کند و اگر ویروس بیماری‌زا باشد، در گیاه فرایندهایی را مانند زای می‌شود که موجب مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شود پس در صورتی که از طریق منافذ پلاسمودسمی یک تار

ب) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن از جمله سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها توانایی تثبیت نیتروژن جو را دارند اما سیانوباکتری‌ها می‌توانند در ساقه و دمبرگ گیاه گونا دینه شوند. ج) سیانوباکتری نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای است که در سیتوپلاسم مولکول‌های نیتروژن‌دار متنوعی مانند پروتئین و نوکلئیک‌اسید و یون‌های نیتروژن‌دار تولید می‌کند. از این بین فقط یون‌های نیتروژن‌دار توسط گیاه جذب می‌شوند. د) در گیاه یون نیترات که ماده‌ای معدنی است به آمونیوم تبدیل می‌شود و در خاک نیتروژن جو توسط باکتری به آمونیوم تبدیل می‌شود. گیاه توانایی تثبیت نیتروژن جو را ندارد.

(وزن و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

## 18- گزینه «۲»

(در انتقال نوروری)

جفداران مختلفی از جمله قارچ ریشه‌ای‌ها، ریزوبیوم‌ها، سیلویاکتری‌ها، انسان‌ها، جانوران گیاه‌خوار و حتی برخی انگل‌ها برخی مواد غذایی خود را از گیاهان می‌گیرند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انسان، قارچ ریشه‌ای و برخی انگل‌ها فتوسنتز نمی‌کنند.

گزینه «۲»: صحیح است. دمای حلقوی در سیتوپلاسم باکتری‌ها و در راکیزه یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

گزینه «۳»: کلمه «یاخته‌ها» برای تک‌یاخته‌ای‌ها مانند باکتری‌ها نادرست است.

گزینه «۴»: همه این جانداران تثبیت نیتروژن نمی‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸ و ۱۱ تا ۱۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ تا ۱۰۵)

## 19- گزینه «۱»

(فهرست فائده‌ها)

طبق متن کتاب استفاده بیش از حد کودهای آلی به گیاهان آسیب کمتری می‌زند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست. کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کودهای زیستی (بیولوژیک) معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند. کودهای شیمیایی نسبت به بقیه کودها بیشترین آسیب را به محیط زیست وارد می‌کنند.

گزینه «۳»: با شسته شدن کودهای شیمیایی توسط بارش باران، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند و حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شوند و موجب مرگ و میر جانوران آبی خواهند شد. کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی وارد خاک می‌کنند. ذکر کردیم که کودهای شیمیایی از مواد معدنی تشکیل شده‌اند.

گزینه «۴»: کودهای بیولوژیک شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جاندارانند و طبق متن کتاب به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند. طبق متن کتاب کودهای آلی در صورت مصرف بیش از حد آسیب کمتری به گیاه می‌زند، پس یعنی می‌توانند موجب اختلال در عملکرد یاخته‌های زنده گیاهان شوند.

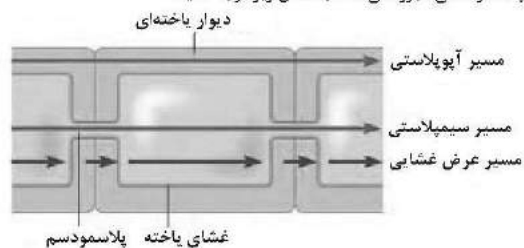
(وزن و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۰)



کننده، ویروسی بیماری را وارد باخته‌های مجاورش شود، ورود این ویروس به باخته مجاورش می‌تواند موجب مرگ این باخته شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سلول‌های تار کننده از تمایز (نه تقسیم) باخته‌های ریبوستی ایجاد می‌شود.

۳) در انتقال مواد به روش انتقال از عرض غشاء آب و مواد محلول از منافذ پلاسمودسمی عبور نمی‌کنند به شکل زیر توجه کنید.



۴) در هنگام کم‌آبی ساخت پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب تشدید می‌شود.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۱۰۵ تا ۱۰۷) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۵۱)

## 22- گزینه ۳

(امیرمیرین میرزایی)

باخته‌های درون‌پوست و باخته‌های زنده درون استوانه آوندی گیاهان، می‌توانند یون‌های مورد نیاز آوندهای چوبی را به درون آن‌ها پمپ کنند. پمپ کردن آن‌ها با انتقال فعال و در خلاف جهت شیب غلظت، با مصرف انرژی زیستی و تجزیه ATP (نوعی نوکلئوتید) صورت می‌گیرد. برخی از باخته‌های تشکیل‌دهنده لایه ریشه را می‌توانند در تماس مستقیم با آوندهای آبکشی قرار گیرند. آوندهای آبکشی از باخته‌های زنده تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) نکته بسیار مهم، آن است که هر دو نوع باخته مورد نظر، می‌توانند آب و مواد را در هر سه مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی خارج کنند. تفاوت این دو باخته این است که باخته‌های درون‌پوست تنها به روش سیمپلاستی و عرض غشایی مواد را دریافت می‌کنند؛ اما باخته‌های زنده استوانه آوندی قادرند به هر سه روش آب و یون‌ها را دریافت نمایند.

گزینه ۲) امکان مشاهده باخته‌هایی با اندازه بزرگ‌تر نسبت به درون‌پوست و ریشه را در بخش‌های میانی پوست وجود دارد.

گزینه ۴) باخته‌های درون‌پوست انتقال مواد را کنترل می‌کنند. این لایه در ریشه مانند صافی عمل می‌کند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شوند. درون‌پوست، همچنین از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.  
(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۹، ۹۰ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه ۸) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۳۹)

## 23- گزینه ۲

(مادر صبرپور)

در مرحله سوم، مواد به صورت توده‌ای در آوند آبکش به جریان درمی‌آیند. آوند آبکش باخته‌ای فاقد هسته و زنده است، توجه داشته باشید که حین جابه‌جایی شیره پرورده (حاوی مواد آلی)، آب نیز توسط این آوندها جابه‌جا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در مرحله اول، قند و مواد آلی (کربن‌دار)، به آوند آبکش وارد می‌شود.

گزینه ۳) در مرحله دوم، آب از باخته‌های مجاور آوند چوبی به آوند آبکش (زنده) فاقد هسته) وارد می‌شود.

گزینه ۴) در مرحله چهارم، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال (با مصرف انرژی زیستی) از آوند آبکش به باخته‌های محل مصرف منتقل می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۴، ۸۹، ۱۰ و ۱۱)

## 24- گزینه ۴

(امیرمیرین میرزایی)

در ریشه بعضی گیاهان، باخته‌های درون‌پوستی ویژه، به نام باخته معبر وجود دارد که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به استوانه آوندی از طریق این باخته‌ها انجام می‌شود. عبور مواد در باخته‌های معبر به هر سه روش سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی صورت می‌گیرد. در صورتی که درون‌پوست گیاه، فاقد باخته‌های معبر باشند، مسیر آپوپلاستی، مجبور است تا در درون پوست تغییر مسیر دهد و تبدیل به مسیر سیمپلاستی شود.

با توجه به توضیحات، گیاه مورد نظر سوال، حاوی باخته‌های معبر در درون‌پوست خود است.

در ریشه این گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون‌پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشانند و انتقال مواد از این باخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در پرش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این باخته‌ها ظاهر نمایی یا آتشکند دارند. به همین سبب این گیاهان نیازمند باخته‌های معبر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) با توجه به شکل فعالیت در صفحه ۹۱ کتاب درسی، دیده می‌شود که در ساقه دولپه‌ای‌ها دستجات آوندی احاطه شده توسط فیبر، بر روی یک دایره قرار دارند.

گزینه ۲) با توجه به شکل فعالیت صفحه ۹۱ در ارتباط با ریشه تک‌لپه و شکل ۱۳ در صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، دیده می‌شود که یون‌های پمپ شده توسط باخته‌های درون‌پوست، بلافاصله به آوندهای چوبی وارد نمی‌شوند.

گزینه ۳) با توجه به شکل ۱۲ در صفحه ۱۰۶ کتاب درسی، دیده می‌شود که باخته‌های درون‌پوست ضخامت بیش‌تری نسبت به باخته‌های لایه ریشه را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

## 25- گزینه ۴

(پوریا قاندر)

فقط مورد (ج) عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) هر سه روش می‌توانند مواد را از لایه ریشه را به آوند چوبی وارد کنند همچنین دقت کنید که هر سه روش از باخته‌های معبر تا لایه ریشه را جابه‌جا می‌کنند. (نادرست)

ب) جابه‌جایی مولکول‌های، درشت از طریق مسیر سیمپلاستی انجام می‌گیرد. دقت کنید باخته‌های درون‌پوستی دارای نوار کاسپاری در پنج وجه نمی‌توانند از طریق این مسیر مواد را جابه‌جا کنند. (نادرست)

ج) مسیر عرض غشایی مواد را از غشاء باخته جابه‌جا می‌کنند، دقت کنید مواد در این مسیر از طریق سیتوپلاسم باخته‌های لایه ریشه را جابه‌جا می‌شوند.

د) از باخته‌های معبر عبور آب و مواد به هر سه روش ادامه می‌یابد. دقت کنید باخته‌های آتشکند مختص درون‌پوست است، نه لایه ریشه را (نادرست)

(ژوب و اقبال موار در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۷)



## 26- گزینه «۳»

(پورا ۱۷۵/ار)

عوامل مؤثر در صعود شیره خام شامل: تعرق + فشار ریشه‌ای می‌باشد. یاخته‌های روپوستی دخیل در این عوامل شامل تمام یاخته‌های روپوستی هستند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: روزنه‌های آبی و تعریق تنها در بعضی از گیاهان غلفی دیده می‌شوند.  
گزینه «۲»: تارکشنده یاخته روپوستی اندام زمینی گیاهان است. دقت کنید در گیاه یاخته‌های زنده کلاهدک ترشح ترکیب پلی‌ساکاریدی را انجام می‌دهند.  
گزینه «۳»: یاخته روپوستی که مانع از تبخیر آب می‌شود یاخته روپوستی کرک است. همه یاخته‌های روپوستی هوایی در تماس با ترکیبات لیپیدی می‌باشند.  
گزینه «۴»: تنها نیرویی که توسط یاخته‌های مرده می‌تواند انجام گیرد نیروی تعرق است. پیوستگی ستون آب به علت ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب است (نه تعرق).  
نکته: کرک جز یاخته‌های روپوستی یا ویژگی کمک به دفاع فیزیکی گیاهان است و در خط جلوگیری از ورود عوامل مهاجم نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۹۰، ۹۷، ۱۰۴ و ۱۰۹)

## 27- گزینه «۳»

(دانش تئوری)

منظور یاخته‌های نگهبان روزنه و یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه است. بررسی همه گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: تنها یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی فتوسنتز دارند.  
گزینه «۲»: یاخته‌های نگهبان روزنه این کل را نمی‌کنند.  
گزینه «۳»: منظور دیواره پسمین است. تمام یاخته‌های مؤثر بر ایجاد جریان توده‌ای زنده می‌باشند. یاخته‌های با دیواره پسمین مرده‌اند.  
گزینه «۴»: یاخته‌های نگهبان روزنه با دور شدن از هم سبب خروج بخار آب از سطح بخش‌های هوایی می‌شوند، نه انتهای آوند چوب.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱ و ۱۰۴ و ۱۰۹)

## 28- گزینه «۳»

(مادر حسین پور)

در شب و با افزایش شدید رطوبت محیط که میزان تعرق کاهش می‌یابد، شرایط برای وقوع تعریق مساعد است. در این فرایند آب به‌صورت قطراتی از روزنه‌های آبی واقع در انتها یا لبه برگ‌ها خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: پمپ شدن مواد معدنی (نه آبی) از درون پوست به آوندهای چوبی، در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارد.  
گزینه «۲»: کاهش ورود بون‌های پتاسیم و کلسیم به یاخته‌های نگهبان روزنه (تنها یاخته‌های روپوستی حاوی کلروپلاست)، منجر به بسته شدن روزنه و کاهش تعرق می‌شود که این اتفاق یک عامل منفی برای ایجاد مکش تعرقی است.  
گزینه «۳»: شیره خام (نه پرورده) از ریشه صعود می‌کند. همچنین این صعود به‌طور کلی ارتباطی با حضور یا عدم حضور یاخته‌های معبر ندارد.

(مقرب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۹)

## 29- گزینه «۲»

(کوشه تبریزی)

همه جانوران برای انجام تنفس یاخته‌ای به آنزیم‌های مختلفی نیاز دارند و مطابق معادله زیر در طی این فرایند گلوکز (نوعی کربوهیدرات) تجزیه می‌شود پس جانوران برای تجزیه گلوکز، آنزیم (های) مختلفی تولید می‌کنند.

ATP + آب + کربن دی‌اکسید → ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) فقط برخی از باکتری‌های فتوسنتزکننده می‌توانند تثبیت نیتروژن (و تولید آمونیوم) انجام دهند؛ به‌طور مثال سیانوباکتری‌ها نوعی باکتری فتوسنتزکننده هستند ولی فقط بعضی از آنها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.  
گزینه (۲) همه گیاهان حشره‌خوار فتوسنتزکننده هستند. درضمن، هدف شکل کسب مواد آبی نمی‌باشد. در هنگام شب یا هوای بسیار مرطوب (نه هوای بسیار خشک) در انتها یا لبه برگ‌های برخی گیاهان می‌توانند به علت تعریق، قطرات آب جمع شود.  
گزینه (۴) با توجه به شکل زیر برخی از فارچ‌های انگل می‌توانند مواد آبی مورد نیاز خود را از گیاهان به‌دست آورند؛ در صورتی که غلاف روی ریشه تشکیل نمی‌دهند.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۴۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۹۹، ۱۰۲ و ۱۰۴ و ۱۰۹)

## 30- گزینه «۴»

(آبرین آفرین)

همه موارد، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.  
الف) گیاهان تیره پروانه‌واران کل‌هایی به شکل پروانه دارند نه برگ!  
ب) گیاهان حشره‌خوار آنزیم‌های مختلف برای گوارش لارو حشرات تولید می‌کنند. با توجه به شکل ۸ صفحه ۱۰۴ کتاب درسی همه گیاهان حشره‌خوار برگ کوزه‌مانند ندارند.  
ج) توبردواش و آژولا در تالاب‌های شمال کشور می‌رویند. گیاه توبردواش برخلاف آژولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی ندارد. سیانوباکتری‌ها توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید و نیتروژن را دارند.  
د) گیاهان انگل همه یا بخشی از مواد غذایی خود را از گیاه دیگر دریافت می‌کنند. با توجه به شکل ۹ صفحه ۱۰۴ کتاب درسی، اقدام مکنده سس به ریشه گیاهان وارد نمی‌شود.  
(مقرب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

## 31- گزینه «۴»

(شکانه زهری)

منظور سؤال ریزوبیوم‌ها هستند که می‌توانند با تبدیل نیتروژن جو به آمونیوم، نیاز گیاهان تیره پروانه‌واران را که دارای کل‌های شبیه پروانه هستند (دارای قابلیت تولیدمثل جنسی به واسطه داشتن گل)، به این عنصر برطرف کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: ریزوبیوم‌ها در برجستگی‌هایی به نام گرهک (تله گره) که در ریشه (اندام زمینی) گیاهان پروانه‌واران است، زندگی می‌کنند.

گزینه ۲: ریزوبیوم‌ها قابلیت فتوسنتز ندارند.

(فزاب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

### 32- گزینه «۱»

(پورا فانرا)

جانداران دارای ارتباط با گیاهان شامل: ۱) قارچ‌ها ۲) باکتری‌ها (ریزوبیوم + سیانوباکتری + باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و ...) ۳) حشرات مثل زنبور و شته ۴) گیاهان انگل

بررسی موارد:

مورد اول و سوم: برای حشرات (شته) صادق نیست.

مورد دوم: برای جانداران انگل صادق نیست.

مورد سوم: این گزینه برای قارچ‌های انگلی صادق است.

مورد چهارم: دقت کنید مواد آلی تولید شده در گیاه در طی فتوسنتز در بخش‌های سبز رنگ گیاه ساخته می‌شوند. در ریشه هیچ‌گونه فتوسنتزی رخ نمی‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۷، ۱۴۲ و ۱۴۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

### 33- گزینه «۳»

(رایجین هادی نوسازی)

توجه داشته باشید که صورت سوال در رابطه با بخش هوایی گیاهان انگل می‌باشد. پس یک گیاه انگل می‌باشد که برای تأمین تمام مواد مورد نیاز خود، بخشی از مواد آلی گیاه میزبان را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه گیاهان انگل اندام مکنده‌ای دارند که وارد دستگاه آوندی گیاه میزبان می‌کنند.

گزینه «۲»: همانطور که گفتیم صورت سوال در رابطه با بخش‌های هوایی گیاه است اما گل جالبز اندام مکنده را وارد ریشه گیاه جالبزی می‌کند.

گزینه «۴»: گیاه سس فاقد برگ است.

(فزاب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۴)

### 34- گزینه «۳»

(علی زراعت‌پیشه)

با توجه به گفتار ۲ فصل ۷، ریزوبیوم و سیانوباکتری توانایی تثبیت نیتروژن دارند که تنها گروهی از این جانداران در ریشه مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیانوباکتری و گیاهان انگل فتوسنتزکننده دارای رابطه همزیستی با گیاهان هستند که تنها گروهی از سیانوباکتری‌ها تثبیت نیتروژن دارند، نه همه.

گزینه «۲»: قارچ ریشه‌ای و ریزوبیوم در ریشه گیاهان زندگی می‌کنند؛ در ریزوبیوم باکتری‌ها در گرهک قرار دارند و گرهک جزئی از ریشه می‌باشد که برجسته بوده و سطح تماس ریشه با خاک را افزایش می‌دهند، نه کاهش.

گزینه «۴»: قارچ ریشه‌ای و گیاهان انگل بخشی از خود را وارد ریشه گیاهان می‌کنند و همه این جانداران مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه می‌گیرند.

(فزاب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

### 35- گزینه «۳»

(علی موهری)

بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به‌صورت یون آمونیوم یا نیترات است. گیاه‌اک با داشتن یارهای متفی: یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد. یون آمونیوم دارای بار مثبت است. یون آمونیوم توسط باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن یا باکتری آمونیاک‌ساز ایجاد می‌شود. باکتری آمونیاک‌ساز از مواد آلی برای تولید آمونیوم استفاده می‌کند. اساس مواد آلی، عنصر کربن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌ها فاقد دئای خطی هستند. آمونیوم توسط باکتری نیترات‌ساز مورد استفاده قرار می‌گیرد و نیترات تولید می‌شود. نیترات نمی‌تواند توسط بخش‌های سبز گیاه مورد استفاده قرار گیرد، زیرا نیترات در ریشه به آمونیوم تبدیل می‌شود و سپس به اندام‌های هوایی منتقل می‌شود.

گزینه «۲»: نیترات و آمونیوم می‌توانند مستقیماً جذب تارهای کشنده گیاه شوند. بخشی از آمونیوم در پی مصرف ترکیبات آلی ایجاد شده‌اند.

گزینه «۴»: منظور جاندار دارای غشای درون‌سلولی، سلول یوکاریوت است. ریشه گیاه، نیترات را به آمونیوم تبدیل می‌کند. نیترات توسط باکتری نیترات‌ساز ایجاد می‌شود. این باکتری توانایی تثبیت نیتروژن را ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۱۲ و ۳۳)

### 36- گزینه «۴»

(حسن قائمی)

باکتری آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی، در تولید آمونیوم نقش دارد. امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است. دقت کنید که به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن مورد استفاده گیاه، تثبیت نیتروژن می‌گویند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز برای ساخت آمونیوم از نیتروژن جو استفاده نمی‌کنند؛ بنابراین نمی‌توان از ژن‌های آن‌ها برای تثبیت نیتروژن در گیاهان استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های آمونیاک‌ساز با تجزیه مواد آلی موجود در گیاه‌اک، آمونیوم می‌سازد. با تجزیه مواد آلی گیاه‌اک، بخش‌های اسفنجی بافت خاک از بین می‌روند و مقدار نفوذ ریشه در بافت خاک کاهش می‌یابد. این نوع باکتری‌ها به‌صورت آزادانه در خاک زندگی می‌کنند.



گزینه «۲»: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن از مولکول‌های هوا برای تثبیت نیتروژن استفاده می‌کنند. باکتری‌های نیترات‌ساز نه باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن آمونیوم تولیدی از سوی باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن را به نیترات قابل جذب گیاه تبدیل می‌کنند.

گزینه «۳»: برخی گیاهان با انواعی از باکتری‌ها همزیستی دارند که این همزیستی برای پیداست آوردن نیتروژن بیشتر است. دو گروه مهم این باکتری‌ها عبارت‌اند از: ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها. سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آنها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. آزولا، گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارند. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می‌کند.

(مژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۴، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ و ۱۰۳)

### 37- گزینه «۴»

(امین نوربان)

منظور از بیشترین گونه‌های گیاهی گیاهان نهاندانه (گل‌دار) است. می‌دانیم برای ساخت پروتئین عناصری شامل: کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن و ... لازم است که گیاهان معمولاً در جذب سه عنصر اول مشکل زیادی ندارند اما برای جذب عناصری همچون نیتروژن و فسفر روش‌های مختلفی را به‌کار می‌گیرند. حال توجه کنید که نیتروژن قابل جذب برخلاف فسفر قابل جذب به‌صورت فراوان در پیرامون گیاه وجود دارد و در صورت توانایی گیاه برای تثبیت نیتروژن می‌تواند پروتئین‌ها را بسازد اما همچنان ممکن است به دلیل کمبود فسفر در ساخت نوکلئیک‌اسیدها دچار مشکل باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قسمتی از مواد مغذی مورد نیاز جانوران همانند گیاهان مواد معدنی است. البته جانوران برخلاف گیاهان مواد آلی را نیز مصرف می‌کنند. در ضمن برای گیاهان انگل نیز صادق نیست.

گزینه «۲»: کربن اساس ماده آلی است که عمدتاً از طریق اندام هوایی جذب گیاه می‌شود.

گزینه «۳»: این عبارت در مورد همه گیاهان نهاندانه صدق نمی‌کند. به‌طور مثال گیاه گل جالیز گیاهی انگل است و همه یا قسمتی از مواد مورد نیاز خود را از گیاه میزبان پیداست می‌آورد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۴، ۳، ۹، ۱۰، ۲۹، ۷۶، ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳)

### 38- گزینه «۳»

(ناصر آرمش‌اصل)

فقط عبارت (ج) نادرست تکمیل می‌کند.

روانه‌های آبی که در انتهای آوندهای جویی قرار دارند، همیشه باز هستند و با افزایش فشار ریشه‌ای، میزان تعریق از طریق روانه‌های آبی افزایش می‌یابد.

(مژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۴، صفحه ۱۰۹)

### 39- گزینه «۲»

(علی زراعت‌پیشه)

بخش آلی خاک با داشتن یون‌های منفی از شسته شدن یون‌های مثبت خاک جلوگیری می‌کند. بقایای ریشه جزء مواد آلی خاک می‌باشد. گیاهان تیره پروانه‌واران دارای گرهک می‌باشد که باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن در آن می‌باشند و بعد از مرگ با برداشتن بخش هوایی این گیاهان سبب تولید گیاخاک غنی از نیتروژن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش معدنی از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها حاصل می‌شود. باکتری‌های آمونیاک‌ساز یون آمونیوم می‌سازند که دارای بار مثبت می‌باشد اما بخش آلی در حفظ یون‌های مثبت نقش دارد، نه بخش معدنی.

گزینه «۳»: بخش آلی، خاک را اسفنجی می‌کند. باکتری‌های نیترات‌ساز یون آمونیوم با بار مثبت، را به یون نیترات با بار منفی تبدیل می‌کند.

گیاخاک در حفظ یون‌های مثبت نقش دارد، نه منفی.

گزینه «۴»: کود آلی از بقایای جانداران در حال تجزیه (نه تجزیه شده) تشکیل شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۴، صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳)

### 40- گزینه «۴»

(امین نوربان)

شکل مورد سوال مربوط به شکل ۲ صفحه ۱۰۰ کتاب درسی دهم است که دستگاهی ساده برای کشت گیاهان در محلول‌های مغذی را نشان می‌دهد. قسمت مشخص شده با علامت سوال همان محلول مغذی است که شامل آب، و عناصر مغذی است. دقت داشته باشید که گیاهان (بجز گیاهان انگل) مواد آلی مورد نیاز خود را خودشان می‌سازند و مواد معدنی را از محیط دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آن‌ها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند و بنابراین می‌توانند در صورتی که خاک محیط کشت آن‌ها دچار کمبود باشند، آن را از طریق کود مناسب اصلاح کنند.

گزینه «۲»: از این شیوه برای تشخیص اثرات عناصر بر رشد و نمو گیاهان استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: از آن‌جایی که ریشه این گیاهان در محلول آبی قرار گرفته و عناصر و مواد مورد نیازش در دسترس است، بنابراین می‌توان چنین در نظر گرفت که این گیاهان در مقایسه با انواع طبیعی دیگر خود در محیط معمولی به میزان کمتری از شبکه ریشه‌ای و تار کشنده نیاز داشته باشند.

(مژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۴، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)



ج) خط کتاب: بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری هاست. (نادرست)

د) نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) جذب شده در ریشه ابتدا به آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ ) تبدیل می‌شود سپس به اندام‌های هوایی (دارای پوستک) منتقل می‌شود. (نادرست)  
هـ) برای همزیستی سیانوباکتری‌ها با گیاه گونرا صادق است. (درست)  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۸۶، ۹۸، ۱۰۰ و ۱۰۳)

## 44- گزینه ۱

(شروین مصهرعلی)

قارچ ریشهای و ریزوبیوم‌ها در ارتباط با ریشه برخی از گیاهان دانه‌دار زندگی می‌کنند و بخشی از مواد معدنی مورد نیاز گیاه مانند نیتروژن و فسفات را فراهم می‌کنند. این جانداران فتوسنتزکننده نیستند و از مواد آلی تولید شده در گیاهان استفاده می‌کنند. پیکر ظریف و رشته‌ای تنها متعلق به قارچ در ساختار قارچ ریشهای است. (رد گزینه ۲)  
تثبیت نیتروژن و تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاه برای قارچ ریشهای صادق نیست (رد گزینه ۴). ایجاد اندام مکنده برای نفوذ به ریشه متعلق به گیاهان انگل مانند گل جالیز می‌باشد. (رد گزینه ۳)

(غلب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۸۶، ۸۷، ۸۹ و ۹۳)

## 45- گزینه ۳

(کلوه نریمی)

در گرهک ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران ریزوبیوم که نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن است زندگی می‌کند و این باکتری می‌تواند نیتروژن جو را به آمونیوم تبدیل کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه گیاهان گوشتخوار فتوسنتزکننده هستند و در آن‌ها برخی از برگ‌ها برای شکار و گوارش تغییر کرده است.  
گزینه ۲: گیاه سس پس از پیچ خوردن به دور میزبان خود اندام مکنده‌ای برای نفوذ به درون آوندهای میزبان خود ایجاد می‌کند.  
گزینه ۴: قارچ ریشهای رابطهای همزیستی بین حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار و برخی قارچ‌ها است.

(غلب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۸۶، ۸۷، ۸۹ و ۹۳)

## 46- گزینه ۲

(بهام هاشم‌زاده)

شکل مربوط به اندازه‌گیری فشار ریشهای در گیاهان است. یاخته‌های درون پوست (سالمانه زمینهای) و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه (سالمانه آوندی) با انتقال فعال یون‌های معدنی را به درون آوند چوبی منتقل می‌کنند و پتانسیل آب آن را کاهش می‌دهند. در این حالت آب بیشتری وارد آوند چوبی شده و فشار ریشهای ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه گیاهان ریشه ندارند، مثلاً سس.

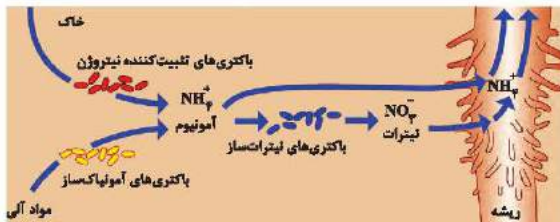
گزینه ۳: ورود فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی در بروز این پدیده نقش دارد.

گزینه ۴: در بیش‌تر گیاهان فشار ریشهای نقش اندکی در صعود شیره خام دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر شیره خام را به سمت بالا هل دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۸۶، ۸۹، ۹۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

بیش‌تر نیتروژن مورد استفاده گیاهان در خاک به صورت یون‌های آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ ) و نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) جذب می‌شود. این ترکیبات توسط باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (مانند ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها) ساخته می‌شوند. مطابق با شکل زیر فرآورده نهایی تمام این باکتری‌ها نوعی ترکیب یونی (آمونیوم یا نیترات) بوده و توسط یک باکتری دیگر یا گیاه قابل استفاده می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز به تثبیت نیتروژن نمی‌پردازند.  
گزینه ۲: دقت کنید که این باکتری‌ها می‌توانند به‌صورت آزاد و غیرهمزیست با گیاه باشند.  
گزینه ۳: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن برای ساخت آمونیوم که به اندام‌های هوایی گیاه منتقل می‌شود از مواد آلی استفاده نمی‌کنند.



(غلب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۸۶، ۸۷، ۸۹ و ۹۳)

## 42- گزینه ۲

(معمربار ترکمان)

گیاهان توپره‌واش و آژولا طبق متن کتاب هر دو می‌توانند در تالاب‌ها زندگی کنند. پس این گیاهان به علت توانایی زندگی در آب می‌توانند برای برطرف کردن مشکل کمبود اکسیژن یاخته‌های خود، نرم‌آکنه هوادار ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل کتاب درسی رگرگ‌های گیاه گونرا منشعب هستند و این موضوع نشان می‌دهد که این گیاه یک گیاه دولپه است. در ساقه گیاهان دولپه دسته‌های آوندی بر روی یک دایره منظم قرار می‌گیرند.

گزینه ۳: دقت کنید گیاه جالیزی، گیاه انگل محسوب نمی‌شود بلکه گل جالیز به عنوان یک گیاه انگل اندام مکنده ایجاد کرده و به آوندهای ریشه گیاهان جالیزی نفوذ می‌کند. گیاه سس نیز انگل است و اندام مکنده ایجاد می‌کند.

گزینه ۴: گیاه گونرا و یونجه (از گیاهان تیره پروانه وارن) برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود به ترتیب با سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها همزیستی برقرار می‌کنند. سیانوباکتری‌ها همگی فتوسنتزکننده‌اند ولی تنها بعضی از آن‌ها در تثبیت نیتروژن نیز نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۸۶، ۸۷، ۸۹، ۹۳ و ۱۰۳)

## 43- گزینه ۲

(آرپ الفاسی)

مولرد به ج و د نادرست هستند.

سؤال در ارتباط با عنصر نیتروژن است.

بررسی همه موارد:

الف) براساس خط کتاب درسی گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. (درست)

ب) توجه داشته باشید که کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. در واقع این کودها مستقیماً عناصر یا ترکیبات مورد نیاز گیاه را به خاک اضافه نمی‌کنند. (نادرست)  
\* کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند.

## 47 - گزینه «۴»

(برای برزین)

شیره پرورده در آوند آبکش برخلاف شیره خام در آوند چوبی می‌تواند در همه جهات حرکت کند.  
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که شته نوعی حشره است و در حشرات خون تیره و روشن معنا ندارد زیرا دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

گزینه «۲»: یاخته‌های آوند چوبی منتقل کننده شیره خام، زنده نیستند پس فاقد پلاسمودسم‌اند.

گزینه «۳»: یاخته مجاور یاخته نگهبان، نوعی یاخته روپوستی است، پس فاقد کلروپلاست و فتوسنتز است و نمی‌تواند ساکارز تولید کند.

گزینه «۴»: پس از بارگیری آبکش، آب از آوند چوبی وارد آوند آبکش می‌شود در نتیجه ستون آب در آوند چوبی به طرف بالا کشیده می‌شود که مشابه اثر کشش ترقی بر صعود شیره خام در آوند چوبی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۴۵، ۶۵، ۶۶، ۸۷، ۸۹، ۱۰۶ تا ۱۰۸ و ۱۱۰)

## 48 - گزینه «۳»

(شرین مهرعلی)

«۱» = یاخته‌های آوند چوبی

«۲» = یاخته‌های درون پوست

«۳» = یاخته‌های آوند آبکش

«۴» = یاخته‌های لایه ریشه‌زا

موارد الف و ب و ج صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های همراه برای ترابری شیره پرورده به یاخته‌های آوند آبکش کمک می‌نمایند.

ب) مسیر آپوپلاستی به علت وجود نوار کاسپاری، در یاخته‌های درون پوست دیده نمی‌شود اما از لایه ریشه‌زا به بعد مجدداً هر سه مسیر دیده می‌شوند.

ج) پمپ یون‌ها به درون آوند چوبی منجر به ورود آب و ایجاد فشار ریشه‌ای در آوندهای چوبی می‌شود که در ترابری شیره خام نقش دارد.

د) هم یاخته‌های درون پوست و هم یاخته‌های لایه ریشه‌زا در پمپ یون‌ها به داخل آوندهای چوبی نقش دارند.

## 49 - گزینه «۳»

(مهی عطار)

دقت کنید گیاه‌خاک به‌طور عمده از بقایای جانداران به ویژه اجزای در حال تجزیه تشکیل شده است بنابراین اجزای تجزیه شده جانداران، بخش کمی از آن را می‌سازند.

(باز و انتقال مول در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۹۸ صفحه)

## 50 - گزینه «۱»

(هام هاشم‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا از معایب کودهای آلی است.

گزینه «۲»: کودهای شیمیایی، می‌توانند به سرعت کمبود مواد غذایی خاک را جبران کنند، اما مصرف بیش از حد این کودها می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط‌زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند.

گزینه «۳»: رشد سریع باکتری‌ها و جلبک‌ها و گیاهان آبی از معایب کودهای شیمیایی است.

گزینه «۴»: آسیب رساندن کم به گیاه در صورت استفاده فراوان از مزایای کودهای آلی می‌باشد.  
(باز و انتقال مول در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱۰۰ صفحه)

## 51 - گزینه «۳»

(آرمان میری)

در مرحله سوم، در یاخته‌های آبکشی فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد به‌سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت در می‌آید. عامل حرکت شیره پرورده همین افزایش فشار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله چهارم باربرداری آبکشی رخ می‌دهد، دقت کنید محل مصرف الزماً ریشه نیست.

گزینه «۲»: در مرحله دوم فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد، دقت کنید طی اسمز، آب علاوه بر یاخته‌های آوند چوبی از محل منبع نیز که دارای یاخته‌های زنده است وارد یاخته‌های آوند آبکشی می‌شود که همه این جابه‌جایی‌های آب تابع فرایند اسمز است.

گزینه «۴»: در مرحله دوم، آب از آوند چوبی وارد آوند آبکشی می‌شود. ورود قند ساکارز به یاخته آبکشی در مرحله اول رخ می‌دهد.

(باز و انتقال مول در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱۰۰ و ۱۱۰ صفحه)

## 52 - گزینه «۴»

(مهمربار ترکمان)

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه (مثل لایه ریشه‌زا) با انتقال فعال (و با صرف انرژی) یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند و این عمل در نهایت سبب ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود پس افزایش مصرف انرژی در یاخته‌های لایه ریشه‌زا می‌تواند فشار ریشه‌ای را افزایش دهد. افزایش فشار ریشه‌ای نیز می‌تواند سبب افزایش تعریق (خروج آب به‌صورت مایع از روزنه‌های آبی برگ) شود. در ضمن با کاهش گرین دی‌اکسید محیط تا حدی معین روزنه‌های هوایی باز و مقدار تعریق افزایش می‌یابد. می‌دانید با افزایش مقدار تعریق، تعریق کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید روزنه‌های آبی همواره باز هستند.

گزینه «۲»: کاهش شدید رطوبت هوا سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود نه کاهش ناچیز پس کلمه برخلاف این گزینه را نادرست می‌کند. برای باز شدن این روزنه‌ها، آب وارد یاخته‌های نگهبان روزنه شده و این یاخته‌ها دچار تورژسانس می‌شوند. می‌دانید که این یاخته‌ها تنها یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوست به حساب می‌آیند.

گزینه «۳»: دقت کنید از روزنه‌های آبی، آب به‌صورت مایع خارج می‌شود نه بخار آب.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۸۷ و ۱۰۲ تا ۱۰۹ صفحه)

## 53 - گزینه «۲»

(سوار عمزه‌پور)

ریشه در جذب اغلب مواد نقش دارد. ساقه و برگ نیز به واسطه حضور روزنه‌ها در جذب گرین دی‌اکسید نقش دارند. پس منظور صورت سؤال همه اندام‌هاست و نه فقط ریشه.

بررسی موارد:

تأیید الف) همه این اندام‌ها در پی تقسیم یاخته‌های مریستمی ایجاد شده‌اند.

تأیید ب) سیانوباکتری‌ها در دمبرگ (بخشی از برگ) و ساقه گیاهان می‌توانند به تثبیت نیتروژن مولکولی بپردازند. ریشه نیز محل زندگی ریزوبیوم‌هاست.

رد ج) ریشه پوستک ندارد.

رد د) اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان هم می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند (متن کتاب درسی).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۸۶، ۸۷، ۹۰، ۹۸، ۱۰۳ و ۱۰۴ صفحه)



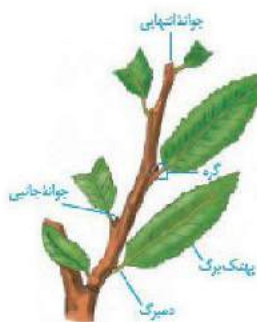
## 54 - گزینه «۴»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: بخش ۱ همانند بخش ۵ هردو جوانه هستند و دارای یاخته‌های مرستمی می‌باشند یاخته‌های مرستمی هسته درشت و فاصله بین یاخته‌ای اندک دارند.

گزینه «۲»: گره محل اتصال برگ به شاخه است می‌دانیم که در اثر افزایش هورمون اتیلن در زمان ریزش برگ، یاخته‌های قاعده دم‌برگ در محل

(مسئله‌ی روزانه)



اتصال به شاخه (گره) دیواره خود را چوب‌پنبه‌ای کرده و لایه محافظ ایجاد می‌کنند. گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۱ صفحه ۱۴۵ زیست‌شناسی ۲، در دم‌برگ همانند برگ، آوندی‌های چوبی و آبکشی مشاهده می‌شوند.

گزینه «۴»: دقت کنید در زمان آسیب بافتی، یاخته‌های پارانشیم برگ تقسیم می‌شوند. همچنین یاخته‌های مرستم راسی نیز برای رشد طولی گیاه تقسیم می‌شوند.

(از پایه تا گانه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۸۹ و ۹۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۴ و ۸۵)

## 55 - گزینه «۳»

(آرمان فیری)

درخت حراً یک چندان از یک بوم‌سازگان است. پس به عنوان یک فرد سطح پنج حیات را تشکیل می‌دهد. پوستک در برگ گیاه خزهره ضخیم و همانند کرک‌ها مانع از دفع بیش از حد آب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ریشه‌های بیرون‌زده از سطح آب در درختان حراً مانع از بافت مردگی در پی کمبود اکسیژن می‌شوند. دقت کنید خزهره در مناطق گرم و خشک دیده می‌شود. گزینه «۲»: درخت حراً شش ریشه یا همان ریشه‌های بیرون‌زده از سطح آب را دارا است. روپوست برگ در خزهره چند لایه است.

گزینه «۴»: پارانشیم هوانار در ریشه ساقه و برگ یکی از سازش‌های گیاهان آبیزی است. خزهره گلبرگ سفید دارد.

(از پایه تا گانه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

## 56 - گزینه «۱»

(نویز گریم زاده)

همه موارد قابل انتظار هستند. در یاخته‌های نگهبان روزنه، به منظور کاهش تعرق، دیواره یاخته‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا روزنه بسته شود. هم چنین هنگامی که تعرق شدید باشد، مکش حاصل از آن می‌تواند دیواره آوندی‌های چوبی را به یکدیگر نزدیک کند. بررسی همه موارد:

(الف) در هنگام تعرق آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر حرکت می‌کند.

(ب) چه هنگام تورژمانس و چه هنگام پلاسمولیز، در این سلول‌ها یون‌های مختلفی با بار متفاوت وجود دارد.

(ج) در این شرایط گیاه برای کاهش تعرق روزنه‌ها را می‌پندد.

(د) بسته شدن روزنه‌ها به معنی کاهش تعرق است. در این هنگام آب و بسیاری از مواد محلول و حتی وبروس‌ها می‌توانند از طریق مسیر سیمپلاستی بین یاخته‌های ریشه جابه‌جا شوند.

(وزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

## 57 - گزینه «۳»

(نویز گریم زاده)

منظور سؤال نهادن‌گان دولپه‌ای با ساقه و ریشه‌هایی با قطر بسیار زیاد است. در ساقه بین کامبیوم چوب‌آبکش و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز یاخته‌های آوند آبکشی، یاخته‌های همراه و یاخته‌های پارانشیمی موجود در زیر کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز دارای پروتوپلاست هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مسیر سیمپلاستی آب را در عرض ریشه منتقل می‌کند نه ساقه!

گزینه «۲»: وسیع‌ترین بخش ساقه از یاخته‌های آوندچوبی تشکیل شده است. این یاخته‌ها زنده نیستند.

گزینه «۴»: پوستک نوعی ترکیب لیپیدی است که بر روی یاخته‌های روپوست قرار می‌گیرد نه پوست.

(تاریکی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۷۹، ۸۶، ۹۰، ۹۳ و ۱۰۵ و ۱۰۶)

## 58 - گزینه «۳»

(نویز گریم زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در مرحله سوم انرژی ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۲»: مرحله سوم آب بین دو یاخته آوند آبکشی جابه‌جا می‌شود. در مرحله دوم نیز آب بین آوند چوبی و آبکشی جابه‌جا می‌شود، اما در مرحله قبل از آن شیره پرورده وارد آوند آبکشی شده است.

گزینه «۴»: در مرحله چهارم آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود.

(وزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

## 59 - گزینه «۱»

(نویز گریم زاده)

همه یاخته‌های زنده می‌توانند مواد و ترکیبات مختلف مانند کربن دی‌اکسید و مواد دفعی را از دیواره خود عبور دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: یاخته‌هایی که در سمت بیرونی درون پوست قرار می‌گیرند می‌توانند آب و مواد محلول در آن را از مسیرهای کوتاه سیمپلاستی، اپوپلاستی و عرض غشایی به یاخته‌هایی از آندودرم وارد کنند. در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیر ممکن می‌کند. در این گیاهان یاخته‌های درون پوستی ویژه‌ای به نام یاخته معبر وجود دارند که انتقال مواد به آوندها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

گزینه «۴»: یاخته‌های لایه ریشه‌زا می‌توانند در مجاورت یاخته‌های آوند چوبی قرار گیرند. بیرونی‌ترین یاخته‌های آوند چوبی نسبت به یاخته‌های داخلی‌تر، باریک‌تر هستند.

(وزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)



یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار فشار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. پس فشار شیره خام در آوندهای چوبی افزایش یافته و به دلیل ورود آب به درون آوند چوبی، تعداد مولکول‌های آب در لایه پوست ریشه کاهش پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: انباشت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب افزایش فشار اسمزی این یاخته‌ها (نه یاخته‌های مجاور) می‌شود. ولی دقت داشته باشید که ضخامت دیواره شکمی یاخته نگهبان روزنه، به طور کلی نسبت به دیواره پستی بیشتر است و در حالت طبیعی، تغییر نمی‌کند! بلکه فقط این اختلاف ضخامت در باز و بسته شدن روزنه مؤثر است.

گزینه «۳»: کاهش شدید رطوبت هوا در محیط، سبب افزایش تعرق می‌شود. در این زمان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، مقدار یون‌های کلر و پتاسیم موجود در یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش می‌یابد تا روزنه‌های هوایی بسته شود! در ضمن، در این زمان به دلیل کاهش تعرق، نیروی مکشی در آوندهای چوبی نیز کاهش پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: بیشتر بودن مقدار آب رسیده به برگ‌ها در اثر فشار ریشه‌ای نسبت به تعرق، عاملی برای وقوع تعریق است. در این زمان، میزان خروج آب از انتها یا لبه برگ‌ها افزایش پیدا می‌کند ولی باید حواستان باشد که روزنه‌های آبی همیشه باز هستند!

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، از صفحه‌های ۱۷۵ و ۱۷۹)

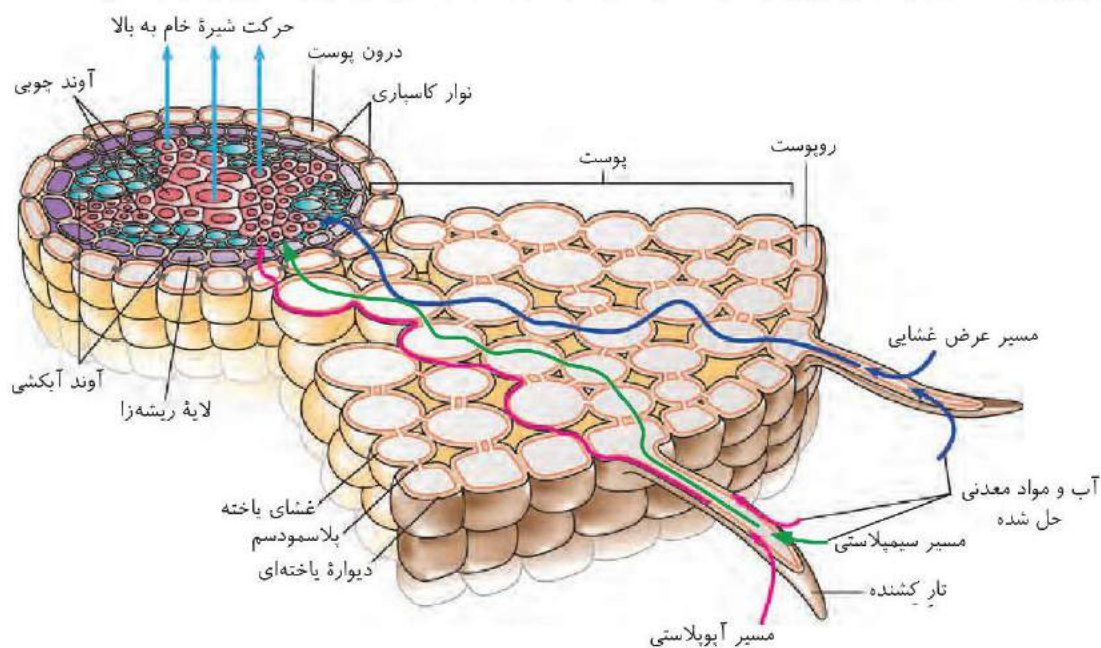


1. در ارتباط با مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه گیاه لوبیا، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «به طور معمول، در ..... روش‌هایی که .....»

- (۱) بعضی از - عبور مواد از دیواره یاخته گیلای صورت می‌گیرد، کانال‌های پلاسمودسمی فعالیت می‌کنند.
- (۲) بعضی از - بعد از عبور مواد از درون پوست نیز صورت می‌گیرد، آب و مواد غیرمحلول وارد شده به گیاه جابه‌جا می‌شوند.
- (۳) همه - منجر به خروج مواد از یاخته تمایز یافته روپوست ریشه می‌شوند، آب را تحت تأثیر فشار اسمزی سیتوپلاسم جابه‌جا می‌کنند.
- (۴) همه - مواد محلول را از لایه دارای نوار کاسپاری عبور می‌دهند، در عبور مواد از بعضی یاخته‌های غیرآوندی بافت آوند چوبی نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی | دور اول

با توجه به شکل زیر، در دو روش سیمپلاستی و عرض غشایی، مواد محلول را از لایه دارای نوار کاسپاری یا لایه درون پوست عبور می‌کنند. این مسیرها در زیر لایه درون پوست و درون استوانه آوندی نیز انجام می‌شوند. لازمه انجام این مسیرها، زنده بوده یاخته است. در بافت آوندی چوبی، یاخته‌های پارانشیمی نیز وجود دارند که زنده بوده و قادر به انجام مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی هستند.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. با توجه به شکل فوق، در دو روش عرض غشایی و آپوپلاستی، عبور مواد از دیواره یاخته گیلای صورت می‌گیرد. کانال‌های پلاسمودسمی تنها در روش سیمپلاستی فعالیت می‌کنند.
۲. همانطور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، عبور مواد به هر سه روش سیمپلاستی، عرض غشایی و آپوپلاستی بعد از درون پوست مشاهده می‌شود. با توجه به نوشته شکل کتاب، در این روش‌ها، آب و مواد محلول (نه غیرمحلول) منتقل می‌شوند.
۳. یاخته تمایز یافته روپوست ریشه همان یاخته تار کشنده است. همانطور که در شکل فوق مشاهده می‌کنید، مواد می‌توانند به هر سه روش از یاخته تار کشنده خارج شوند. پروتوپلاست، از سیتوپلاسم، غشای یاخته‌ای و هسته تشکیل شده است. مسیر آپوپلاستی مستقل از فشار اسمزی سیتوپلاسم و تحت تأثیر ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب (نیروی هم‌چسبی) صورت می‌گیرد.

مورد مقایسه	سیمپلاستی	عرض غشایی	آپوپلاستی
عبور مواد از غشای یاخته	×	✓	×
عبور مواد از دیواره یاخته‌ای	×	✓	✓
عبور مواد از فضای بین یاخته‌ای	×	✓	✓



امکان عبور و بروس‌های گیاهی از طریق این مسیر وجود .....	دارد	ندارد	-
قابل انجام در لایه ریشه‌زا	✓	✓	✓
توقف در نوار کاسپاری گیاهان فاقد پاخته معبر	✗	✗	✓

## 2. مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام گزینه درباره انتقال مواد در پیکر گیاهان نهان‌دانه ریشه‌دار صحیح است؟

- (۱) ممکن نیست هوای بسیار مرطوب، از نظر تأثیر بر میزان انجام فرایند تعرق از روزن‌های سطح برگ مشابه کاهش شدید رطوبت هوا باشد.
- (۲) ممکن است خروج آب از یاخته‌های مرده استوانه آوندی، در بعضی گیاهان بیشترین نیروی لازم برای رسیدن آب به برگ را فراهم کند.
- (۳) همواره یاخته آزاد کننده مواد آلی به درون شیره پرورده، کاروتنوئیدهای درون سیتوپلاسم خود را به کمک سبزینه‌ها می‌پوشاند.
- (۴) همه نیروهای حرکت دهنده ستون پیوسته آب، در پی تبدیل قطرات آب حین خروج از آوند چوبی به بخار آب ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی | دور دوم

در ایجاد فشار ریشه‌ای، یاخته‌های تشکیل دهنده لایه درون‌پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه نقش دارند. یاخته‌های مرده پیرامون آوندهای چوبی، عبارت‌اند از فیبرها و یاخته‌های زنده پیرامون این آوندها عبارت‌اند از یاخته‌های پارانشیمی. با خروج آب از این یاخته‌ها و ورود آن به آوندهای چوبی، آب مورد نیاز برای ایجاد فشار ریشه‌ای از یاخته‌های پیرامون آوندهای چوبی تأمین می‌شود. طبق کتاب درسی، در بیشتر گیاهان فشار ریشه‌ای نقش کمی در صعود شیره خام دارد پس می‌توان گفت در بعضی از گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش زیادی دارد و بیشترین نیروی لازم را برای رسیدن آب به برگ فراهم می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱) هوای بسیار مرطوب، شدت فرایند تعرق را از سطح برگ و در نتیجه انجام این فرایند از طریق روزن‌های برگ را کاهش می‌دهد. کاهش شدید رطوبت هوا نیز موجب بسته شدن روزنه‌های شده و سبب کاهش میزان انجام فرایند تعرق از روزن‌های برگ می‌شود.

۳) ریشه گیاه به هنگام ذخیره ترکیبات آلی، محل مصرف محسوب می‌شود. بخش‌های ذخیره کننده مواد آلی، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به حساب می‌آیند. در این صورت ریشه می‌تواند هم محل مصرف و هم محل منبع محسوب شود. یاخته‌های ریشه، فاقد سبزینه هستند؛ این یاخته‌ها، کاروتنوئیدهای درون سیتوپلاسم خود را به کمک سبزینه‌ها نمی‌پوشانند. در ضمن یاخته محل منبع است یاخته‌ای از اندام‌های هوایی گیاه باشد؛ ولی فاقد سبزینه و مقدار زیادی رنگ‌دانه (حاوی کاروتنوئید) باشد.

۴) ستون پیوسته آب می‌تواند به کمک دو نیروی فشار ریشه‌ای و تعرق حرکت کند. در تعرق، نیروی حاصل از کشش تعرقی ایجاد شده در پی تبدیل قطرات آب به بخار آب سبب حرکت ستون پیوسته آب می‌شود. اما نیروی حاصل از ایجاد فشار ریشه‌ای که در هل دادن ستون پیوسته آب به سمت بالا نقش دارد، در پی انتقال فعال یون‌ها به آوندهای چوبی و در نتیجه افزایش فشار اسمزی و در نهایت ورود آب ایجاد می‌شود.

### تست در تست چند مورد، عبارت را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در شرایطی که ..... در گیاه محتمل .....»

(الف) تمام برگ‌های گیاه تحت تأثیر افزایش اتیلن در محل جوانه‌های جانبی دچار ریزش شده است، انجام فرایند تعرق - نیست.

(ب) ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه انباشته می‌شود، انبساط بیشتر دیواره دارای رشته‌های شعاعی سلولزی یاخته‌های نگهبان روزنه - است.

(ج) پمپ یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی به مقدار قابل توجهی افزایش یافته است، به طور حتم بروز پدیده تعریق - است.

(د) سرعت انتشار آب و مواد در طی جریان توده‌ای کاهش یافته است، اختلال در صافی کنترل کننده ورود مواد به آوندها - نیست.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی | دور دوم

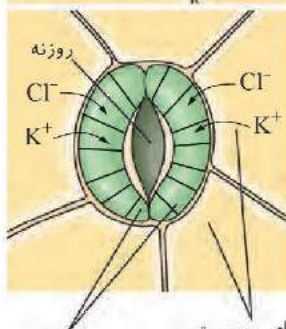
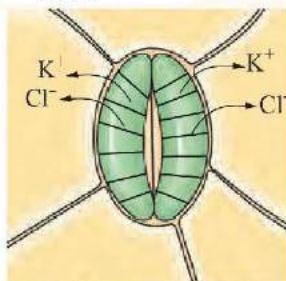


همه موارد عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل نمی کنند!

### بررسی همه موارد



عدسک



یاخته های روپوست      یاخته های نگهبان روزنه

یاخته های روپوست

در طی جریانی توده ای و مواد در طی جریان توده ای، تحت تأثیر فشار ریشه ای و تعرق و همچنین ویژگی های خاص مولکول های آب (همچسبی و دگرچسبی) قرار دارد. صافی کنترل کننده ورود مواد به آوندها با توجه به کتاب درسی همان لایه درون پوست است. در صورت اختلال در این لایه، امکان کاهش پمپ یون های معدنی به درون استوانه آوندی وجود دارد؛ بنابراین در این صورت کاهش میزان فشار ریشه ای و در نتیجه کاهش سرعت انتشار آب و مواد در طی جریان توده ای وجود دارد.

### 3. با توجه به انواع باکتری های موثر در تغییرات مواد نیتروژن دار خاک که در گفتار ۱ فصل ۷ کتاب درسی زیست شناسی ۱

مطرح شده اند، کدام گزینه عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می کند؟

«علی رغم حذف باکتری هایی از خاک که ..... ، همچنان می توانیم شاهد ..... باشیم.»

- ۱) پیش ماده و فرآورده بعضی از آنزیم های آن ها قابل جذب برای گیاه هستند - فعالیت یاخته های تولید کننده آمونیوم در ریشه گیاه
- ۲) میزان بارهای منفی موجود در خاک را کاهش می دهند - عبور نوعی یون چهار اتمی از یاخته های تمایز یافته روپوستی در ریشه گیاه
- ۳) امکان زیستن بعضی از انواع آن ها در اندام های هوایی گیاه وجود دارد - تجزیه مواد آلی در باکتری های سازنده نیترات با مصرف آمونیوم
- ۴) در عملکرد ترکیب ترشح شده از کلاهک ریشه تاثیر منفی می گذارند - تشکیل پیوند بین اتم های هیدروژن و نیتروژن در لایه سطحی خاک

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

باکتری های نیترات ساز می توانند آمونیوم را به نیترات تبدیل کنند؛ به عبارتی این باکتری ها آنزیم (هایی) دارند که پیش ماده آن (ها) آمونیوم بوده و فرآورده آن (ها) نیترات است. یاخته هایی در ریشه گیاهان وجود دارند که می توانند نیترات را به آمونیوم تبدیل کنند. وقتی باکتری های نیترات ساز در خاک نباشند، نیتراتی هم برای تبدیل آن به آمونیوم توسط یاخته های ریشه گیاهان در کار نخواهد بود.





## پرسی ساور گوندها

۲ گیاه‌خاک، بخش آلی خاک محسوب می‌شود. باکتری‌های آمونیاک ساز با تبدیل مواد آلی خاک به آمونیاک از میزان مواد آلی خاک می‌کاهند. گیاه‌خاک در ساختار خود بار منفی دارد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت باکتری‌های آمونیاک ساز باعث کاهش بار منفی خاک می‌شوند. اگر باکتری‌های آمونیاک ساز از خاک حذف شوند، همچنان تولید آمونیوم از باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن و به دنبال آن تولید نیترات از آمونیوم توسط باکتری‌های نیترات ساز انجام خواهد شد؛ پس عبور نیترات (نوعی یون چهار اتمی) از تارهای کشنده (یاخته‌های تمایز یافتهٔ رپوستی در ریشه) حتی با حذف باکتری‌های آمونیاک ساز از خاک، دور از انتظار نیست.

۳ بعضی از انواع باکتری‌های تثبیت کنندهٔ نیتروژن درون اندام‌های هوایی گیاه مستقراند (سیانو باکتری‌ها درون ساقه و دمیرگ گونا زندگی می‌کنند). باکتری‌هایی که اتم اکسیژن را به نوعی یون نیتروژن دار می‌افزایند، همان باکتری‌های نیترات ساز هستند. هر نوع یاختهٔ زنده‌ای قادر به تجزیهٔ نوعی مادهٔ آلی است؛ زیرا همگی برای ادامهٔ حیات نیاز به تولید ATP دارند که این کار را با تجزیهٔ مواد آلی انجام می‌دهند.

۴ کلاهک ترکیبی پلی ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح ریشه و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود (فصل ۶ - دهم)؛ از طرفی گیاه‌خاک باعث اسفنجی کردن حالت خاک شده که برای نفوذ ریشه مناسب است. گیاه‌خاک از مواد آلی تشکیل شده است و باکتری‌های آمونیاک ساز که میزان مواد آلی خاک را کاهش می‌دهند، به نوعی در اسفنجی شدن حالت خاک و به دنبال آن عملکرد ترکیب پلی ساکاریدی ترشح شده از کلاهک، اثر منفی می‌گذارند. اگر باکتری‌های آمونیاک ساز از خاک حذف شوند، همچنان باکتری‌های تثبیت کنندهٔ نیتروژن می‌توانند نیتروژن مولکولی را به آمونیوم تبدیل کنند که برای انجام این کار، بین اتم‌های نیتروژن و هیدروژن پیوند تشکیل می‌دهند.

واکنش‌های درون خاک	جاندار انجام دهنده	واکنش دهنده	فرآورده	نوع واکنش دهنده	نوع فرآورده	خاصیت تثبیت نیتروژن	ساخت آمونیوم	استفاده از ساخت آمونیوم	استفاده از ساخت نیترات
تثبیت نیتروژن	باکتری تثبیت کنندهٔ نیتروژن	$N_2$	$NH_4^+$	معدنی	معدنی	دارد	دارد	ندارد	ندارد
تبدیل مواد آلی به آمونیوم	باکتری آمونیاک‌ساز	مواد آلی	$NH_4^+$	آلی	معدنی	ندارد	دارد	ندارد	ندارد
تبدیل آمونیوم به نیترات	باکتری نیترات ساز	$NH_4^+$	$NO_3^-$	معدنی	معدنی	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
تبدیل نیترات به آمونیوم	ریشهٔ گیاه	$NO_3^-$	$NH_4^+$	معدنی	معدنی	ندارد	دارد	ندارد	دارد

4. یک کشاورز می‌خواهد در نوعی زمین کشاورزی که ..... به کشت نوعی گیاه اقدام کند. به طور معمول ..... می‌تواند از اقدامات این کشاورز در جهت بهبود و افزایش سریع کیفیت خاک باشد.

- ۱) مواد مغذی در آن به شدت کاهش پیدا کرده است - افزودن کودهای واجد بقایای در حال تجزیهٔ جانداران
- ۲) غلظت نمک در آن زیاد است - کاشت و برداشت متناوب گیاه گل آدریسی به همراه افزودن کودهای شیمیایی
- ۳) به مقدار زیادی آرسنیک در ساختار خود دارد - استفاده از کودهایی که شامل برخی میکروارگانیزم‌ها می‌باشند
- ۴) میزان اکسیژن آن به دلیل فاصلهٔ بسیار کم ذرات غیرآلی کاهش یافته است - اضافه کردن مقداری ماسه به خاک

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط | دور اول

در خاکی که فاصله ذرات غیرآلی آن بسیار کم است، میزان ذخیره اکسیژن در آن نیز به شدت کم می‌باشد. از آن جایی که ذرات ماسه درشت محسوب می‌شوند، می‌توان با افزودن ماسه به خاک میزان اکسیژن بین ذرات خاک را افزایش داد.

ذرات بخش غیرآلی خاک	اندازه ذرات	نفوذپذیری خاک	زه‌کشی خاک	تهویه گازها در خاک	مواد غذایی خاک
شن و ماسه	درشت	افزایش می‌یابد	افزایش می‌یابد	افزایش می‌یابد	کاهش می‌یابد
ریس	بسیار ریز	کاهش می‌یابد	کاهش می‌یابد	کاهش می‌یابد	افزایش می‌یابد

### پرسی سایر گزینه‌ها

۱. کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جاندارانند و چون مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند، نمی‌توانند کمبود شدید مواد مغذی خاک را به سرعت جبران کنند.

۲. گیاه گل‌آدریسی با تجمع آلومینیوم در خود، میزان این عنصر را در خاک کاهش می‌دهد. این گیاه نمی‌تواند میزان نمک موجود در خاک را تغییر دهد.

۳. با توجه به مطالب کتاب درسی، خاکی که آرسنیک زیادی در خود دارد، باید توسط کشت نوعی سرخس از میزان این ماده سمی در آن کاست. استفاده از کودهای زیستی (که شامل میکروارگانیسم‌هایی می‌باشند) نمی‌تواند کمکی در جهت کاهش آرسنیک خاک کند.

5. مطابق با مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، چند مورد فقط در خصوص گروهی از باکتری‌های همزیست با گیاهان فتوسنتزکننده درست است؟

الف) همه مواد مورد نیاز به منظور انجام فعالیت‌های انرژی‌خواه خود را از گیاه همزیست دریافت می‌کنند.

ب) با مصرف مواد تشکیل‌دهنده لایه سطحی خاک، در تولید ترکیب نیتروژن‌دار قابل دسترس برای گیاه نقش دارند.

ج) با زندگی در برجستگی‌های اجزای پروانه‌ای شکل گیاه همزیست خود، به تقویت خاک از طریق تناوب کشت کمک می‌کنند.

د) در مجاورت بافت پاراناشیمی دارای حفره‌های هوا در فضای بین یاخته‌های خود می‌توانند به تثبیت نیتروژن بپردازند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی | دور اول

باکتری‌های همزیست با گیاهان فتوسنتزکننده، همان باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند. دو دسته مهم این باکتری‌ها مطابق کتاب درسی، باکتری‌های ریزوبیوم و سیانوباکتری‌ها هستند. تنها مورد (د)، فقط در خصوص گروهی از این باکتری‌ها درست است.

### پرسی همه موارد

الف) دقت کنید هیچ کدام از این باکتری‌های همزیست با گیاه همه مواد مورد نیاز خود به منظور انجام فعالیت‌های انرژی‌خواه خود را از گیاه همزیست دریافت نمی‌کنند. سیانوباکتری که قادر به انجام فتوسنتز است، در طی همزیستی بخشی از مواد مورد نیاز خود را از گیاه همزیست خود کسب می‌کنند. فرایند تثبیت نیتروژن در سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها نیز نوعی فعالیت انرژی‌خواه است که نیتروژن مورد نیاز برای انجام آن از جو تأمین می‌شود، نه از گیاه همزیست!

ب) باکتری‌های آمونیاک‌ساز (نه باکتری‌های مورد نظر صورت سوال)، با مصرف مواد تشکیل‌دهنده لایه سطحی خاک، در تولید ترکیب نیتروژن‌دار قابل دسترس برای گیاه نقش دارند.

ج) این مورد در ارتباط با هیچ یک از باکتری‌های مدنظر صورت سوال درست نیست. ریزوبیوم‌ها، در برجستگی‌های ریشه (نه برجستگی‌های اجزای پروانه‌ای شکل) گیاه همزیست خود به تثبیت نیتروژن پرداخته و بدین صورت در تقویت خاک نقش دارند.

د) سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه آزولا، می‌توانند در مجاورت بافت پاراناشیمی هوادار به تثبیت نیتروژن بپردازند. گیاه آزولا نوعی گیاه آبی است. در ساختار ریشه، ساقه و یا برگ‌های گیاهان آبی، بافت پاراناشیمی هوادار وجود دارد. این نوع بافت پاراناشیمی، دارای حفره‌های هوا در بین یاخته‌های خود می‌باشد.



وجه مقایسه	ریزوبیوم	سیانوباکتری	نیترات ساز	آمونیاک ساز
مصرف کننده	✓	✓	✓	✓
تولید کننده	✗	✓ (فتوستتزر کننده)	✓ (شیمیوسنتز کننده)	✗
توانایی تثبیت کربن	✗	✓	✓	✗
توانایی تثبیت نیتروژن	✓	✓ (بعضی)	✗	✗
محل زندگی	درون ریشه گیاهان تیره پروانه واران	در ساقه و دمبرگ گونرا	در خاک	در خاک
عملکرد	تبدیل نیتروژن مولکولی به یون آمونیوم	تبدیل نیتروژن مولکولی به آمونیوم	تبدیل یون آمونیوم به یون نیترات	تولید یون آمونیوم از مواد آلی
توانایی تولید اکسیژن	✗	✓	✗	✗
گیاه همزیست	گیاهان تیره پروانه واران	گیاه گونرا	-	-

## 6. کدام گزینه در ارتباط با گیاهان مطرح شده در فصل ۷ زیست شناسی (۱) به درستی بیان شده است؟

۱) فقط بعضی از گیاهانی که فسفات مورد نیاز خود را به کمک نوعی قارچ تأمین می کنند، به تولید مثل جنسی از طریق تولید گل می پردازند.  
 ۲) فقط بعضی از گیاهانی که در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می کنند، در ساختارهای برجسته ریشه، حجم زیادی از یون های آمونیوم تولید می کنند.

۳) همه گیاهانی که به منظور تأمین مواد مورد نیاز به جانداران دیگر وابسته هستند، به کمک کلاهک از مریستم های نخستین ریشه خود محافظت می کنند.

۴) همه گیاهانی که بخشی از نیتروژن مورد نیاز خود را از جاندار دیگری تأمین می کنند، برخی محصولات فتوسنتزی را در اختیار همزیست خود می گذارند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی | دور اول

حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه دار می توانند با برقراری رابطه همزیستی با نوعی قارچ، فسفات مورد نیاز خود را تأمین نمایند. گیاهان دانه دار به دو دسته بازدانگان و نهاندانگان تقسیم می شوند. گیاهان نهاندانه می توانند به کمک گل، تولید مثل جنسی انجام دهند. این مورد در خصوص گیاهان باز دانه صحیح نیست، چرا که اصلاً گل ندارند.

## بررسی سایر گزینه ها:

۲) گیاه گونرا و توبره واش در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می کنند. دقت کنید بخش دوم این گزینه مربوط به گیاهان تیره پروانه واران است و ارتباطی با آن ها ندارد.

۳) گیاهانی که رابطه همزیستی برقرار می کنند و گیاهان حشره خوار بخشی از مواد معدنی مورد نیاز خود را از دیگر جانداران به دست می آورند. همچنین گیاهان انگلی مانند سس نیز برای دریافت مواد مغذی، به گیاهی دیگر وابسته است. گیاه سس، ریشه و در نتیجه کلاهک و مریستم نخستین ریشه ندارد!

۴) گیاهانی مانند گیاهان تیره پروانه واران، گونرا و نیز گیاهانی مانند توبره واش و بعضی گیاهان انگل، بخشی از نیتروژن مورد نیاز خود را از جانداران دیگر تأمین می کنند. دقت کنید بخش دوم این گزینه درباره گیاه توبره واش و بعضی گیاهان انگل نادرست است.

مورد مقایسه	گیاه گونرا	گیاه آزولا	گیاه توبره واش
دریافت نیتروژن مورد نیاز از جانداران دیگر	✓	✓	✓
همزیستی با باکتری ها	✓	✓	✗



✓	✗	✓	زندگی در خاک فقیر از نیتروژن
✓	✓	✓	انجام فتوسنتز
✓	✗	✗	دارای برگ‌های تغییر شکل یافته
✓	✗	✗	دارای آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای در بعضی از برگ‌های خود
✗	✓	✗	دارای پارانشیم هوادار

**تست در تست** چند مورد، در ارتباط با هر جاننداری که نیتروژن مورد نیاز خود را از سایر جانداران دریافت می‌کند، صحیح است؟

- (الف) دارای دو نوع مولکول اسیدی متصل به بخش کروی شکل حاوی گلیسرول و فسفات است.  
 (ب) فاقد توانایی تولید ترکیب سمی حاصل از تجزیه واحدهای ساختاری سازنده پروتئین‌ها می‌باشد.  
 (ج) با شرکت در نوعی رابطه، به ازای دریافت ترکیب نیتروژن‌دار، بخشی از مواد آلی خود را از دست می‌دهد.  
 (د) با مصرف مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی به تولید کربوهیدرات و در پی آن، به تولید لیپید و پروتئین می‌پردازد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

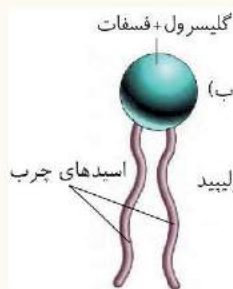
۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی | دور دوم

**صورت چی می‌گه؟** از جمله جاندارانی که که نیتروژن مورد نیاز خود را از سایر جانداران دریافت می‌کنند، عبارت‌اند از گیاهان همزیست با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، گیاهان همزیست با انواعی از قارچ‌ها، گیاهان گوشت‌خوار و گیاهان انگل.

تنها مورد (الف)، در ارتباط با هر یک از این جانداران صحیح است.

### بررسی همه موارد



(الف) در فسفولیپیدها، مولکول‌های اسیدچرب به بخش کروی حاوی گلیسرول و فسفات متصل می‌شوند. همانطور که می‌دانید، اسیدهای چرب دارای خاصیت اسیدی هستند. اسیدهای چرب در ساختار غشای همه جانداران از جمله جانداران ذکرشده وجود دارند. همچنین آمینواسید نیز خاصیت اسیدی دارد که با فسفولیپید توجه به اتصال پروتئین‌های غشایی به فسفولیپیدها، می‌توان به اینکه علاوه بر اسید چرب، آمینواسید به عنوان نوعی مولکول اسیدی به بخش کروی فسفولیپید متصل است، پی برد.

(ب) پروتئین‌ها از بهم پیوستن واحدهای ساختاری به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند. به دنبال تجزیه آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. گیاهان گوشت‌خوار با تجزیه بافت‌های جانوری و همچنین مصرف آمینواسیدهای موجود در پروتئین‌های بافت‌های جانوری، آمونیاک تولید می‌کنند.

(ج) گیاهان انگل همه یا بخشی از مواد مغذی خود را (که شامل ترکیبات نیتروژن‌دار است) از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند اما طبق رابطه انگلی، مواد آلی خود را از دست نمی‌دهند؛ زیرا در این نوع رابطه، تنها جانور انگل سود می‌برد و جانور میزبان، ضرر می‌کند.

(د) مصرف مواد معدنی و تولید کربوهیدرات‌ها به معنای انجام فرایند فتوسنتز است اما گیاهان انگل نمی‌توانند فتوسنتز انجام دهند در واقع نمی‌توانند مواد آلی از جمله کربوهیدرات، لیپید و پروتئین را تولید کنند بلکه این مواد را مستقیماً از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

7. چند مورد، در ارتباط با رابطه همزیستی قارچ ریشه‌ای، نادرست است؟

- (الف) همه گیاهان فاقد توانایی شرکت در این نوع رابطه همزیستی، ریشه‌ای با انشعابات یا تارهای کشنده فراوان تولید می‌کنند.  
 (ب) بخش کوچکی از انشعابات جاندار همزیست با گیاه، از فضای دارای چوب پنبه در بین یاخنه‌های لایه درون پوست عبور می‌کند.  
 (ج) در پی برقراری این رابطه همزیستی، یون فسفات به همراه آب از طریق غلاف به درون بخش انگشتانه مانند ریشه منتقل می‌شود.  
 (د) جاندار غیرفتوسنتزکننده این رابطه همزیستی، در افزایش میزان سطح تماس ریشه اغلب گیاهان با بخش‌های خاک نقش دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

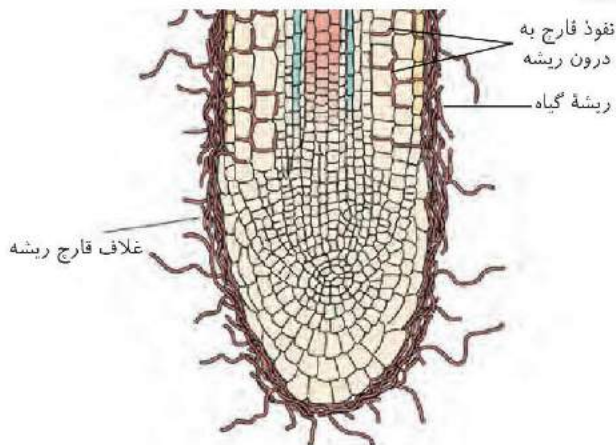
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی | دور اول



همه موارد، در ارتباط با رابطه همزیستی قارچ ریشه‌ای نادرست هستند.

### بررسی همه موارد:



**الف)** بعضی از گیاهان نمی‌توانند در تشکیل رابطه همزیستی با اتوالمی از قارچ‌ها شرکت کنند. بعضی گیاهان، به منظور جذب فسفات، شبکه گسترده‌تری از ریشه را در خاک تشکیل می‌دهند یا اینکه تعداد تارهای کشنده ریشه خود را افزایش می‌دهند. اما نکته مهم اینجاست که گیاه سس، به دلیل اینکه ریشه ندارد، نمی‌تواند در رابطه هم زیستی قارچ ریشه‌ای شرکت کند. در ضمن، دیگر نمی‌تواند شبکه گسترده‌تری از ریشه را تشکیل دهد، چرا که ریشه ندارد.

**ب)** بخش زیادی از قارچ ریشه به عنوان جاندار میزبان گیاه، در

سطح ریشه قرار دارد و بخش کوچکی از قارچ ریشه وارد ریشه می‌شود. انتهای رشته‌های قارچی نفوذ کننده به درون ریشه، در نزدیکی یاخته‌های لایه درون پوست قرار دارد. همچنین این رشته‌ها نمی‌توانند از فضای دارای چوب‌پنبه در بین یاخته‌های لایه درون پوست عبور کنند.

**نکته** در رابطه قارچ ریشه‌ای، سه نوع رشته قارچی دیده می‌شود:

- ۱) رشته قارچی نفوذ کننده به درون ریشه ۲) رشته قارچی سازنده غلاف قارچی ۳) رشته قارچی نفوذ کننده به درون بافت خاک
- رشته‌های قارچی نفوذ کننده به درون بافت خاک، در هر بخشی که غلاف قارچی دیده می‌شود (روپوست و کلاهک ریشه)، ایجاد می‌شوند.
- ج)** طبق شکل کتاب درسی رشته‌های نفوذکننده قارچ به درون پیکر ریشه، نمی‌توانند به درون بخش کلاهک به ریشه نفوذ کنند. کلاهک، بخش انگشتانه مانند ریشه است.
- د)** حواستون باشد که قرارگیری قارچ به صورت غلاف در سطح ریشه، موجب افزایش سطح تماس ریشه با خاک نمی‌شود، بلکه موجب کاهش سطح تماس ریشه با خاک می‌شود.

**تفکرطراح** با توجه به رابطه همزیستی قارچ ریشه‌ای تشکیل شده بین قارچ و گیاه، جانداري که .....

- ۱) توانایی ساخت مواد آلی و توانایی تبدیل مواد آلی به مواد آلی دیگری را دارد ← قارچ - گیاه
- ۲) مواد معدنی را مستقیماً از خاک دریافت می‌کند ← قارچ
- ۳) مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل می‌کند ← گیاه
- ۴) توانایی دریافت مواد آلی از جاندار دیگر را دارد ← قارچ
- ۵) سطح تماس بیشتری با خاک دارد ← قارچ
- ۶) توانایی ساخت پلی‌ساکارید را دارد ← قارچ (ساخت گلیکوژن) - گیاه (ساخت نشاسته و سلولز)
- ۷) قادر به ساخت ATP و انجام فرایند تنفس یاخته‌ای است ← قارچ - گیاه
- ۸) پیکر پریاخته‌ای داشته و نوعی جاندار یوکاریوتی محسوب می‌شود ← قارچ - گیاه
- ۹) بخشی از پیکر خود را به درون پیکر جاندار دیگر وارد می‌کند ← قارچ

**تست در تست** کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «گیاهان به منظور تامین فسفات مورد نیاز خود، از نوعی رابطه همزیستی استفاده می‌کنند، به طور معمول در این رابطه .....»
- ۱) غلاف ایجادشده از رشته‌های قارچ، شدت تولید مولکول‌های گلوکز از اکسیژن در یاخته‌های گیاهی مجاورش را افزایش می‌دهد.
  - ۲) بخشی از ترکیبات تولیدشده در یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی، از یاخته‌های آوندی زنده به قارچ منتقل می‌شود.
  - ۳) رشته‌های ظریفی از نوعی قارچ، به درون سیتوپلاسم یاخته‌های سرلادی (مریستمی) وارد می‌شود.
  - ۴) سطح تماس اندام زیرزمینی گیاه با ترکیبات معدنی موجود در خاک افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی



گیاهان در قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا) فسفات مورد نیاز خود را از نوعی قارچ تامین می‌کنند. در این فرایند بخشی از ترکیبات آلی مورد نیاز قارچ توسط گیاه تامین شده و از طریق آوندهای آبکش در اختیار رشته‌های قارچی قرار می‌گیرند. ترکیبات آلی حاصل از فتوسنتز می‌توانند درون یاخته‌های نگهبان روزنه تولید شوند.

### ورسی سایر گیاهان

- ۱ توجه داشته باشید این رابطه میان قارچ و ریشه گیاه همزیست برقرار می‌شود. به عبارتی یاخته‌های ریشه فاقد توانایی فتوسنتز هستند. بنابراین این گزینه درباره یاخته‌های ریشه نادرست است.
- ۳ همانطور که در شکل کتاب درسی دیده می‌شود، انشعابات قارچ به درون سیتوپلاسم یاخته‌های مرستمی نزدیک به نوک ریشه وارد نمی‌شود. چراکه این یاخته‌ها منبع ذخیره ترکیبات حاصل از فتوسنتز نیستند.
- ۴ در پی برقراری رابطه قارچ‌ریشه‌ای، سطح تماس ریشه با مواد معدنی خاک کاهش (نه افزایش!) می‌یابد. در این حالت قارچ مواد معدنی مورد نیاز گیاه به خصوص فسفات را در اختیار آن می‌گذارد.

8. کدام گزینه برای تکمیل عبارت مناسب است؟ «با توجه به مطالب کتاب درسی، برای خارج شدن ..... آب از طریق روزنه‌های خاصی در برگ گیاه، ابتدا لازم است ..... و سپس .....

- ۱ قطرات - شرایط محیطی ایجاد کننده پدیده شبنم توقف پیدا کند - نشانه فشار ریشه‌ای ظاهر شود.
- ۲ بخار - شدت تابش نور خورشید در محیط افزایش یابد - پروتوپلاست یاخته‌های نگهبان روزنه از دیواره آنها فاصله بگیرد.
- ۳ قطرات - مقداری انرژی زیستی برای انتشار یون‌های مختلف به درون استوانه آوندی مصرف شود - شیره خام به سمت بالا صعود نماید.
- ۴ بخار - ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان روزنه انباشته شوند - فشار اسمزی یاخته‌های مجاور آنها افزایش یابد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

در تعرق، بخار آب از سطح اندام‌های هوایی نظیر برگ‌ها خارج می‌شود. باز شدن روزنه‌های هوایی سبب افزایش تعرق می‌گردد. نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه، فشار اسمزی آنها را افزایش می‌دهد. یاخته‌های نگهبان از یاخته‌های مجاور خود آب می‌گیرند و در نتیجه فشار اسمزی یاخته‌های مجاور را افزایش می‌دهند. در نهایت، تورژسانس یاخته‌های نگهبان سبب باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.

نکته موارد زیر را در نظر داشته باشید:

- ۱ ورود یون‌های پتاسیم و کلر و ساکارز به یاخته‌های نگهبان روزنه = خروج یون‌های پتاسیم و کلر و ساکارز از یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته
- ۲ خروج یون‌های پتاسیم و کلر و ساکارز از یاخته‌های نگهبان روزنه = ورود یون‌های پتاسیم و کلر و ساکارز به یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته
- ۳ ورود آب به یاخته‌های نگهبان روزنه = خروج آب از یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی
- ۴ خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه = ورود آب به یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی
- ۵ پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه = تورژسانس یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی
- ۶ تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه = پلاسمولیز یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی

### ورسی سایر گیاهان

۱ تعریق، خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌های بعضی از گیاهان علفی است. همچنین پدیده تعریق نشانه فشار ریشه ای می‌باشد. توجه کنید که پدیده‌های تعریق و شبنم با هم تفاوت دارند اما عوامل محیطی ایجاد کننده آنها مشابه است پس برای بروز تعریق، باید همان شرایط محیطی ایجاد کننده شبنم برقرار باشد.

مورد مقایسه	شبنم	تعریق
شباهت	هنگامی که هوا از بخار آب اشباع است، صورت می‌گیرد.	هنگامی که هوا از بخار آب اشباع است، صورت می‌گیرد.
	در شب بیشتر اتفاق می‌افتد.	در شب بیشتر اتفاق می‌افتد.



تفاوت	در سطح برگ ایجاد می‌شود.	در انتها و لبه برگ انجام می‌شود.
	قطراتی در اثر میعان رطوبت هوا به وجود می‌آید.	قطراتی از آب جذب شده توسط ریشه به وجود می‌آید.



۲ افزایش تابش نور خورشید سبب باز شدن روزنه های هوایی و افزایش تعرق می‌شود. باز شدن روزنه ها با تورژسانس یاخته های نگهبان همراه است. در پدیده تورژسانس، پروتوپلاست یاخته ها متورم شده و به دیواره می‌چسبند، نه اینکه از آن فاصله بگیرد (دهم- فصل ۶)

۳ پمپ کردن یون های معدنی به درون استوانه آوندی با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود. توجه کنید که این پدیده نوعی انتقال فعال است، نه انتشار!

۹. کدام عبارت، فقط درباره بعضی از ساختارهای گیاهی صادق است که می‌توانند محل اثر عامل اصلی مؤثر در انتقال شیره خام باشند؟

- ۱) توسط یاخته‌های کلروپلاست دار احاطه شده و تحت تأثیر مقدار  $CO_2$  تولیدی در تنفس یاخته‌ای گیاه باز یا بسته می‌شوند.
- ۲) از جنس ترکیبات لیپیدی بوده و از ورود عوامل بیماری‌زا به قسمت‌های مختلف گیاه از جمله تارهای کشنده جلوگیری می‌نماید.
- ۳) در انتها یا لبه نوعی اندام رویشی قابل مشاهده بوده و ممکن نیست در پی تغییر فشار اسمزی یاخته های مجاور خود بسته شوند.
- ۴) در گیاهان جوان و تک‌لپه قابل مشاهده نیستند و از طریق فضای بین یاخته‌ای خود، امکان تبادل گازها را برای گیاه فراهم می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی | دور اول

صورت چی میگه؟ عامل اصلی انتقال شیره خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود (مکش تعرقی). در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق ۱) روزنه‌های هوایی، ۲) پوستک و ۳) عدسک‌ها انجام شود.

روزنه‌های هوایی، منفذی است که در بین یاخته‌های نگهبان روزنه (دارای کلروپلاست) وجود دارد. از جمله عوامل مؤثر در باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی، مقدار کربن دی‌اکسید است. این کربن دی‌اکسید می‌تواند در پی انجام فرایند تنفس یاخته‌ای در گیاه تولید شده باشد یا جزئی از گازهای جو زمین باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها

- ۲ پوستک از جنس ترکیبات لیپیدی است و از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌نماید. توجه کنید که پوستک در اطراف تارهای کشنده ریشه وجود ندارد، چراکه ترکیبات لیپیدی آن مانع جذب آب و مواد محلول توسط ریشه می‌شوند.
- ۳ این گزینه مربوط به روزنه‌های آبی است. تعرق از طریق روزنه‌های آبی انجام نمی‌شود.

### نکته ویژگی های خاص روزنه های آبی:

- ۱ در انتها یا لبه برگ (نوعی اندام رویشی) قرار دارند.
- ۲ این روزنه ها تحت تأثیر عوامل درونی، بیرونی، تغییر فشار اسمزی و .... باز یا بسته نمی‌شوند بلکه همواره در وضعیت باز قرار دارند.
- ۳ این روزنه ها محل انجام تعریق هستند، نه تعرق.

۴ عدسک‌ها امکان تبادل گازها را فراهم نموده و فقط در گیاهان دولپه مسن مشاهده می‌شوند. توجه کنید که عدسک ساختار یاخته‌ای و فضای بین یاخته‌ای ندارد! در واقع عدسک در پی فاصله گرفتن یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای عدسک ایجاد می‌شود. عدسک فضای بین یاخته‌ای نبوده و به صورت برآمدگی‌هایی در سطح ساقه‌های گیاهان نهان دانه دولپه‌ای مسن دیده می‌شود.

مورد مقایسه	روزنه هوایی	روزنه آبی
توانایی باز و بسته شدن	توانایی باز و بسته شدن دارد.	همواره باز است.
دارای یاخته‌های نگهبان روزنه	در اطراف هر روزنه هوایی دو یاخته نگهبان روزنه وجود دارد.	فقد یاخته نگهبان روزنه است.
محل	در روپوست بالایی و زیرین برگ وجود دارد.	در انتها یا لبه برگ‌ها قرار دارد.

✓	✓	تعرق
✓	✗	تعریق
✓	✓	کمک به حفظ پیوستگی شیره خام

**10. کدام گزینه، در ارتباط با بیشترین گونه‌های گیاهی روی زیست کره، از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟**

(۱) در طرح انجام شده به منظور تعیین محل آوند آبکش، علاوه بر تعیین جهت حرکت شیره پرورده، ترکیب این شیره گیاهی نیز مشخص شد.

(۲) بیشتر بودن تعداد محل‌های منبع از محل‌های مصرف، از شرایط حذف بعضی ساختارهای اختصاصی برای تکثیر جنسی گیاه است.

(۳) در بعضی از گیاهان، همزمان با شرایط مناسب برای بروز پدیده تعریق، روزنه‌های هوایی به منظور انجام پدیده تعرق باز هستند.

(۴) گیاهان دارای دسته‌های آوندی در مجاورت روپوست ساقه جوان خود، قطر ریشه خود را با ساخت کامبیوم‌ها افزایش می‌دهند.

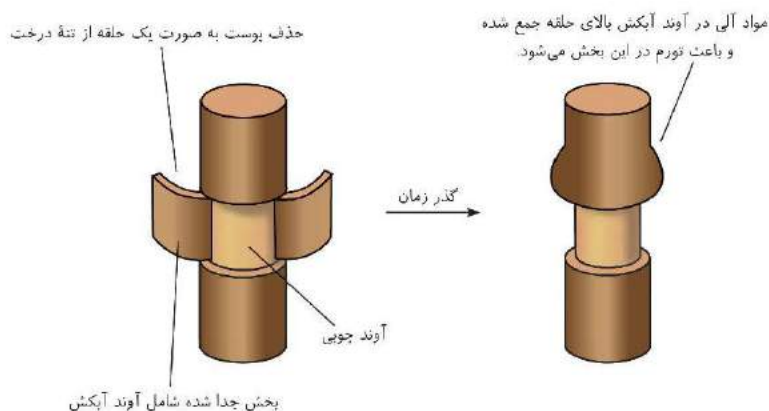
پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی | دور اول

در بعضی گیاهان نهان دانه نظیر بعضی کاکتوس‌ها، روزنه‌های هوایی در شب باز بوده و در روز بسته‌اند. از جمله شرایط مناسب برای بروز پدیده تعریق در طول شب است که میزان تعرق کاهش می‌یابد.

#### نکته: نکات مربوط به بررسی فشار ریشه‌ای، تعرق و تعریق:

- افزایش فشار ریشه‌ای در گیاه با نقش در افزایش انتقال ستون آب به سمت اندام‌های هوایی می‌تواند سبب افزایش تعرق شود.
- با کاهش فشار ریشه‌ای، به طور حتم میزان تعرق و در نتیجه میزان تعریق کاهش می‌یابد؛ چون کاهش فشار ریشه‌ای مساوی است با کاهش مقدار ورود آب به پیکر گیاه از طریق ریشه.
- افزایش تعرق نمی‌تواند سبب افزایش فشار ریشه‌ای شود؛ ولی از عواملی است که می‌تواند منجر به کاهش تعریق در گیاه گردد.
- هم میزان فشار ریشه‌ای و هم میزان تعرق و در نتیجه میزان تعریق، تحت تأثیر شرایط محیط قابل تغییر است. برای مثال در مناطق بیابانی و خشک و کم آب، به دلیل کاهش میزان ورود آب به آوند چوبی، میزان فشار ریشه‌ای کم بوده و در نتیجه میزان تعرق و تعریق نیز کاهش می‌یابد. افزایش شدید میزان رطوبت هوا می‌تواند عاملی بر کاهش میزان تعرق و افزایش تعریق باشد. دیگر شرایط محیطی شامل نور، دما و مقدار کربن دی‌اکسید گیاه است که تا حدی معین می‌توانند سبب باز شدن روزنه‌های هوایی و در نتیجه افزایش میزان تعرق شوند. سازش‌های ایجاد شده در گیاهان هم از جمله عوامل دیگری است که بر میزان انجام تعرق در گیاه اثر می‌گذارد. از جمله این سازش‌ها می‌توان به وجود پوستک ضخیم در روپوست رویی برگ‌های گیاه خرزهره، کاهش تعداد روزنه‌ها و کاهش تعداد برگ‌ها و شکل روزنه‌های هوایی (برای مثال روزنه‌های فرورفته) اشاره کرد.
- نمی‌توان گفت با افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق، همواره تعریق رخ می‌دهد! افزایش فشار ریشه‌ای برای انجام تعریق باید به گونه‌ای باشد که میزان آب منتقل شده به برگ تحت تأثیر فشار ریشه‌ای بیشتر از میزان آبی باشد که از طریق برگ به صورت بخار آب و تحت تأثیر فرایند تعرق از پیکر گیاه خارج می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:



- طرح مقابل، به منظور تعیین محل آوند آبکش و جهت حرکت شیره پرورده انجام شده است. تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده به کمک شته‌ها (نه این طرح) صورت می‌گیرد.
- از شرایط حذف بعضی ساختارهای اختصاصی برای تکثیر جنسی گیاه یا همان گل‌ها، بیشتر بودن تعداد محل‌های مصرف از محل‌های منبع (نه برعکس) می‌باشد.



**F** گیاهان دارای دسته‌های آوندی در مجاورت روپوست ساقه جوان خود، گیاهان نهان‌دانه تک‌لپه‌ای هستند که فاقد توانایی ساخت کامپیوم‌ها می‌باشند.

**11.** در رابطه با اصول حرکت نوعی شیره گیاهی در گیاهان نهان‌دانه که از شته‌ها برای تعیین سرعت آن استفاده شد، کدام دو مورد نادرست است؟

- (الف) از نظر جابه‌جا شدن درون لوله‌های آوندی پیوسته، مشابه شیره خروجی از روزنه‌های آبی است.  
 (ب) جهت حرکت آن فقط در یک مسیر مستقیم از محل منبع به سمت محل مصرف در نظر گرفته می‌شود.  
 (ج) فشار لازم برای عبور آن از یاخته‌های آوندی، به کمک مواد معدنی موجود در آوندهای لیگنین‌دار مجاور فراهم می‌شود.  
 (د) نوعی روش عبور مواد در عرض ریشه که موجب جابه‌جایی و بروس‌های گیاهی می‌شود، بیشترین شباهت را به شیوه گذر آن بین یاخته‌های آوندی دارد.

(۱) الف و ب (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ج و د

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی | دور دوم

**صورت‌چی‌میکه؟** از شته برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده استفاده می‌شود.

موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

### بررسی همه موارد

**الف)** از روزنه‌های آبی، شیره خام خارج می‌شود. شیره پرورده درون آوندهای آبکشی جریان دارد که یاخته‌های آن، صفحه عرضی دارند؛ در حالی که در عناصر آوندی، این صفحات وجود نداشته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است. عناصر آوندی، آوندهای چوبی متشکل از یاخته‌های کوتاه هستند. شیره خام درون آوندهای چوبی در جریان است.

مورد مقایسه	شیره خام	شیره پرورده
دارای مواد آلی	×	✓
دارای مواد معدنی	✓	✓
محل بازگیری	ریشه	برگ - ساقه - ریشه و ... (مجاور یاخته‌های فتوسنتز کننده یا ذخیره کننده)
محل باربرداری	در مجاورت یاخته‌های فتوسنتز کننده در اندام‌های هوایی گیاه	مجاورت محل‌های مصرف گیاه مثل ریشه، گل، میوه و ...
جهت انتقال در آوندها	به سمت بالا	در جهات مختلف
نوع آوندهای انتقال دهنده آن	آوندهای چوبی	آوندهای آبکشی
سرعت انتقال آن در گیاه	سریعتر و ساده‌تر	کندتر و دارای پیچیدگی بیشتر

**ب)** توجه کنید شیره پرورده در همه جهات می‌تواند حرکت کند. پس فقط در یک مسیر مستقیم حرکت نخواهد کرد!

**ج)** در الگوی جریان فشاری، حرکت مواد درون آوند آبکش با جریان توده‌ای مواد از محل با فشار بیشتر به سمت فشار کمتر انجام می‌شود. افزایش فشار در محل منبع، نیازمند ورود آب (نوعی ماده معدنی) از آوندهای چوبی اطراف به آوند آبکش است! (مرحله دوم الگوی جریان فشاری)



**د** منافذ پلاسمودسم، باعث عبور راحت و پیوسته گیاهی از آن می‌شود. در طی عبور مواد در عرض ریشه به روش سیمپلاستی، مواد از راه پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌ها تبادل می‌شوند. عبور مواد در آوندهای آبکش نیز از صفحات عرضی یاخته‌ای یا صفحات آبکشی به یاخته صورت می‌گیرد. در صفحات آبکشی، منافذی مشابه منافذ پلاسمودسم وجود دارد که در عبور شیره پرورده از سیتوپلاسم یک یاخته به یاخته دیگر نقش دارند.

## 12. در کدام یک از گزینه‌های زیر، مطلب نادرستی در ارتباط با یاخته‌های نگهبان روزنه قید شده است؟

- ۱) در ساختار ساقه‌های گیاهان دولپه‌ای، می‌تواند در نتیجه فعالیت یاخته‌هایی از بخش پوست ساختار نخستین ساقه از بین بروند.
- ۲) افزایش طول برخلاف عرض پروتوپلاست این یاخته‌ها، نمی‌تواند با باز شدن روزنه‌های آبی و ورود اکسیژن به درون برگ همراه باشد.
- ۳) کاهش میزان یون‌های کلر و پتاسیم در آن‌ها نمی‌تواند همزمان با ادامه یافتن پمپ یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی رخ دهد.
- ۴) کاهش میزان انبساط دیواره پستی آن‌ها به کمترین مقدار خود، می‌تواند تحت تأثیر یاخته‌های روپوستی با ظاهر موم‌مانند صورت گیرد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی | دور اول

کاهش میزان یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان روزنه، با بسته شدن روزنه‌های هوایی و کاهش میزان تعرق همراه است. در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخته‌های درون پوست همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در گیاهان دولپه‌ای که دارای توانایی ساخت مریستم پسین هستند؛ در طی فعالیت نوعی مریستم پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز)، پیراپوست جایگزین روپوست می‌شود. در این صورت یاخته‌های نگهبان روزنه در ساقه از بین می‌روند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بخش پوست ساختار نخستین یا سامانه بافت زمینه‌ای ساقه این گیاهان ساخته می‌شود.
- ۲) در پی افزایش طول برخلاف عرض پروتوپلاست این یاخته‌ها، روزنه‌های هوایی (نه آبی) باز می‌شوند.
- ۴) یاخته‌های روپوستی با ظاهر موم‌مانند، کرک‌ها هستند. کرک‌ها می‌توانند با ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌ها هوایی، از باز شدن روزنه‌های هوایی و همچنین بروز پدیده تورژسانس در یاخته‌های نگهبان روزنه جلوگیری کنند. کاهش میزان انبساط دیواره پستی آن‌ها به کمترین مقدار خود، نشانه بسته شدن روزنه‌های هوایی است.

## 13. در ارتباط با مرحله‌ای از الگوی ارائه شده توسط ارنست مونش برای جابه‌جایی شیره پرورده در پیکر گیاهان که مولکول‌های

آب از یاخته‌های مجاور با آوند آبکشی منتشر می‌شوند، کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟

- ۱) در مرحله پیش از آن، امکان عبور ماده آلی از مناطق نازک مانده دیواره یاخته فتوسنتز کننده وجود دارد.
- ۲) در مرحله پس از آن، جریان توده‌ای می‌تواند محتویات شیره پرورده را از سمت ریشه به سمت ساقه حرکت دهد.
- ۳) در مرحله پیش از آن، شرایط برای خروج مولکول‌های آب از یاخته‌های زنده و مرده پیرامون آوندهای آبکشی مهیا می‌شود.
- ۴) در مرحله پس از آن، بدون کمک یاخته هسته‌دار، مواد آلی تحت تأثیر اختلاف فشار پروتوپلاست یاخته بدون هسته به حرکت درمی‌آیند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی | دور اول



**صورت چی می‌گه** در مرحله دوم الگوی ارائه شده توسط ارنست مونش برای جابه‌جایی شیرۀ پرورده یا الگوی جریان فشاری، مولکول‌های آب از یاخته‌های مجاور با آوند آبکشی منتشر می‌شوند.

در مرحله سوم الگوی جریان فشاری، محتویات شیرۀ پرورده به صورت توده‌ای به حرکت درمی‌آیند. یاخته‌های همراه که نوعی یاخته هسته‌دار می‌باشند، به جابه‌جایی مواد آلی به صورت شیرۀ پرورده از محل دارای فشار بیشتر به محل دارای فشار کمتر در یاخته‌های آبکشی (فقد هسته) کمک می‌کنند.

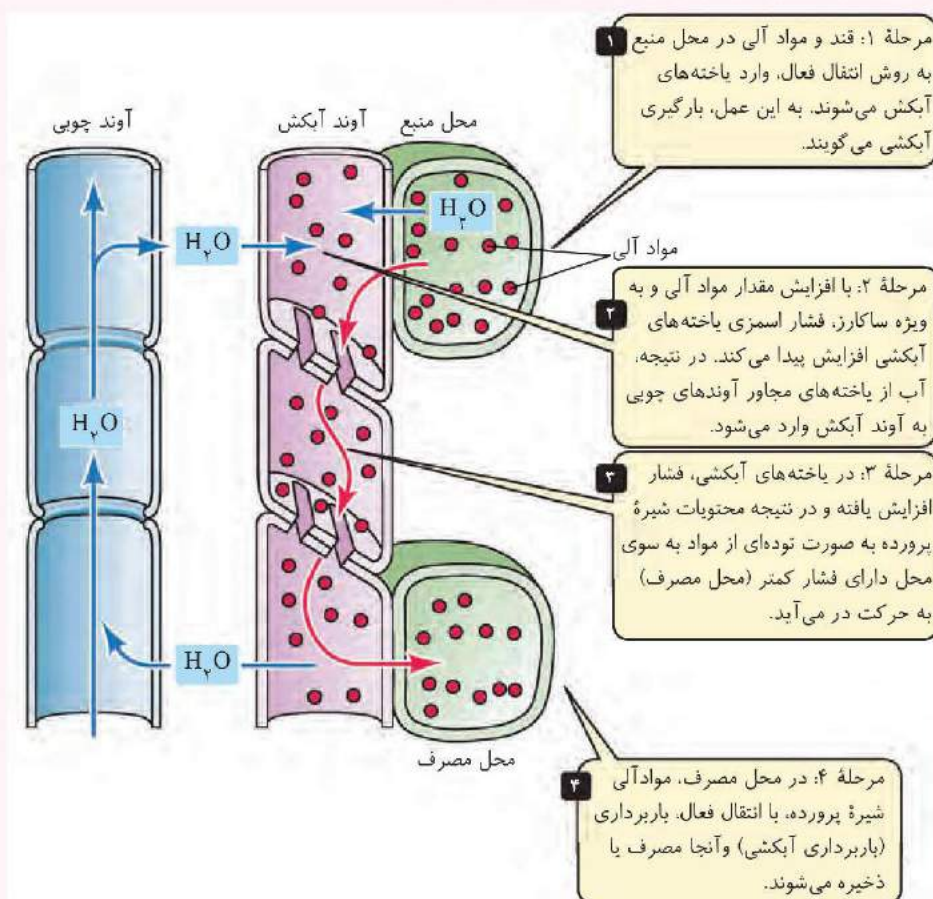
### پرسی سایر گویه‌ها

۱ در مرحله اول الگوی جریان فشاری یا بارگیری آبکشی، مواد آلی از یاخته محل منبع که می‌تواند نوعی یاخته فتوسنتز کننده باشد، به یاخته آبکشی وارد می‌شوند. لان‌ها مناطق نازک مانده دیواره یاخته‌ای هستند. در محل اتصال این یاخته‌ها به یاخته‌های آبکشی، پلاسمودسم وجود دارد. از آنجایی که پلاسمودسم‌ها در محل‌ها لان‌ها به فراوانی یافت می‌شوند؛ می‌توان به اینکه در مرحله اول الگوی جریان فشاری، امکان عبور ماده آلی از مناطق نازک مانده دیواره یاخته فتوسنتز کننده وجود دارد، پی برد.

۲ در گیاهانی که ریشه به سمت اندام‌های هوایی به منظور تولید گل، میوه و یا دانه جابه‌جا شوند.

۳ در پی انجام مرحله اول الگوی جریان فشاری، فشار اسمزی یاخته آبکشی افزایش می‌یابد. در این صورت آب از یاخته‌هایی نظر یاخته زنده محل منبع و همچنین یاخته‌هایی مرده‌ای نظیر یاخته‌های موجود در ساختار آوندهای چوبی به آوندهای آبکشی وارد می‌شود.

**موشکافی** با توجه به شکل زیر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



۱ با توجه به اینکه قند (نظیر گلوکز و ساکارز) و مواد دیگر (نظیر آمینواسید) در طی انتقال فعال به یاخته آبکشی وارد می‌شود، می‌توان گفت که میزان غلظت قند و مواد دیگر در یاخته آبکشی بیشتر از یاخته محل منبع می‌باشد.

۲ به منظور انجام انتقال فعال، به پروتئین‌های سراسری تحت عنوان پمپ نیاز است که با مصرف انرژی مواد را از یاخته خارج یا به یاخته وارد کنند.



- ۳ با ورود قندها و مواد دیگر به یاخته آبکشی در مرحله ۱ الگوی جریان فشاری، تعداد مولکول آب در واحد حجم درون سیتوپلاسم یاخته آبکشی، کاهش و میزان فشار اسمزی آن، افزایش می‌یابد.
- ۴ در بین مواد آلی وارد شده به سیتوپلاسم یاخته آبکشی، ساکارز بیشترین نقش را در افزایش مقدار فشار اسمزی این یاخته دارد.
- ۵ در پی کاهش تعداد مولکول آب در واحد حجم درون سیتوپلاسم یاخته آبکشی و افزایش میزان فشار اسمزی آن، در مرحله ۲ الگوی جریان فشاری، مولکول‌های آب از یاخته محل منبع (یاخته همراه، یاخته پارانشیمی آبکشی، یاخته فتوسنتز کننده یا یاخته‌ای به غیر از یاخته‌های گفته شده)، یاخته‌های مجاور آوند چوبی (یاخته پارانشیمی و فیبرها) و آوندهای چوبی به سیتوپلاسم یاخته آبکشی وارد می‌گردد.
- ۶ آب از یاخته‌های سازنده آوندهای چوبی (تراکتید و عنصر آوندی) به دلیل عدم وجود پروتوپلاست و در نتیجه غشای یاخته‌ای در پی فرایند گذرندگی (اسمز) خارج نمی‌شود و از طریق لان‌های موجود در دیواره این یاخته‌ها یا با عبور آب از عرض دیواره یاخته‌ای صورت می‌گیرد؛ اما خروج آب از یاخته‌های زنده و ورود آب به یاخته‌های آبکشی از قوانین اسمز پیروی می‌کند.
- ۷ در مرحله ۲ الگوی جریان فشاری (آب‌گیری آبکشی)، ورود آب به همان یاخته آبکشی صورت می‌گیرد که قند و مواد دیگر را از یاخته محل منبع دریافت کرده است.
- ۸ ورود آب به یاخته آبکشی همانند ورود آب به یاخته نگهبان روزه، می‌تواند تحت تأثیر تجمع ساکارز در سیتوپلاسم یاخته صورت گیرد، اما ورود آب به یاخته آبکشی به دلیل وجود صفحات آبکشی منفذدار در هر دو دیواره عرضی و خروج مواد از سیتوپلاسم سبب بروز فرایند تورژسانس در این یاخته نمی‌شود!
- ۹ در مرحله ۳ الگوی جریان فشاری به دلیل ورود آب به یاخته آبکشی در مرحله ۲، فشار درون سیتوپلاسم یاخته آبکشی افزایش می‌یابد. این افزایش فشار، اثر خود را به صورت جریان توده‌ای نشان می‌دهد و سبب انتقال شیره پرورده از یک یاخته به یاخته دیگر و در نهایت به سمت یاخته محل مصرف می‌شود.
- ۱۰ پس از رسیدن شیره پرورده به یاخته آبکشی چسبیده به یاخته محل مصرف در مرحله ۴ الگوی جریان فشاری، به دلیل بیشتر بودن غلظت قند و مواد در یاخته محل مصرف، این مواد در طی انتقال فعال و برخلاف جهت شیب غلظت خود سیتوپلاسم یاخته آبکشی را ترک کرده و به یاخته محل مصرف منتقل می‌شوند؛ بنابراین می‌توان گفت که غلظت قند و مواد دیگر می‌تواند در یاخته محل مصرف بیشتر از غلظت این مواد در یاخته محل منبع باشد.
- ۱۱ با خروج قند و مواد دیگر از یاخته آبکشی متصل به یاخته محل مصرف، تعداد مولکول آب در واحد حجم درون سیتوپلاسم این یاخته، افزایش و فشار اسمزی آن کاهش می‌یابد؛ در نتیجه آب با پیروی از قوانین اسمز از یاخته آبکشی خارج شده و به یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی و در نهایت به آوندهای چوبی وارد می‌شود.
- ۱۲ در پی خروج شیره پرورده از یک یاخته آبکشی و در پی خروج آب از این یاخته، فشار درون یاخته آبکشی کاهش می‌یابد.
- ۱۳ با توجه به اینکه در مرحله ۲ و پس از انجام مرحله ۴ الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوندهای آبکشی و چوبی رخ می‌دهد، می‌توان گفت شیره پرورده و شیره خام در ترابری یکدیگر در بیکر گیاه نقش دارند.
- ۱۴ با توجه به شکل می‌توان گفت در مرحله ۳ الگوی جریان فشاری، حرکت محتویات شیره پرورده به صورت توده‌ای در یاخته آبکشی دریافت کننده قند و مواد آلی از یاخته محل منبع شروع می‌شود.
- ۱۵ با توجه به شکل می‌توان گفت که خروج قند و مواد آلی از یاخته آبکشی دریافت کننده این مواد از یاخته محل منبع، دیرتر از ورود آب به این یاخته آبکشی صورت می‌گیرد. (ابتدا ورود آب صورت می‌گیرد، سپس جریان شیره پرورده به صورت توده‌ای شکل می‌گیرد.)
- ۱۶ در صورتی که یاخته محل منبع و یاخته محل مصرف در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند و به یکدیگر متصل باشند، مراحل ۳ و ۴ می‌توانند در یک یاخته آبکشی رخ دهند.

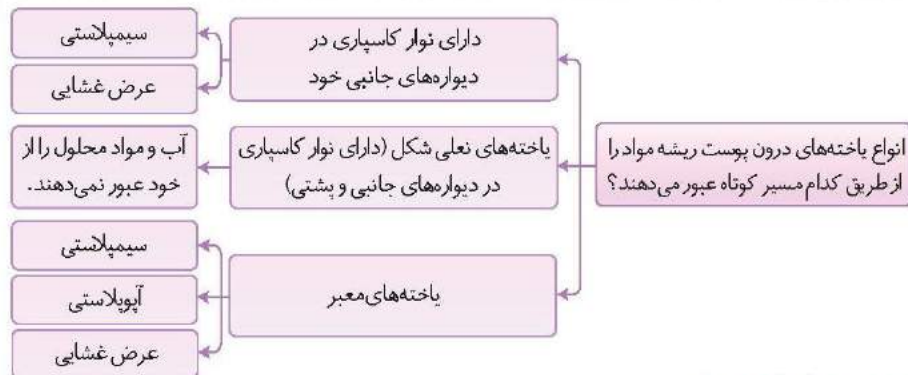
#### 14. در کدام گزینه، وجه اشتراک یاخته‌های لایه آندودرم در همه گیاهان نهان دانه ریشه‌دار به درستی ذکر شده است؟

- (۱) نمی‌توانند از طریق مسیر غیرپروتوپلاستی، مواد مضر و ناخواسته جذب شده توسط تارکشنده را به درون استوانه آوندی وارد کنند.
- (۲) به همراه یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، در ایجاد یکی از عوامل ایجاد کننده جریان توده‌ای شیره خام نقش دارند.
- (۳) حداقل در چهار وجه از دیواره خود، واجد ترکیب مؤثر در مرگ پروتوپلاست یاخته‌های سازنده عدسک هستند.
- (۴) از یاخته‌های مستقر در نوک ریشه با توانایی تقسیم دائمی و دارای هسته درشت مرکزی منشأ می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی | دور اول



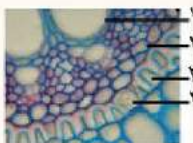
**صورت چی می‌گه؟** لایه درون پوست یا آندودرم در بعضی گیاهان نهان دانه ریشه دار (گیاهان نهان دانه تک لپه) از دو نوع یاخته یعنی یاخته درون پوستی معبر و یاخته درون پوستی غیر معبر (لاشکل یا نعلی شکل) تشکیل شده است. در سایر گیاهان نهان دانه ریشه دار، لایه درون پوست فقط از یک نوع یاخته درون پوستی تشکیل شده است. با توجه به این خطوط کتاب درسی «جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.» و «یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند.» این عبارت به درستی ذکر شده است.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. مسیر آپوپلاستی، نوعی مسیر غیر پروتوپلاستی است که در جابه‌جا شدن مواد مضر و ناخواسته جذب شده توسط تار کشنده نقش دارد. این مسیر با توجه به نمودار مقابل در یاخته‌های درون پوستی معبر انجام می‌شود.
۳. ترکیب مؤثر در مرگ پروتوپلاست یاخته‌های سازنده عدسک یا همان یاخته‌های بافت چوب پنبه‌ای، چوب پنبه یا سوبرین است. در یاخته‌های معبر، در دیواره یاخته‌ای، چوب پنبه و همچنین نوار کاسپاری وجود ندارد.
۴. در همه گیاهان نهان دانه ریشه دار، یاخته‌های لایه آندودرم از یاخته‌های مریستمی منشأ می‌گیرند که تقسیم دائمی داشته و دارای هسته درشت مرکزی هستند. اما در ریشه، این یاخته‌های مریستم، در نوک اندام قرار نداشته و در نزدیکی نوک آن مستقر هستند.

### تست در تست با توجه به شکل مقابل که بخشی از برش عرضی نوعی گیاه نهان دانه است، کدام گزینه صحیح نیست؟



- (۱) یاخته ۱ همانند یاخته ۳، از طریق مناطق نازک مانده دیواره، قادر به عبور مواد از دیواره خود هستند.
- (۲) یاخته ۳ همانند یاخته ۴، توانایی دریافت آب را از طریق مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی دارد.
- (۳) یاخته ۲ برخلاف یاخته ۳، قادر به عبور مواد معدنی محلول در آب از طریق مسیر آپوپلاستی می‌باشد.
- (۴) یاخته ۴ برخلاف یاخته ۲، در افزایش میزان فشار آب و تشکیل شیره گیاهی درون یاخته ۱ نقش دارد.

### پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی | دور اول

شماره‌های ۱ تا ۴ در شکل سوال به ترتیب نشان دهنده آوند چوبی، یاخته‌ای از لایه ریشه‌زا، یاخته درون پوستی غیر معبر (لاشکل یا نعلی شکل) و یاخته درون پوستی معبر می‌باشند. یاخته‌های درون پوستی و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، در افزایش میزان ورود آب به آوندهای چوبی و همچنین افزایش فشار آب در آن‌ها و در نهایت در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند. همچنین این یاخته‌ها با نقش در وارد شدن یون‌های معدنی و آب به آوندهای چوبی در ساخت شیره خام در این یاخته‌ها نقش دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. همه یاخته‌های گیاهی در دیواره خود دارای مناطق نازک مانده یا لان هستند. از محل لان‌ها امکان عبور مواد مختلف نظیر آب وجود دارد.
۲. یاخته درون پوستی غیر معبر، به جز در دیواره جلویی خود، در سایر دیواره‌های خود دارای نوار کاسپاری است؛ بنابراین ورود آب به این یاخته‌ها و همچنین یاخته‌های درون پوستی معبر از طریق دیواره جلویی در طی مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی ممکن است.

مورد مقایسه	یاخته‌های نعلی شکل	یاخته‌های معبر
تعداد	بیشتر	کمتر



مسیرهای وارد کننده آب و مواد محلول به آن	عرض غشایی و سیمپلاستی	عرض غشایی و سیمپلاستی و آپوپلاستی
مسیرهای خارج شونده آب و مواد محلول از آنها و ورود به استوانه آوندی	هیچکدام	عرض غشایی و سیمپلاستی و آپوپلاستی
جوب پنبه در دیواره	✓ (در دیواره‌های جانبی و پشتی)	✗
مجاورت با یاخته‌های لایه ریشه‌زا	✓	✓
مجاورت با یاخته‌های پوست ریشه	✓	✓
مجاورت با آوندهای جویی و آبگشی	✗	✗

۳ مسیر آپوپلاستی در یاخته‌های درون پوستی غیر معبر (آشکل یا نعلی شکل) در خروج مواد از این یاخته‌ها نقش ندارد! مسیر آپوپلاستی در یاخته‌های درون پوستی معبر و یاخته‌های لایه ریشه‌زا انجام شده و در خروج مواد از این یاخته‌ها نقش دارد.

15. چند مورد، عبارت زیر را در ارتباط با ساختار نخستین ریشه بیشتر گیاهان نهان دانه به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاخته‌ای که ..... در حذفاصل ..... مستقر است.»

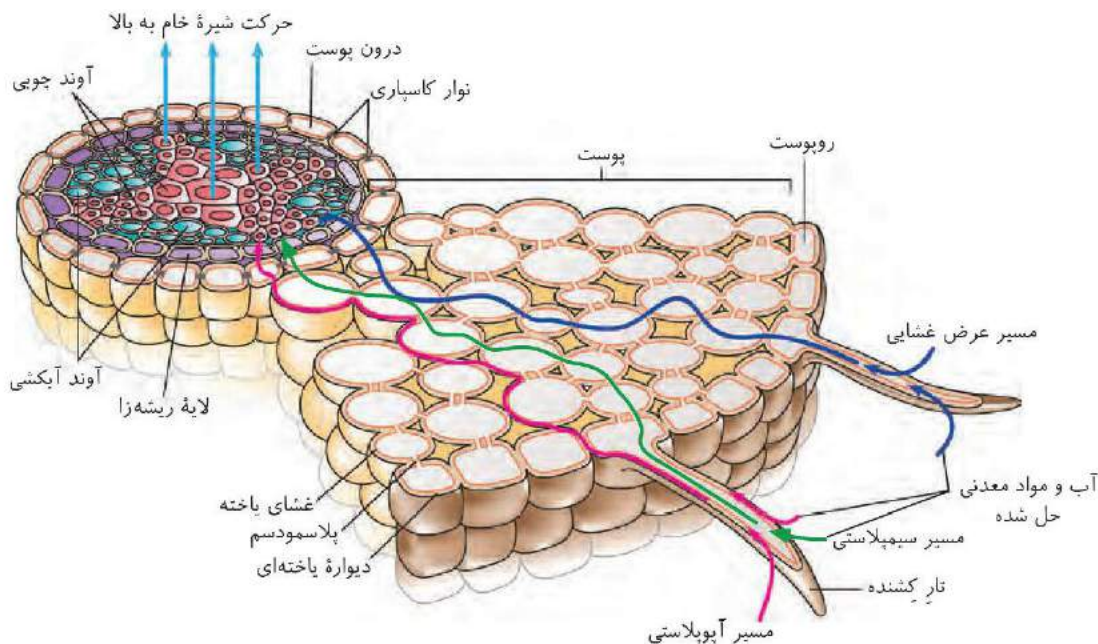
- (الف) جزئی از خارجی ترین لایه استوانه آوندی بوده و در تشکیل انشعابات ریشه نقش دارد - درون پوست و قطور ترین آوند جویی  
(ب) دیواره لیگنینی (جویی) شده داشته و به منظور تولید طناب و بارجه مورد استفاده قرار می‌گیرد - تارهای کشنده و لایه ریشه‌زا  
(ج) هسته نداشته و نوعی شیره گیاهی را در تمام جهات به صورت توده‌ای جابه‌جایی کند - باریک ترین آوندهای جویی و بخش پوست  
(د) در ساختار دیواره خود، جوب پنبه داشته و ظاهری آشکل دارد - آوند آبگشی یا جویی و بیشتر یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی | دور دوم

تنها مورد (الف)، عبارت صورت سوال را در ارتباط با ساختار نخستین ریشه بیشتر گیاهان نهان دانه یا ریشه مقابل به درستی تکمیل می‌کند.

### بررسی همه موارد:

الف یاخته‌های لایه ریشه‌زا، جزئی از خارجی ترین لایه استوانه آوندی بوده و در تشکیل انشعابات ریشه نقش دارند. این یاخته‌ها مطابق شکل زیر در حذفاصل درون پوست و قطور ترین آوند جویی (مرکزی ترین آوند جویی) قرار دارند.





**ب** فیبرها، دیواره لیگنینی (چوبی) شده داشته و به منظور تولید طناب و پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرند. فیبرها علاوه بر بخش پوست که شامل یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای است، درون استوانه آوندی و در زیر لایه ریشه‌زا و در ساختار بافت‌های آوندی چوبی و آبکشی یافت می‌شوند.

**ج** یاخته‌های تشکیل دهنده آوندهای آبکشی، هسته نداشته و نوعی شیره گیاهی را در تمام جهات به صورت توده‌ای جابه‌جا می‌کنند. باریک‌ترین آوندهای چوبی به لایه ریشه‌زا چسبیده هستند. با توجه به شکل مقابل، تجمع آوندهای چوبی در مرکز ریشه، ساختاری ستاره‌ای شکل را به وجود می‌آورند و آوندهای آبکشی در طرفین بازوهای این ساختار ستاره‌ای شکل یافت می‌شوند؛ بنابراین نمی‌توان گفت آوندهای آبکشی در حدفصل باریک‌ترین آوندهای چوبی و بخش پوست قرار دارند.

**د** یاخته‌هایی که در ساختار دیواره خود، چوب پنبه داشته و ظاهری لاشکلی دارند، همان یاخته‌های درون‌پوستی دارای چوب‌پنبه در دیواره‌های جانبی و دیواره پشتی هستند و در ساختار ریشه بعضی (نه بیشتر) گیاهان نهان‌دانه یافت می‌شوند.

یاخته‌های گیاهی با دیواره‌های خاص!			
دیواره چوب پنبه‌ای (سوبرین دار)	زنده	یاخته‌های آندودرم (به جز یاخته‌های معبر که فاقد نوار کاسپاری هستند)	
دیواره چوبی (لیگنین دار)	مرده	بافت چوب پنبه‌ای در پیراپوست (که مخصوص گیاهان دولپه‌ای و مسن است)	
همگی مرده اند		یاخته‌های آوند چوبی	تراکئید عنصر آوندی
		یاخته‌های اسکلاتنشیمی	فیبر اسکلتی

همه یاخته‌های مذکور! دارای لان در دیواره خود هستند.

## 16. یاخته‌های تمایز یافته رویوستی ریشه در نوعی گیاه نهان‌دانه فاقد یاخته‌های معبر، چه مشخصه‌ای دارند؟

- مسیر مؤثر در حمل پروتئین، نوکلئیک اسید و ویروس‌های گیاهی به همراه آب، از این یاخته‌ها شروع و در محل درون‌پوست متوقف می‌شود.
- در سطحی بالاتر از یاخته‌های ترشح کننده پلی‌ساکارید لزج قرار داشته و در تداوم پیوستگی شیره ساخته شده در آوندهای مرده نقش دارند.
- همه مسیرهای کوتاه جابه‌جایی مواد، پس از ورود مواد به پروتوپلاست این یاخته‌ها، در وارد شدن مواد به یاخته‌های بخش پوست نقش دارند.
- در بخش کشیده شده آن، نمی‌توان ماده زمینه سیتوپلاسم و اندامک‌های بدون غشای سازنده متنوع‌ترین گروه مولکول زیستی را مشاهده کرد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی | دور اول

## صورت‌چی میگو

یاخته‌های تمایز یافته رویوستی ریشه، همان تارهای کشنده هستند.

این یاخته‌ها در سطحی بالاتر از کلاهک (دارای یاخته‌های ترشح کننده پلی‌ساکارید لزج) قرار دارند. همچنین این یاخته‌ها به دلیل نقش در جذب آب و یون‌های معدنی از خاک، در تداوم پیوستگی شیره خام (شیره ساخته شده در آوندهای مرده) نقش دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** مسیر مؤثر در حمل پروتئین، نوکلئیک اسید و ویروس‌های گیاهی به همراه آب، همان مسیر سیمپلاستی است. این مسیر از یاخته‌های تار کشنده تا آوندهای چوبی ادامه می‌یابد و در محل درون‌پوست متوقف نمی‌شود!

**۳** موادی که در طی مسیر آپوپلاستی جابه‌جا می‌شوند، می‌توانند بدون ورود به پروتوپلاست تارهای کشنده و مستقیماً از طریق دیواره تارهای کشنده به یاخته‌های بخش پوست وارد شوند.

**۴** بخش کشیده این یاخته‌ها، همان بخش تاری شکل آن‌هاست که دارای بخشی از پروتوپلاست یاخته می‌باشد؛ بنابراین در ساختار آن می‌توان (نه نمی‌توان)، ماده زمینه سیتوپلاسم و اندامک‌های بدون غشای سازنده متنوع‌ترین گروه مولکول زیستی (پروتئین‌ها) را مشاهده کرد. این اندامک، ریبوزوم یا رنتن نام دارد.





**نکته** حین تمایز بعضی یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی به دیگر یاخته‌های روپوستی موارد زیر اتفاق می‌افتد:

۱ در اندام‌های هوایی جوان:

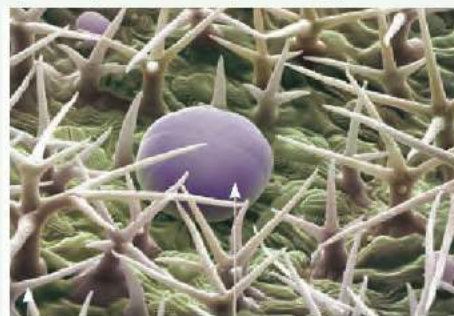
الف) تمایز این یاخته‌ها به یاخته نگهبان روزنه: تشکیل کلروپلاست و سبز رنگ شدن یاخته و کسب ویژگی انجام فرایند فتوسنتز

ب) تمایز این یاخته‌ها به یاخته کرک: کشیده شدن بخشی از یاخته و ایجاد سیتوپلاسم انشعاب‌دار

ج) تمایز این یاخته‌ها به یاخته ترشجی: کروی شکل شدن یاخته و کسب ویژگی‌های ترشح مواد خاص

۴ در ریشه‌ها:

تمایز این یاخته‌ها به یاخته تار کشنده: کشیده شدن بخشی از یاخته و کسب ویژگی جذب مواد مختلف نظیر آب و مواد معدنی



ب) کرک



الف)

17. کدام گزینه، در ارتباط با نوعی مسیر کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه به درستی بیان شده است که در بعضی گیاهان توسط گروه خاصی از یاخته‌های درون پوستی انجام می‌شود و در گیاهان نهان‌دانه دارای آرایش ستاره‌ای شکل حاصل از تجمع آوندهای چوبی در محل درون پوست متوقف می‌شود؟

۱) از نظر نقش در عبور یون‌های محلول در آب از عرض لایه چسباننده یاخته‌ها به یکدیگر، به یکی دیگر از مسیرها شباهت دارد.

۲) از نظر انجام شدن در همه یاخته‌های مستقر در حذفاصل روپوست تا درون پوست، به یکی دیگر از مسیرها شباهت دارد.

۳) از نظر مؤثر بودن در انتقال عوامل مضر برای گیاه از یاخته‌های تار کشنده تا آوند چوبی، با سایر مسیرها تفاوت دارد.

۴) از نظر ادامه یافتن در یاخته‌های قابل مشاهده در زیر لایه حاوی نوار سوپرینی، با سایر مسیرها تفاوت دارد.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی | دور اول

**سورت چی می‌گه؟** مسیر آپوپلاستی، توسط یاخته‌های درون پوستی معبر در بعضی گیاهان انجام می‌شود و در گیاهان نهان‌دانه دارای آرایش ستاره‌ای شکل حاصل از تجمع آوندهای چوبی یا همان گیاهان نهان‌دانه دولپه‌ای در محل درون پوست متوقف می‌شود.

مسیر آپوپلاستی همانند مسیر عرض غشایی، در عبور یون‌های محلول در آب از عرض لایه چسباننده یاخته‌ها به یکدیگر یا تیغه میانی نقش دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی تنها در یاخته‌های زنده مستقر در حذفاصل روپوست تا درون پوست انجام می‌شوند، اما مسیر آپوپلاستی در تمام یاخته‌های بخش پوست به جز یاخته‌های لایه درون پوست که دارای چوب‌پنبه هستند، در جابه‌جایی مواد نقش دارد.

۳) مسیر سیمپلاستی در انتقال ویروس‌های گیاهی نقش دارد؛ بنابراین می‌توان گفت مسیر آپوپلاستی همانند مسیر سیمپلاستی در انتقال عوامل مضر برای گیاه از یاخته‌های تار کشنده تا آوند چوبی نقش دارد.

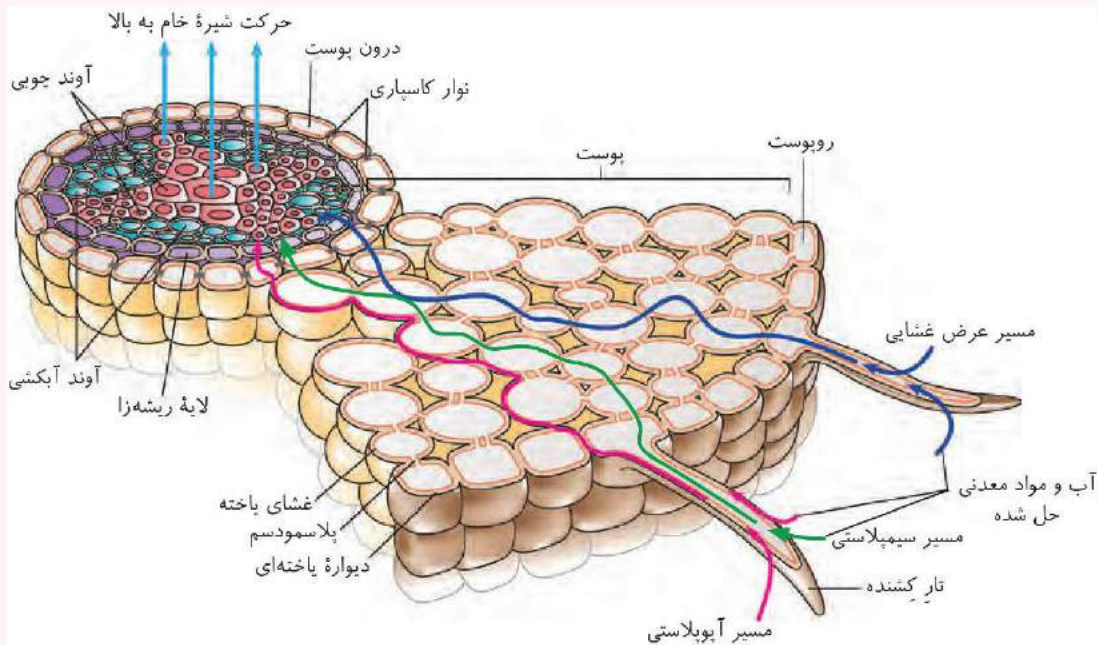
۴) همه مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه، بعد از درون پوست (در زیر لایه حاوی نوار سوپرینی) ادامه می‌یابند.

**موشکافی** با توجه به شکل صفحه بعد می‌توان به نکات زیر اشاره کرد:

۱) همه مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه، از بخش طویل شده تارکشنده آغاز می‌شوند. در این یاخته، مواد مختلف تقسیم شده و گروهی از آن‌ها به درون سیتوپلاسم و گروهی دیگر فقط به دیواره یاخته‌ای وارد می‌شوند. با توجه به این توضیح و با توجه به اینکه مسیر آپوپلاستی پس از ورود مواد به دیواره یاخته تارکشنده و مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی پس از عبور مواد از دیواره یاخته تارکشنده و ورود به سیتوپلاسم



آن شروع می‌شود، می‌توان گفت مسیر آپوپلاستی نسبت به سایر مسیرها، زودتر شروع می‌گردد.



- ۲ مسیر آپوپلاستی، در عرض دیواره بخش طویل شده تار کشنده به انتقال مواد می‌پردازد. در یاخته تار کشنده، دیواره پسین وجود ندارد و در بخش طویل شده آن تیغه میانی یافت نمی‌شود؛ بنابراین عبور مواد از عرض دیواره پسین و تیغه میانی بعد از بخش طویل شده تار کشنده رخ می‌دهد.
  - ۳ مسیر عرض غشایی، با عبور مواد از غشای بخش طویل شده تار کشنده شروع می‌شود. برای انجام این مسیر لازم است که مواد علاوه بر غشای یاخته‌ای، از عرض دیواره یاخته‌ای عبور کنند.
  - ۴ با توجه به اینکه در بخش طویل شده تار کشنده پلاسمودسم وجود ندارد، می‌توان گفت در محل ورود مواد از خاک به سیتوپلاسم تار کشنده، به دلیل عدم وجود پلاسمودسم، مسیر سیمپلاسمی انجام نمی‌شود!
  - ۵ در روپوست ریشه، طبق کتاب درسی دو نوع یاخته وجود دارد: یاخته روپوستی تمایز نیافته (بیشتر یاخته‌ها) و یاخته‌های تمایز یافته روپوستی (تار کشنده). جذب مواد از خاک به طور عمده توسط یاخته‌های تمایز یافته روپوستی (نه یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی) صورت می‌گیرد.
  - ۶ تقسیم مواد هم در هنگام ورود به بخش طویل شده تار کشنده و هم در هنگام خروج از این یاخته صورت می‌گیرد. در هنگام خروج مواد از این یاخته، موادی که در ابتدا به دیواره وارد شده‌اند، در طی مسیر آپوپلاستی مسیر انتقال خود را به سمت لایه درون‌پوست ادامه می‌دهند؛ اما مواد که به درون سیتوپلاسم این یاخته وارد شده‌اند، تقسیم شده و گروهی از آن‌ها از طریق مسیر عرض غشایی و گروهی دیگر از طریق مسیر سیمپلاستی به یاخته زیری یاخته تار کشنده وارد می‌شوند.
  - ۷ یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته و بخش غیرطویل شده یاخته‌های تار کشنده، کروی نیستند؛ بنابراین با توجه به شکل می‌توان گفت همه یاخته‌های روپوستی این ریشه، کروی نیستند! بیشتر یاخته‌های بخش پوست (درم)، ظاهر کروی شکل دارند. یاخته‌های درون‌پوست، ظاهر کروی ندارند و ظاهری شبیه مکعب مستطیل دارند. یاخته‌های لایه ریشه‌زا از نظر شکل ظاهری به یاخته‌های درون‌پوست شباهت دارند؛ ولی اندازه آن‌ها کوچک‌تر است. به نظرت شکل ظاهری یاخته‌های موجود در زیر لایه ریشه‌زا چه جوریه؟ برو به گفتار ۲ فصل ۶ و به شکلا به نگاهی بنداز.
  - ۸ سوپرینی که توسط یاخته‌های درون‌پوست ساخته شده و به ساختار دیواره یاخته‌ای افزوده می‌شود، نواری را به وجود می‌آورد که در دیواره‌های جانبی دورتادور یاخته را در برمی‌گیرد. این نوار در سرتاسر بخش‌های دیواره جانبی دیده نمی‌شود و فقط در بخشی از دیواره تشکیل می‌گردد.
  - ۹ مسیرهای کوتاه انتقال مواد از نظر تنوع یاخته‌هایی که قابلیت انتقال مواد در این مسیرها را دارند، به صورت زیر می‌باشند:
- ۱) مسیر آپوپلاستی: در همه یاخته‌ها (چه زنده و چه مرده) به جز یاخته‌های دارای نوار کاسپاری قابل انجام‌اند. این مسیر، تنها مسیری است که در یاخته‌های مرده برش عرضی ریشه قابل انجام است. یاخته‌های مرده موجود در برش عرضی ریشه فوق عبارت‌اند از: یاخته‌های اسکلرانشیمی (اسکلرئید و فیبر) موجود در بخش پوست، یاخته‌های اسکلرانشیمی (فیبر) موجود در زیر لایه ریشه‌زا، تراکئیدها و عناصر آوندی موجود در زیر لایه ریشه‌زا.



**۲) مسیر عرض غشایی:** این مسیر در همهٔ یاخته‌های زندهٔ برش عرضی ریشه قابل انجام است؛ چون این یاخته‌ها دارای غشای یاخته‌ای هستند. این مسیر برخلاف مسیر آپوپلاستی، در یاخته‌های درون پوست قابل انجام است.

**۳) مسیر سیمپلاستی:** این مسیر در همهٔ یاخته‌های زنده‌ای که به یکدیگر متصل‌اند و با یاختهٔ مجاور خود ارتباط سیتوپلاسمی دارند، قابل انجام است. این مسیر برخلاف مسیر آپوپلاستی، در یاخته‌های درون پوست قابل انجام است.

**۱۰)** با توجه به اینکه مسیر آپوپلاستی در محل یاخته‌های درون پوست متوقف می‌شود، می‌توان گفت مقدار عبور مواد معدنی از طریق مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی در محل یاخته‌های درون پوست افزایش می‌یابد.

**۱۱)** ورود مواد معدنی به یاخته‌های درون پوست همانند خروج آن‌ها، به دلیل وجود نوار کاسپاری از طریق مسیر آپوپلاستی صورت نمی‌گیرد و از طریق مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی صورت می‌گیرد.

**۱۲)** تبدیل مسیرهای کوتاه انتقال مواد به یکدیگر در سه بخش از برش عرضی ریشهٔ فوق مشهود است:

۱) در محل درون پوست، مسیر آپوپلاستی به مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی تبدیل می‌شود.

۲) در یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا، مواد وارد شده به سیتوپلاسم این یاخته‌ها از طریق مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی می‌توانند علاوه بر این دو مسیر، از طریق مسیر آپوپلاستی نیز از این یاخته‌ها خارج شوند.

۳) در محل ورود مواد به یاخته‌های آوند چوبی (تراکتید و عنصر آوندی)، به دلیل اینکه این یاخته‌ها مرده‌اند، ورود مواد به آن‌ها به صورت زیر انجام می‌شود: الف) ورود مواد از یاختهٔ زنده به این یاخته‌ها: در این صورت به دلیل اینکه یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند و سیتوپلاسم ندارند، ورود مواد به آن‌ها از طریق پلاسمودسم و در نتیجه از طریق مسیر سیمپلاستی صورت نمی‌گیرد. با توجه به اینکه بخشی از مسیر عرض غشایی، با عبور مواد از اجزای خارج پروتوپلاستی صورت می‌گیرد، مواد می‌توانند پس از عبور از غشای یاختهٔ متصل به یاخته‌های آوندهای چوبی، با عبور از دیوارهٔ یاخته‌ای به حفرهٔ موجود در آوندهای چوبی وارد شوند. مسیر آپوپلاستی هم در ورود مواد از یاختهٔ زنده به یاخته‌های مردهٔ آوند چوبی نقش دارد. ب) ورود مواد از یاختهٔ مرده به این یاخته‌ها: تنها مسیر آپوپلاستی در انتقال مواد از یاخته‌های مرده به یاخته‌های مردهٔ آوندهای چوبی نقش دارد. با توجه به توضیحات فوق می‌توان گفت که در محل اتصال یاخته‌های زنده به یاخته‌های مردهٔ آوند چوبی، مسیر سیمپلاستی متوقف و مواد از طریق دو مسیر عرض غشایی و آپوپلاستی به یاخته‌های آوند چوبی وارد می‌شوند.

**۱۳)** با توجه به اینکه هم یاخته‌های بافت آوند چوبی و هم یاخته‌های بافت آوند آبکشی می‌توانند بلافاصله در زیر یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا دیده شوند، می‌توان گفت بعد از لایهٔ ریشه‌زا مسیر انتقال مواد تا آوند چوبی به صورت زیر است:

۱) خروج مواد از یاختهٔ لایهٔ ریشه‌زا ← ورود مواد به یاخته‌های زنده و مردهٔ بافت آوند آبکشی ← خروج مواد از این یاخته‌ها و ورود مستقیم به آوند چوبی یا ورود به یاخته‌های پیرامون آوندهای چوبی (یاخته‌های پارانشیمی و فیبر موجود بافت آوند چوبی) و از آنجا به آوندی چوبی  
۲) خروج مواد از یاختهٔ لایهٔ ریشه‌زا ← خروج مواد از این یاخته‌ها و ورود مستقیم به آوند چوبی یا ورود به یاخته‌های پیرامون آوندهای چوبی (یاخته‌های پارانشیمی و فیبر موجود بافت آوند چوبی) و از آنجا به آوندی چوبی

**۱۴)** خروج مواد معدنی از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا می‌تواند از طریق هر سه مسیر کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه صورت گیرد.

**۱۵)** دو بخش استوانه‌ای شکل در برش عرضی ریشهٔ فوق می‌توان مشاهده کرد:

۱) استوانهٔ ظریف تشکیل شده توسط یاخته‌های درون پوست

۲) استوانهٔ آوندی که از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا شروع می‌شود.

**۱۶)** بیشتر حجم درون استوانهٔ آوندی توسط یاخته‌های آوند چوبی اشغال شده است.

**۱۷)** شیرهٔ خام تحت تأثیر انتقال مواد در هر سه مسیر به آوندهای چوبی (انجام فرایند بارگیری چوبی) و درون این آوندها ساخته می‌شود و در طی مسیرهای طولانی (تعرق و فشار ریشه‌ای) به سمت بالا حرکت داده می‌شود.

**۱۸)** مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه، بیشتر در یاخته‌های بخش پوست (یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای) آب و مواد معدنی را به سمت آوند چوبی جابه‌جا می‌کنند.

**۱۹)** ضخیم‌ترین بخش ریشهٔ فوق، بخش پوست است. نازک‌ترین بخش آن، همان روپوست است.

**۲۰)** هر چه از سمت درون پوست و لایهٔ ریشه‌زا به مرکز ریشهٔ فوق نزدیک‌تر می‌شویم، آوندهای چوبی قطورتر می‌شوند؛ بنابراین می‌توان گفت



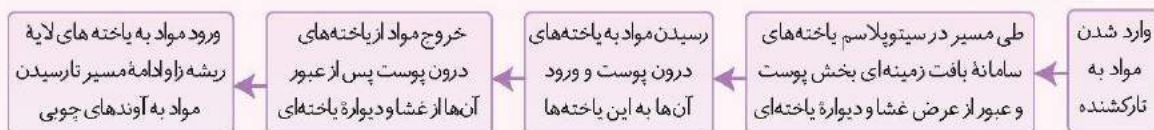
باریک‌ترین آوندهای چوبی، نزدیک‌ترین آوندهای چوبی به درون‌پوست و لایه ریشه‌زا هستند و قطورترین آن‌ها، دورترین آوندهای چوبی از درون‌پوست و لایه ریشه‌زا می‌باشند. از این جمله می‌توان برداشت کرد که قطورترین آوند چوبی، مرکزی‌ترین آوند چوبی ریشه فوق می‌باشد.

۲۱) جابه‌جایی مواد در هر سه مسیر اینگونه نیست که مواد همواره در حال نزدیک شدن به لایه درون‌پوست باشند. به این صورت که مواد در طی مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه می‌توانند از یک یاخته به یاخته مجاور خود (نه یاخته نزدیک‌تر به لایه درون‌پوست) وارد شوند.

۲۲) بافت آوند چوبی در ریشه فوق، ساختاری ستاره‌ای شکل را به وجود می‌آورد که آوندهای آبکشی بر روی بازوهای این ستاره قرار گرفته‌اند. با توجه به این توضیح می‌توان گفت شکل فوق مربوط به ساختار نخستین ریشه نوعی گیاه نهان‌دانه دولپه‌ای است.

۲۳) خلاصه‌ای از مسیرهای کوتاه حرکت مواد در عرض ریشه فاقد یاخته‌های درون‌پوستی معبر:

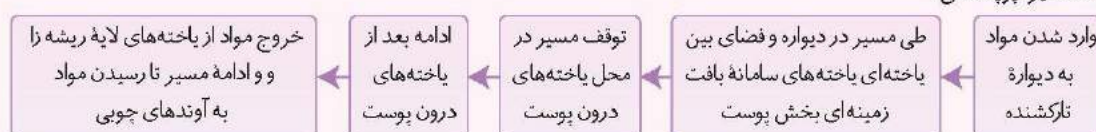
(۱) مسیر عرض غشایی:



(۲) مسیر سیمپلاستی:



(۳) مسیر آپوپلاستی:



## 18. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«کودهای ..... از نظر ..... به یکدیگر شباهت داشته و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.»

- (۱) شیمیایی و آلی - داشتن ترکیبات معدنی مفید برای گیاهان - مقدار آسیب به یاخته‌های گیاهی پس از هر بار مصرف
- (۲) زیستی و آلی - نقش در افزایش مقدار اجزای بخشی از خاک - افزوده شدن همراه با نوعی کود دیگر به بافت خاک
- (۳) زیستی و شیمیایی - نقش در افزایش حاصلخیزی خاک فقیر از مواد معدنی - نقش در تسریع رشد گیاهان آبی
- (۴) شیمیایی و آلی - تشابه داشتن با نیازهای مختلف جانداران - سرعت آزادسازی ترکیبات معدنی مفید برای گیاهان

پاسخ: گزینه ۱ آسان | خط به خط

کودهای آلی و شیمیایی، هر دو دارای ترکیبات معدنی هستند که برای رشد و نمو گیاهان لازم است. هم کودهای شیمیایی و هم کودهای آلی به گیاهان، آسیب وارد می‌کنند. در واقع، کودهای آلی چون به نیازهای جانداران، شباهت بیشتری دارند، در اثر مصرف بیش از حد آن‌ها، آسیب کمتری به گیاهان وارد می‌کنند، اما کودهای شیمیایی، آسیب زیادی به گیاهان وارد می‌کنند. پس مقدار آسیب این کودها به گیاهان متفاوت هست. اما توجه کنید که این کودها در اثر مصرف بیش از حد، به گیاهان آسیب وارد می‌کنند، نه پس از هر بار مصرف!

**تله‌تستی** حواستون باشه که همواره اینگونه نیست که این کودها به گیاهان آسیب وارد کنند، بلکه باید مصرف و استفاده آن‌ها، بی‌رویه و زیاد باشد تا به گیاهان آسیب وارد شود. در غیر اینصورت، به گیاهان، آسیب وارد نمی‌شود.

## پرسش ساینس گریه‌ها

۲) خاک از سه بخش تشکیل شده است: (۱) بخش آلی (هوموس یا گیاجاک) (۲) بخش غیر آلی (۳) ریزجانداران یا میکروارگانیسم‌ها. کود آلی سبب افزایش مقدار اجزای هوموس می‌شود، چون دارای اجزای مشابهی با این بخش خاک است. کود زیستی نیز دارای ریزجانداران است؛ بنابراین در افزایش مقدار بخش ریزجانداران خاک نقش دارد. با توجه به این توضیحات می‌توان به شباهت کود آلی و زیستی از

نظر نقش در افزایش مقدار اجزای بخشی از خاک پی برد. اما معمولا کودهای زیستی برخلاف کودهای آلی همراه با کودهای شیمیایی به خاک اضافه می شوند و از این مورد با یکدیگر، تفاوت دارند.



۳ کودهای شیمیایی و زیستی به دلیل فراهم کردن عناصر مورد نیاز گیاهان، نقش غیرمستقیم در افزایش حاصلخیزی خاک دارند و از این نظر به یکدیگر شباهت دارند اما کودهای شیمیایی برخلاف کودهای زیستی اگر در اثر بارش، شسته شوند و وارد آب شوند، موجب تسریع رشد گیاهان آبی، جلبک ها و باکتری ها می شوند که در این صورت، منبع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می شود و در نهایت موجب مرگ و میر جانوران آبی خواهد شد. ۴ کودهای آلی به نیازهای جانداران، شباهت بیشتری دارند اما این بدین معنا نیست که سایر کودها به نیازهای جانداران شباهت ندارند. در واقع کودهای شیمیایی نیز به نیازهای جاندارانی مانند گیاهان شباهت دارند اما به مقدار کم. پس از این نظر با یکدیگر شباهت دارند. در مقابل کودهای آلی ترکیبات معدنی را با سرعت کم و کودهای شیمیایی، ترکیبات معدنی را با سرعت زیاد به خاک اضافه می کنند. پس از نظر سرعت آزادسازی ترکیبات معدنی با یکدیگر، متفاوت هستند.

### تفکرطراح هر کودی که .....

- ۱ مواد معدنی را به آهستگی آزاد می کند ← آلی
- ۲ به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می کند ← شیمیایی
- ۳ شامل باکتری های مفید بوده و باعث افزایش مواد معدنی خاک می شود ← زیستی
- ۴ باعث افزایش مواد معدنی می شوند ← آلی، زیستی و شیمیایی
- ۵ شامل بقایای در حال تجزیه جانداران است ← آلی
- ۶ به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند ← آلی
- ۷ استفاده بیش از حد از آن می تواند آسیب های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند ← شیمیایی
- ۸ آسیب های زیادی را برای گیاه دارد ← شیمیایی
- ۹ کمترین آسیب را برای گیاه دارد ← زیستی
- ۱۰ از معایب آن، احتمال آلودگی به عوامل بیماری زاست ← آلی
- ۱۱ در نهایت می تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود ← شیمیایی
- ۱۲ به راحتی در اختیار گیاه قرار می گیرد ← شیمیایی
- ۱۳ استفاده از آن بسیار ساده و کم هزینه است ← زیستی
- ۱۴ معمولا به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می شود ← زیستی
- ۱۵ معایب دو نوع کود دیگر را ندارد ← زیستی



19. در فصل ۷ زیست شناسی سال دهم، به دو نوع بارگیری اشاره شده است. مطابق با این مطلب، کدام گزینه نادرست می باشد؟

- ۱) در هر نوع بارگیری که یاخته های دارای سوپرین دخالت دارند، امکان جابه جایی مواد دارای ساده ترین کربوهیدرات وجود دارد.
- ۲) در هر نوع بارگیری که در مجاورت یاخته های میانبرگ اسفنجی به انجام می رسد، شیرهای با حرکت پیچیده و کند ایجاد می شود.
- ۳) در هر نوع بارگیری که در پی حرکت مواد در دیواره و فضای بین یاخته ای انجام می شود، با دخالت پمپ های یونی صورت می گیرد.
- ۴) در هر نوع بارگیری که در پی انجام آن فشار درون یاخته آوندی افزایش می یابد، مواد آماده جابه جایی توسط فشار ریشه ای می شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی | دور اول

در پی انجام بارگیری چوبی، آب از یاخته های زنده پیرامون آوندهای ریشه، به آوند چوبی وارد می شود و فشار درون یاخته آوندی افزایش می یابد. در پی انجام بارگیری آبکشی نیز، فشار اسمزی آوند آبکشی افزایش یافته و آب از یاخته های مجاور به این آوند وارد شده؛ در نتیجه فشار درون یاخته آوندی افزایش می یابد. با انجام بارگیری چوبی برخلاف بارگیری آبکشی، مواد آماده جابه جایی توسط فشار ریشه ای می شوند.

### بررسی سایر گزینه ها:

۱) در بارگیری چوبی، یاخته های دارای سوپرین دخالت دارند. مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه در انجام بارگیری چوبی نقش دارند. از جمله این مسیرها، مسیر سیمپلاستی است که در انتقال نوکلئیک اسیدها و ویروس ها دخالت دارد. در ساختار نوکلئیک اسیدها و ویروس ها، قند پنج کربنه دئوکسی ریبوز یا ریبوز وجود دارد که جزئی از ساده ترین کربوهیدرات ها هستند.

۲) یاخته های میانبرگ اسفنجی نوعی یاخته فتوسنتز کننده بوده و می توانند محل منبع باشند؛ بنابراین در انجام بارگیری آبکشی نقش دارند. در پی انجام بارگیری آبکشی، شیرهای با حرکت پیچیده و کند (شیره پرورده) ایجاد می شود.

۳) همانطور که گفته شده مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه در انجام بارگیری چوبی نقش دارند. از جمله این مسیرها، مسیر آپوپلاستی است که در جابه جایی مواد در دیواره و فضای بین یاخته ای نقش دارد. به منظور انجام بارگیری چوبی، پمپ های یونی موجود در یاخته های درون پوست و یاخته های زنده پیرامون آوندهای ریشه در انتقال فعال یون های معدنی به آوندهای چوبی و در نتیجه ایجاد فشار ریشه ای نقش دارند.

### تفکر طرح « به طور معمول نوعی فرایند بارگیری در گیاهان که ..... »

- ۱) با انتقال مواد از یاخته های زنده به یاخته های مرده همراه است؟ بارگیری چوبی
- ۲) مورد مطالعه ارنست مونش قرار گرفته است؟ بارگیری آبکشی
- ۳) با حرکت توده ای مواد آلی به سمت محل مصرف همراه است؟ بارگیری آبکشی
- ۴) با تبادل آب بین دو نوع آوند مختلف همراه است؟ بارگیری آبکشی
- ۵) با مصرف انرژی زیستی برای انتقال مواد به درون آوند همراه است؟ بارگیری چوبی- بارگیری آبکشی
- ۶) توسط آوندهای موجود در پوست درخت انجام می شود؟ بارگیری آبکشی
- ۷) با سرعت بیشتری انجام می شود؟ بارگیری چوبی
- ۸) با سرعت کمتری انجام می شود؟ بارگیری آبکشی

20. چه مورد، عبارت زیر را در ارتباط با عناصر گرین (C)، نیتروژن (N) و فسفر (P) به نادرستی تکمیل می کند؟

«نوعی عنصر شیمیایی که ..... ممکن نیست.....»

الف) از بین لیپیدهای مختلف، فقط در ساختار فراوان ترین لیپید ساختاری غشای یاخته های جانوری قابل مشاهده است - به ذرات غیر آلی خاک متصل شود.

ب) در متیونین برخلاف دئوکسی ریبوز وجود دارد - به کمک فرایند انتقال ژن، بدون نیاز به میکروارگانیسم ها توسط گیاه جذب شود.

ج) اساس ساختاری مولکول های زیستی می باشد - به صورت نوعی یون منفی که لایه ژله ای مخاط معده را قلیایی می کند، جذب گیاهان شود.

د) شکل یونی و اکسیژن دار آن در ریشه گیاه به شکل یون حاصل از تثبیت آن تبدیل می شود - توسط لایه سطحی خاک از شست و شوی آن جلوگیری شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

همه موارد به جز مورد (د)، عبارت صورت سوال را به نادرستی تکمیل می کنند.

### بررسی همه موارد:

**الف)** لیپیدهای مطرح شده در کتاب درسی عبارتند از: تری گلیسریدها، فسفولیپیدها و کلسترول. فراوان ترین لیپید ساختاری در غشای یاخته های جانوری، فسفولیپید است. عنصری که در ساختار فسفولیپیدها به کار رفته است اما در ساختار دو لیپید دیگر وجود ندارد، فسفر است. فسفر موجود در خاک به صورت یون فسفات وجود دارد. فسفات در خاک فراوان است اما اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترسی است. یکی از دلایل این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک (ذرات غیر آلی خاک) به طور محکمی متصل می شود.

**ب)** میتونین نوعی آمینواسید و دنوکسی ریبوز، نوعی کربوهیدرات است. در ساختار میتونین برخلاف دنوکسی ریبوز، نیتروژن وجود دارد. امروزه تلاش های زیادی برای انتقال ژن های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است، تا بدون نیاز به باکتری ها (میکروارگانیسم ها)، نیتروژن مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.

**ج)** کربن، اساس ماده آلی (مولکول های زیستی) است. عنصر کربن می تواند به صورت یون بیکربنات توسط گیاه جذب شود. یاخته های پوششی سطحی در معده بیکربنات ترشح می کنند که لایه ژله ای مخاطی را قلیایی می کند (دهم - فصل ۲).

**د)** شکل یونی و اکسیژن دار نیتروژن، همان نیترات است که در ریشه گیاه به شکل یون حاصل از تثبیت نیتروژن یعنی آمونیوم تبدیل می شود. نیترات دارای بار منفی است و آمونیوم دارای بار مثبت می باشد. گیاه خاک (لایه سطحی خاک)، با داشتن بارهای منفی، یون های مثبت (مثل آمونیوم، نه نیترات) را در سطح خود نگه می دارند و در نتیجه مانع از شست و شوی این یون ها می شوند.

نام عنصر	توضیح	شکل غیر یونی	شکل یونی
نیتروژن	شرکت در ساختار پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها، غشاهای (پروتئین های غشایی) و ATP	$N_p - N - NH_p$	$NH_p^+ - NO_p^-$
فسفر	شرکت در ساختار نوکلئیک اسیدها، غشاهای (فسفولیپیدها) و ATP	P	$PO_p^{3-}$
پتاسیم و کلر	دخالت در تنظیم مقدار آب یاخته	-	$K^+ - Cl^-$
کربن، اکسیژن و هیدروژن	شرکت در ساختار مواد آلی	$O_p - H_pO - H - CO_p - C$	$HCO_p^- - O_p^{2-} - H^+$



## 21 - به طور معمول، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

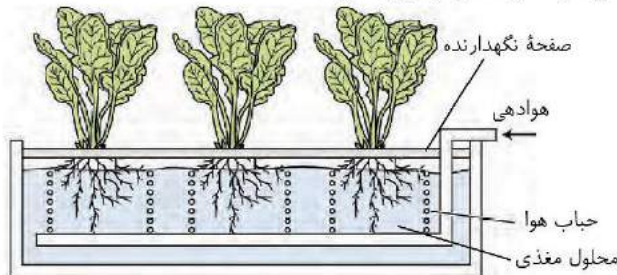
- (۱) افزایش غلظت همهٔ مواد در گیاهان آونددار بدون دانه، موجب مسمومیت شده و از رشد گیاه جلوگیری می‌کند.
- (۲) گلبرگ‌های مربوط به برخی از گیاهان، به دنبال قرارگیری در محیط‌هایی با pHهای متفاوت، تغییر رنگ می‌دهند.
- (۳) گروهی از گیاهان، با تغییر در غلظت برخی از مواد موجود در خاک، در رشد دیگر گیاهان مجاور خود نقش مهمی دارند.
- (۴) به منظور تشخیص عناصر مورد نیاز برای رشد گیاهان، زیست‌شناسان آن‌ها را در محلول‌های مغذی قرار داده و هوادهی می‌کنند.

پاسخ ۱: ❌ غلط است

همان‌طور که کلهش عناصر مغذی در خاک برای گیاهان زیان‌بار است، افزایش بیش از حد بعضی مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود. بعضی گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از این مواد را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند؛ مثلاً نوعی سرخس (گیاه آونددار بدون دانه) می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند. بنابراین این گزینه در ارتباط با همهٔ مواد صادق نیست.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲ بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیم را نیز در بافت‌های خود ذخیره کنند. مثلاً گلبرگ‌های گل‌های گیاه گل ادریسی که در خاک‌های خنثی و قلیایی، صورتی‌رنگ و در خاک‌های اسیدی، آبی‌رنگ می‌شود. این تغییر رنگ به علت تغییر میزان تجمع آلومینیم در گیاه است.
- ۳ بعضی گیاهان نیز با جذب و ذخیرهٔ نمک‌ها، موجب کلهش شوری خاک می‌شوند. با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی‌درپی می‌توان باعث کلهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد و در تغییر رشد گیاهان اطراف خود نقش مهمی ایفا می‌کنند.



- ۴ زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آن‌ها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند. این محلول‌ها، آب و عناصر مغذی محلول به مقدار معین دارند. از این شیوه برای تشخیص اثرات عناصر مختلف بر رشد و نمو گیاهان نیز استفاده می‌شود. همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید، آن‌ها از طریق منفذی، عمل هوادهی را انجام می‌دهند.

## 22 - کدام گزینه عبارت را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول نوعی کود که .....»

- (۱) به سرعت مواد آلی را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد، نمی‌تواند مقدار کمی از عنصر نیتروژن را داشته باشد
- (۲) از بقایای در حال تجزیهٔ جانداران تشکیل شده است، می‌تواند در از بین بردن جانوران آبزی نقش داشته باشد.
- (۳) مانع از رسیدن اکسیژن کافی به جلبک‌های گیاهی می‌شود، می‌تواند بافت سازندهٔ خاک را به تدریج تخریب کند.
- (۴) نسبت به سایر کودها، کم‌هزینه‌تر است، نمی‌تواند نسبت به دیگر کودها شباهت بیشتری با نیاز جانداران داشته باشد.

پاسخ ۴: ❌ غلط است

کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. استفاده از این کودها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است. این کودها معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند. همچنین در متن کتاب درسی آمده است، کودهای آلی، چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند، استفاده بیش از حد آن‌ها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند.

### پرسش ساینده‌ها

**۱** کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. به این نکته توجه داشته باشید مطابق متن کتاب درسی، مقدار نیترژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر (نه همه) کودها این عناصر وجود دارند. بنابراین در برخی از کودها عنصر نیترژن مشاهده نشده و یا اندک است. کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند.

**۲** کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جانداران اند. این کودها مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند و چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند، استفاده بیش از حد آن‌ها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست. قسمت دوم این گزینه در ارتباط با کودهای شیمیایی می‌باشد.

**۳** همانطور که گفته شد، مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌ها زیادی به خاک و محیط‌زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود. نکته زیر و بدون .....  
آبی می‌شود. نکته زیر و بدون .....

**نکته** توجه کنید در بسیاری از سوالات مربوط به کودهای شیمیایی، جای کلمات گیاهان آبی و جانوران آبی را عوض می‌کنند تا شما را به دام بیندازند. به این مورد دقت داشته باشید.

انواع کودها	معایب	مزایا	توضیحات
کود آلی	در آن احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا وجود دارد. مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کند.	به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند. استفاده بیش از حد از آن آسیب کمتری می‌زند.	شامل بقایای در حال تجزیه جانداران است.
کود شیمیایی	مصرف بیش از حد آن می‌تواند آسیب‌ها زیادی به خاک و محیط‌زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود.	مواد معدنی را به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌دهد. کمبود مواد معدنی خاک را به سرعت جبران می‌کند.	
کود زیستی	معایب دو نوع کود دیگر را ندارد.	استفاده از این نوع کودها ساده‌تر و کم هزینه‌تر است.	کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند.



23 - چند مورد از عبارت‌های زیر، به طور حتم در ارتباط تغییرات مواد نیتروژن دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک درست بیان شده است؟

- الف) تمام نیتروژن مولکولی تثبیت شده درون خاک، حاصل عملکرد زیستی گروهی از باکتری‌ها هستند.  
 ب) بیشتر ترکیبات نیتروژن دار مورد استفاده گیاه، به صورت یون‌های آمونیوم و یا نیترات تولید می‌گردد.  
 ج) بیشتر نیتروژن تثبیت شده، بیش از مرگ جاندار، دفع یا پس از مرگ آن در دسترس گیاه قرار می‌گیرند.  
 د) تمام یون‌های مثبت نیتروژن دار تولیدی در خاک، توسط باکتری‌های سازنده یون نیترات مصرف می‌گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



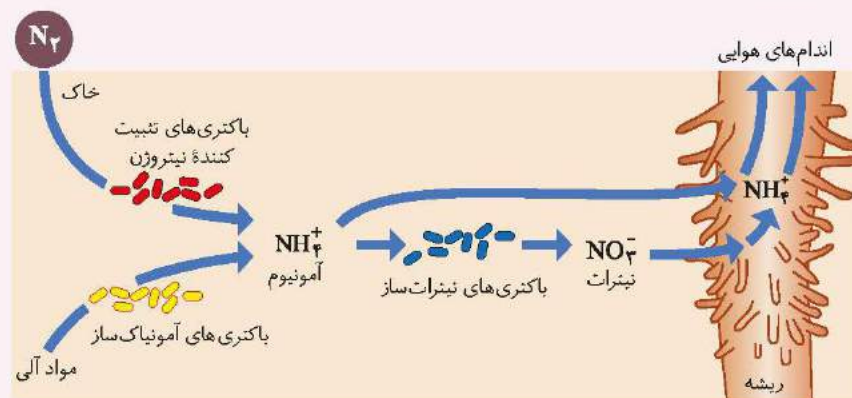
موارد «ب» و «ج»، به طور حتم در ارتباط تغییرات مواد نیتروژن دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک درست بیان شده است.

### پرسش‌های چهارگانه

- الف) بخشی از نیتروژن مولکولی تثبیت شده در خاک (نه تمام آن)، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌ها می‌باشد.  
 ب) مطابق متن کتاب درسی، بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون‌های آمونیوم و یا نیترات است.  
 ج) نیتروژن تثبیت شده در باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن به مقدار قابل توجهی (یا بیشتر آن) پیش از مرگ جاندار از بدن آن دفع می‌شوند یا پس از مرگ جاندار، در دسترس گیاه قرار می‌گیرند.  
 د) طبق شکل، باکتری‌های نیترات‌ساز، با مصرف آمونیوم (یونی مثبت و نیتروژن دار)، سبب تولید نیترات می‌شوند. با توجه به اینکه بخشی از آمونیوم تولیدی نیز می‌تواند مستقیماً توسط ریشه گیاه جذب شود، این مورد نادرست بیان شده است.

### موشکافی با توجه به شکل زیر، می‌توانیم بگوییم:

- ۱) باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن می‌توانند در خاک و یا در ریشه گیاهان (ریزوبیوم)، در مبرگ و ساقه گیاهان (برخی سیانوباکتری‌ها) زندگی کنند.
- ۲) باکتری‌های مؤثر در تولید یون آمونیوم، می‌توانند از مواد معدنی و یا آلی استفاده کنند.
- ۳) بعضی از از یون‌های آمونیوم تولید شده توسط باکتری‌ها در خاک، یا به صورت مستقیم جذب ریشه می‌شوند و یا به یون نیترات تبدیل می‌شوند.
- ۴) هم یون‌های آمونیوم و هم یون‌های نیترات، می‌توانند از طریق تارهای کشنده وارد ریشه گیاهان شوند.
- ۵) دقت کنید تنها یون‌های آمونیوم می‌توانند به اندام‌های هوایی گیاهان (ساقه و برگ) منتقل شوند. یون‌های نیترات وارد شده به گیاهان ابتدا به یون آمونیوم تبدیل شده و سپس به سمت اندام‌های هوایی حرکت می‌کنند.
- ۶) باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی جهت تولید یون آمونیوم استفاده می‌کنند. این مواد آلی می‌توانند بخشی از گیاه‌خاک بوده و در ساختار خود حاوی اتم نیتروژن باشند.
- ۷) تارهای کشنده که باخته‌های تمایز یافته ریزوبیومی ریشه گیاهان می‌باشند، طول متفاوتی نسبت به یکدیگر دارند و همچنین ضخامت ریشه در قسمت‌های مختلف آن می‌تواند یکسان نباشد.



24 - با توجه به گیاهان معرفی شده در گفتار ۲ فصل ۷ زیست شناسی دهم، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «وجه ..... گیاهان غیر آبی و غیرانگلی که می‌توانند آمونیوم مورد نیاز خود را از طریق اندام‌های هوایی خود دریافت کنند. .... است.»

- (الف) اشتراک - داشتن برگ‌های تغییر شکل یافته برای جذب ترکیبات نیتروژن دار  
 (ب) اشتراک - داشتن آنزیم‌های تجزیه کننده مواد آلی مختلف و تولید مواد معدنی  
 (ج) تمایز - داشتن ریشه درون خاکی که میزان نیتروژن قابل جذب آن اندک است  
 (د) تمایز - تأمین بخشی از گلوکز مورد نیاز برای جاندار فاقد هسته همزیست با خود
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



صورت سوال چی میگه؟ گیاهان حشره‌خوار از طریق برگ‌های تغییر شکل یافته خود نیتروژن مورد نیاز را دریافت می‌کنند. سیانوباکتری‌ها درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند. بنابراین گیاه گونرا نیز نیتروژن مورد نیاز خود را از ساقه و دمبرگ دریافت می‌کند. با توجه به اینکه در صورت سوال گیاهان غیر آبی و غیرانگلی را مدنظر قرار داده است؛ نباید گیاه آزرولا و گیاهان انگل نظیر گیاه سس و گل جالیزی را در نظر بگیریم.

موارد (الف) و (د)، عبارت صورت سوال را به درستی کامل می‌کنند.

### پرسش همه موارد

**الف** گیاهان حشره‌خوار دارای برگ‌های تغییر شکل یافته و گیاه گونرا دارای برگ‌های بسیار بزرگ است. بنابراین داشتن برگ‌های تغییر شکل یافته برای جذب ترکیبات نیتروژن دار از ویژگی‌های گیاهان حشره‌خوار است.

**ب** همه گیاهان توانایی انجام تنفس یاخته‌ای و تجزیه مواد آلی و تولید مواد معدنی و ATP را در پی آن، دارند. واکنش زیر، همان واکنش تنفس یاخته‌ای است.

ATP + آب + کربن دی اکسید → ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز

**ج** همه این گیاهان در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند.

**د** گیاهان حشره‌خوار برخلاف گیاه گونرا با باکتری‌ها همزیستی ندارند؛ بنابراین این گزینه وجه تمایز این گیاهان است.

25 - با قاطعیت، کدام یک از گزاره‌های زیر را می‌توان از ویژگی‌های گیاهان نهاندانه فتوسنتز کننده دانست؟

(۱) گیاه به منظور رسیدن ترکیبات قندی به مقدار کافی به محل‌های مصرف باقی مانده، به حذف گل‌های خود اقدام می‌کند.  
 (۲) کاهش شدید رطوبت هوا در سطح برگ‌ها، با کاهش انباشت یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان روزه همراه است.

(۳) اندام سازنده یاخته‌های روپوستی واجد سیتوپلاسم کشیده، همواره محل مصرف ترکیبات آلی ساخته شده به حساب می‌آید.

(۴) در گیاهان، ساخت پروتئین تسریع کننده عبور آب از غشای واکوئول همه یاخته‌های گیاهی، به هنگام کم‌آبی تشدید می‌شود.



بریم ببینیم کدام گزینه با قاطعیت از ویژگی های گیاهان نهان دانه فتوسنتز کننده است. با توجه به این خط کتاب درسی: «کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه ها می شود.» می توان برداشت کرد کاهش شدید رطوبت هوا در سطح برگ ها، با کاهش انباشت یون های کلسیم و پتاسیم در یاخته های نگهبان روزنه همراه است. با کاهش انباشت این یون ها در یاخته های نگهبان روزنه، این یاخته ها دچار تورم سانس نشده؛ در نتیجه روزنه هوایی باز نمی شود!

### پرسش ساینر گزیده ها:

۱ با توجه به این خطوط کتاب درسی: «مواد آلی در گیاهان به صورت تنظیم شده، تولید و مصرف می شوند. برای مثال در گل دهی یا تولید میوه، گاهی تعداد محل های مصرف، بیشتر از آن است که محل های منبع بتوانند مواد غذایی آن ها را فراهم کنند. در این موارد ممکن است گیاه به حذف بعضی گل ها، دانه ها یا میوه های خود اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل های مصرف باقی مانده برسد.» نمی توان با قاطعیت اقدام گیاه به حذف گل های خود به منظور رسیدن ترکیبات قندی به مقدار کافی به محل های مصرف باقی مانده را از ویژگی های فراوان ترین گیاهان روی کره زمین دانست.

۲ اندام سازنده یاخته های روپوستی واجد سیتوپلاسم کشیده می تواند برگ و ریشه باشد. در ساختار برگ، کرک ها و در ساختار ریشه، تار کشنده این ویژگی را دارند. برگ ها، از مهمترین محل های منبع به حساب می آیند. در مورد ریشه باید گفت در صورتی که این اندام در ذخیره ترکیبات آلی نقش داشته باشد، به هنگام مصرف این مواد آلی این بخش به عنوان محل منبع به حساب می آید.

تجزیه گیاهان دوساله، در سال اول محل ذخیره محصولات فتوسنتزی و در سال دوم محل منبع به حساب می آید. (یازدهم - فصل ۸)

۴ با توجه به خط کتاب درسی: «برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته های گیاهی و جانوری و غشای واکونول بعضی یاخته های گیاهی، پروتئین هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می دهند.» ؛ این گزینه در ارتباط با پروتئین تسریع کننده عبور آب نادرست بیان شده است.

26- در گیاهان نهان دانه دولپه ای جوان، کدام مورد از عبارت های زیر درباره عاملی که سازوکار لازم را برای جابه جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می کند، درست است؟

- ۱) تنها عامل مؤثر در حفظ پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی ساقه و رگ برگ محسوب می شود.
- ۲) در خارج شدن ستون آب از استوانه آوندی ریشه و ورود آن به قطورترین یاخته های آوندی ساقه نقش دارد.
- ۳) تحت تأثیر فعالیت انرژی خواه یاخته های درون پوست و یاخته های زنده پیرامون آوندهای چوبی ریشه ایجاد می شود.
- ۴) تنظیم مقدار انجام آن در مهمترین محل منبع، فقط به عوامل درونی و بیرونی مؤثر بر یاخته های نگهبان روزنه وابسته است.

صورت سوال چی میگه؟ عاملی که سازوکار لازم را برای جابه جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می کند، تعرق است. تعرق یا کشش تعرقی، با توجه به مورد شماره ۵ شکل مقابل، در خارج شدن ستون آب از استوانه آوندی ریشه و ورود آن به قطورترین یاخته های آوندی ساقه نقش دارد.

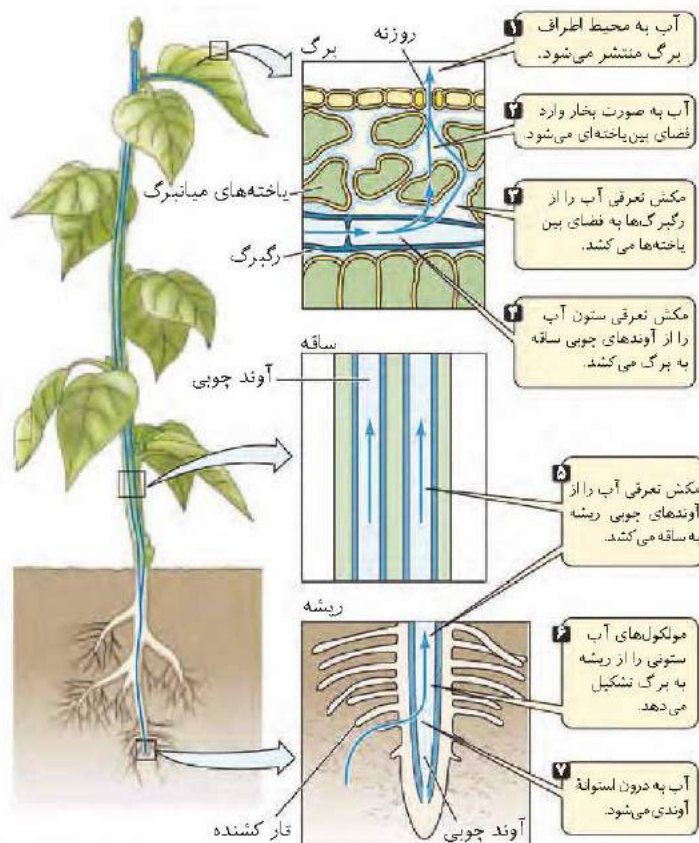
### پرسش ساینر گزیده ها:

۱ با توجه به این خط کتاب درسی: «ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی های هم چسبی

و دگرچسبی مولکول‌های آب است.» می‌توان گفت حفظ پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی ساقه و رگبرگ علاوه بر کشش تعرقی، به فشار ریشه‌ای و ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب وابسته است.

**۳** فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای چوبی ریشه به انتقال فعال یون‌ها از این یاخته‌ها به درون آوندهای چوبی اشاره دارد که منجر به افزایش ورود آب به آوند چوبی و در نتیجه ایجاد فشار ریشه‌ای (نه تعرق) می‌شود.

**۴** مهمترین محل منبع در گیاهان نهان‌دانه، برگ است. با توجه به این خط کتاب درسی: «روزنه‌های هوایی می‌توانند با باز و بسته شدن، مقدار تعرق را تنظیم کنند.» می‌توان برداشت کرد تنظیم مقدار انجام تعرق در برگ، تحت تأثیر باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌باشد. باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی طی فعالیت یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌گردد. فعالیت این یاخته‌ها نیز تحت تأثیر عوامل درونی و بیرونی است. تا اینجا که همه چی اوکی بود؛ اما دلیل اشتباه بودن این گزینه چیه؟ از جمله مواردی که در تنظیم انجام تعرق در گیاه نقش دارند، می‌توان به یاخته‌های سازنده پوستک اشاره کرد. در صورت در نظر گرفتن فعالیت پوستک‌سازی این گزینه رد می‌شود.



**نکته** در گیاه خرزهره، پوستک قابل مشاهده بر روی روی پوست رویی برگ برگ، ضخیم است. وجود پوستک ضخیم در برگ این گیاه، از جمله سازوکارهایی است که به سازش گیاه با محیط خشک و کم‌آب می‌انجامد. بروز این نوع سازوکار سازشی گیاه، به عوامل بیرونی (خشک و کم‌آبی) و عوامل درونی وابسته است و تحت تأثیر این عوامل پوستک‌سازی تنظیم می‌شود.

**27 - کدام شرایط زیر، به طور حتم در افزایش دفع آب اضافی گیاه به صورت مایع از انتها یا لبه برگ‌ها دخالت دارد؟**

(۱) افزایش ورود آب از سیمپلاست داخلی‌ترین لایه پوست به استوانه آوندی و زیاد بودن تجمع بخار آب در اطراف روزنه‌های هوایی

(۲) اختلال در بروز ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب و افزایش مقدار نیروی هل‌دهنده ستون آب به سمت برگ

(۳) کاهش تجمع کربن‌دی‌اکسید تا حدی معین در فضای بین یاخته‌های میانبرگ و افزایش سرعت انتشار آب و مواد در گیاه

(۴) تحریک انباشت دی‌ساکارید حاوی فروکتوز در پروتوپلاست نگهبان روزنه و افزایش فشار آب درون آوندهای چوبی ریشه

**پاسخ** ۱ ← ۵۵

صورت سوال چی میگه؟ منظور از دفع آب اضافی گیاه به صورت مایع از انتها یا لبه برگ‌ها، فرایند تعریق است.



برای اینکه بتوانیم این سوال را حل کنیم، باید ابتدا شرایط اصلی رخ دادن فرایند تعریق را بدانیم. این موارد عبارت‌اند از کاهش تعرق و افزایش فشار ریشه‌ای و در نتیجه مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد، از مقدار تعرق از سطح برگ بیشتر باشد. با توجه به این خطوط کتاب درسی: «در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخسته‌های درون پوست همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند.» می‌توان گفت به دنبال افزایش پمپ شدن یون‌های معدنی از داخلی‌ترین لایه پوست یا درون پوست به استوانه آوندی و افزایش فشار اسمزی یاخسته‌های درون استوانه آوندی، ورود آب از سیمپلاست داخلی‌ترین لایه پوست به استوانه آوندی افزایش می‌یابد. با افزایش میزان ورود آب به استوانه آوندی و در نتیجه به آوند چوبی، فشار آب در داخل این یاخسته‌ها افزایش یافته و نتیجه فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود. زیاد بودن تجمع بخار آب در اطراف روزنه‌های هوایی و به عبارتی دیگر مرطوب بودن اتمسفر اطراف روزنه‌های هوایی با بسته شدن این روزنه‌ها و کاهش رخداد فرایند تعرق همراه است.

**نکته** ترتیب مراحل ایجاد فشار ریشه‌ای در گیاهان: انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی توسط یاخسته‌های درون پوست و یاخسته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه ← افزایش مقدار این یون‌ها در آوندهای چوبی ← افزایش فشار اسمزی ← افزایش ورود آب به آوند چوبی ← تجمع آب و یون‌ها در آوندهای چوبی ← افزایش فشار در آوندهای چوبی ← ایجاد فشار ریشه‌ای

**نکته** ممکن است با خودتان بگویید عبارت «استوانه آوندی» از کتاب درسی حذف شده است یا از کتاب درسی برداشت نمی‌شود که شامل کدام بخش‌ها می‌باشد. با توجه به مورد ۷ شکل ۱۵ صفحه ۱۰۸ کتاب درسی و این خطوط کتاب درسی: «در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخسته‌های درون پوست همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند.» می‌توان برداشت کرد بعد از لایه درون پوست ریشه، استوانه آوندی شروع شده و خارجی‌ترین لایه یاخسته‌ای آن، لایه ریشه‌زایی می‌باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ اختلال در بروز ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب، باعث کاهش پیوستگی ستون آب درون آوند چوبی و در نتیجه کاهش مقدار رسیدن آب به برگ می‌شود. با کاهش مقدار رسیدن آب به برگ، هم احتمال بروز تعرق و هم احتمال بروز تعریق کاهش می‌یابد. افزایش مقدار نیروی هل‌دهنده ستون آب به سمت برگ، به افزایش فشار ریشه‌ای اشاره دارد.
- ۳ کاهش تجمع کربن‌دی‌اکسید تا حدی معین در فضای بین یاخسته‌های میانبرگ، می‌تواند با باز شدن روزنه‌های هوایی به منظور جذب کربن‌دی‌اکسید هوا همراه باشد. باز شدن روزنه‌های هوایی با افزایش بروز فرایند تعرق نیز همراه است و منجر به کاهش احتمال بروز تعریق در گیاه می‌شود. افزایش سرعت انتشار آب و مواد در گیاه در نتیجه جریان توده‌ای شیره خام درون آوندهای چوبی صورت می‌گیرد و از جمله مواردی است که می‌توان در اثر افزایش مقدار نیروی فشار ریشه‌ای صورت گیرد.
- ۴ تحریک انباشت دی‌ساکارید حاوی فروکتوز (یا به عبارتی دیگر، ساکارز) در پروتوپلاست نگهبان روزنه، با افزایش فشار اسمزی این یاخسته‌ها و در نتیجه ورود آب به درون این یاخسته‌ها همراه است. با ورود آب، این یاخسته‌ها دچار تورشناس شده و روزنه‌های هوایی باز می‌شوند. باز شدن روزنه‌های هوایی با افزایش انجام فرایند تعرق همراه است و منجر به کاهش احتمال بروز تعریق در گیاه می‌شود. افزایش فشار آب درون آوندهای چوبی ریشه به افزایش فشار ریشه‌ای اشاره دارد.

تعریق	تعرق
خروج آب به صورت مایع انجام می‌شود.	خروج آب به صورت گاز (بخار) است.
از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌شود.	از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام می‌شود.
در نتیجه حرکت شیره خام و فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.	باعث حرکت شیره خام می‌شود.
در برخی گیاهان علفی دیده می‌شود.	در همه گیاهان آونددار دیده می‌شود.
زمانی انجام می‌شود که هوا سرد و رطوبت هوا زیاد است.	زمانی انجام می‌شود که دما و نور افزایش یابد و میزان کربن‌دی‌اکسید تا حد معینی کاهش یابد.
شرایط محیطی ایجاد کننده آن با شرایط ایجاد شبنم، مشابه است.	در حفظ پیوستگی ستون آب به سمت بالا درون آوندهای چوبی نقش دارد.



**فصل هفتم** کدام گزینه عبارت زیر را به نحو متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها کامل می‌کند؟  
 «به منظور خروج مولکول‌های آب به صورت ..... از گیاه همواره لازم است تا .....»

- (۱) مایع - منفذ بین یاخته‌های فتوسنتزکننده تشکیل شده در سامانه بافت پوششی برگ باز شوند.
- (۲) مایع - یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه به انتقال فعال یون‌های معدنی به آوندهای مرده بپردازند.
- (۳) بخار - مقدار فشار اسمزی دو یاخته احاطه کننده هر روزنه هوایی موجود در ساختار برگ تغییر کند.
- (۴) بخار - مولکول‌های آب ستونی پیوسته در آوندهای ساقه تشکیل داده و سپس به سمت ریشه هدایت شوند.

**پاسخ ۲**  **مفهومی**

صورت سوال چی می‌گه؟ در فرایند تعریق و تعرق خروج مولکول‌های آب از گیاه به ترتیب به صورت مایع و بخار صورت می‌گیرد. زمانی که میزان خروج مولکول‌های آب از گیاه در فرایند تعرق کاهش یابد، اما یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آن‌ها به انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی بپردازند، فشار ریشه‌ای در این یاخته‌ها افزایش یافته و سبب خروج مولکول‌های آب به صورت مایع از روزنه‌های آبی برگ می‌شود.


**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**۱** توجه داشته باشید به طور کلی دو نوع روزنه در برگ گیاهان فتوسنتزکننده وجود دارد. روزنه‌های آبی و روزنه‌های هوایی!

**نکته**  در فرایند تعریق خروج آب به صورت مایع از روزنه‌های آبی برگ و در فرایند تعرق، خروج آب به صورت بخار از روزنه‌های هوایی برگ انجام می‌شود.

توجه داشته باشید روزنه‌های هوایی در بین یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوست (یاخته‌های نگهبان روزنه) ایجاد می‌شود و روزنه‌های آبی همواره به صورت کاملاً باز در برگ دیده می‌شوند و باز و بسته نمی‌شوند!

**۲** به عبارت «همواره لازم است تا .....» در صورت فرعی سوال توجه داشته باشید! به طور کلی تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، عدسک‌ها و پوستک انجام شود. بنابراین نمی‌توان گفت همواره به منظور انجام فرایند تعرق، مقدار فشار اسمزی دو یاخته احاطه کننده هر روزنه هوایی (یاخته‌های نگهبان روزنه) موجود در ساختار برگ تغییر کند.

**نکته**  به طور کلی زمانی که یون‌های پتاسیم و کلر و قند ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه تجمع می‌کنند، فشار اسمزی در این یاخته‌ها افزایش یافته و در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان وارد می‌شود. در پی این اتفاق، یاخته نگهبان روزنه دچار تورسانس شده و روزنه‌های هوایی باز می‌شوند.

همان‌طور که گفتیم الزاماً فرایند تعرق از روزنه‌های هوایی گیاه انجام نمی‌شود.

**۴** در فرایند تعریق و تعرق، ستون پیوسته‌ای از مولکول‌های آب در آوندهای چوبی ریشه ایجاد می‌شود. توجه داشته باشید جهت حرکت مولکول‌های آب در این آوندها، از جایی با فشار اسمزی کمتر به سمت محلی با فشار اسمزی بیشتر است، یعنی از یاخته‌های آوندی ریشه به سمت ساقه، نه برعکس!

روزنه آبی	روزنه هوایی	
همواره باز است.	توانایی باز و بسته شدن دارد.	توانایی باز و بسته شدن
یاخته‌های نگهبان روزنه در ایجاد آن نقشی ندارند.	در اطراف هر روزنه هوایی دو یاخته نگهبان روزنه وجود دارد.	دارای یاخته‌های نگهبان روزنه
در انتها یا لبه برگ‌ها وجود دارد.	در روپوست بالایی و زیرین وجود دارد.	محل
✗	✓	تعرق
✓	✗	تعریق
توسط یاخته آوند چوبی ایجاد می‌شود.	توسط یاخته‌های نگهبان روزنه ایجاد می‌شود.	یاخته‌های ایجادکننده
✗	✓	کمک به حفظ پیوستگی شیره خام



28 - همه موارد، برای تکمیل عبارت زیر قابل استفاده هستند، به جز .....

«در ریشه برخی گیاهان، دو نوع یاخته در ساختار لایه درون پوست یافت می‌شوند. فقط یک نوع از این یاخته‌ها، .....»

- ۱) قادر به ساخت نواری از جنس سوبرین در بیشتر وجه‌های دیواره خود می‌باشد.
- ۲) می‌تواند به کمک ماده‌ای چسبناک به یاخته‌های آوند چوبی یا آبکشی چسبیده باشد.
- ۳) توانایی عبور مواد محلول در آب را از طریق هر سه مسیر انتقال مواد در عرض ریشه دارد.
- ۴) جلوی ورود مواد مضر و ناخواسته یکی از مسیرهای کوتاه عرض ریشه‌ای به آوند چوبی می‌گیرد.

پاسخ ۲ ← مبتدیان

صورت سوال چی میگه؟ صورت سوال به یاخته‌های معبر و غیرمعبر درون پوستی اشاره دارد که در ریشه برخی گیاهان دیده می‌شوند. یاخته‌های معبر، فاقد نوار کاسپاری بوده و یاخته‌های غیرمعبر، واجد نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی و دیواره پشتی خود هستند. یاخته‌های لایه ریشه‌زا (ته یاخته‌های لایه درون پوست) که خارجی‌ترین لایه یاخته‌ای استوانه‌ای آوندی هستند، می‌توانند از طریق تیغه میانی (حالی ماده چسبناک پکتین)، به یاخته‌های آوند چوبی و آبکش چسبیده باشند.

ترتیب لایه‌های یاخته‌ای در عرض ریشه گیاهان نهان‌دانه جوان تا مرکز این اندام به صورت زیر است:

روپوست یا اپیدرم ← پوست یا درم ← درون‌پوست یا آندودرم ← لایه ریشه‌زا ← یاخته‌های بافت آوندی

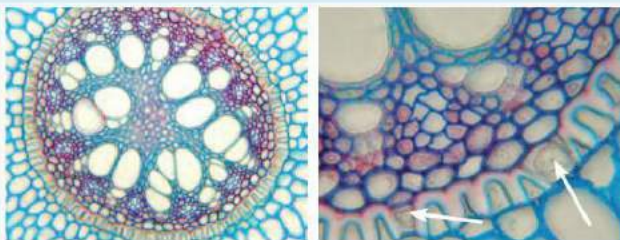
### پرسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های درون‌پوستی غیرمعبر که به شکل حرف T در زیر میکروسکوپ دیده می‌شوند؛ قادر به ساخت نواری از جنس سوبرین در بیشتر وجه‌های دیواره خود (همه وجه‌ها به جز وجه جلویی) می‌باشند.
- ۲) یاخته‌های درون‌پوستی معبر، با توجه به اینکه فاقد نوار کاسپاری در ساختار دیواره یاخته‌ای خود هستند؛ می‌توانند مواد محلول در آب را در هر سه مسیر انتقال مواد در عرض ریشه از خود عبور دهند.
- ۴) یاخته‌های درون‌پوستی غیرمعبر که در دیواره‌های جانبی و دیواره پشتی خود نوار کاسپاری دارند؛ جلوی ورود مواد مضر و ناخواسته مسیر آپوپلاستی (یکی از مسیرهای کوتاه عرض ریشه‌ای به آوند چوبی) را می‌گیرند.

تست مرور تست در برخی گیاهان، یاخته‌هایی که به شکل حرف T در حد فاصل روپوست تا لایه ریشه‌زا دیده می‌شوند، واجد کدام ویژگی زیر هستند؟

- ۱) به عنوان نوعی صافی مولکولی در لایه ریشه‌زا عمل کرده و مانع از ورود برخی مواد به لایه ریشه‌زا می‌شوند.
- ۲) آب و مواد معدنی جذب‌شده از یاخته‌های تارکشنده را از داخلی‌ترین لایه پوست ریشه عبور می‌دهند.
- ۳) علاوه بر دیواره‌های جانبی، در ساختار دیواره پشتی خود واجد نواری از جنس چوب‌پنبه هستند.
- ۴) به دنبال اضافه کردن سوبرین به دیواره خود، توانایی تولید مولکول ATP را از دست می‌دهند.

پاسخ ۳ ← متوسط



در ریشه بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون‌پوست، دیواره پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیر ممکن می‌کند. در برش عرضی و در زیر میکروسکوپ، این یاخته‌ها، ظاهری نعلی یا T شکل دارند. توجه داشته باشید نوار کاسپاری از جنس سوبرین و چوب‌پنبه است.

### پرسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های درون‌پوست در ریشه به عنوان نوعی صافی عمل کرده و مانع از عبور مواد مضر مسیر آپوپلاستی به یاخته‌های لایه ریشه‌زا می‌شوند. توجه داشته باشید یاخته‌هایی که ظاهر T شکل دارند، جزء یاخته‌های درون‌پوست طبقه‌بندی می‌شوند، نه یاخته‌های لایه ریشه‌زا!
- ۲) اگرچه این یاخته‌ها، جزئی از یاخته‌های درون‌پوست بوده و در داخلی‌ترین لایه پوست قرار گرفته‌اند، اما توجه داشته باشید، این



یاخته‌ها به دلیل آنکه در دیوارهٔ پشتی خود نیز نوار کلسپاری دارند، نمی‌توانند در انتقال مواد نقش داشته باشند!

۴ یاخته‌های U شکل در لایهٔ درون‌پوست، یاخته‌های زنده هستند. با توجه به اینکه این یاخته‌ها، زنده‌اند؛ توانایی تولید و مصرف مولکول ATP را دارند.

**توجه!** توجه داشته باشید، همهٔ یاخته‌هایی که در دیوارهٔ یاخته‌ای خود چوب‌پنبه‌ای دارند، یاخته‌های مرده محسوب نمی‌شوند!! به عنوان مثال یاخته‌های U شکل در لایهٔ درون‌پوست ریشهٔ بعضی از گیاهان، چنین ویژگی‌ای دارند. یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای پیراپوست، مرده‌اند.

29 - کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با گیاهان نهان‌دانه‌ای که قادر به ساخت مریستم پسین نیستند، به درستی تکمیل می‌کند؟

«به منظور ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی و آبکشی ریشه، همواره لازم است .....

- (۱) فشار اسمزی درون سیتوپلاسم یاخته‌های آوندی افزایش، سپس کاهش یابد.
- (۲) گروهی از مواد در خلاف جهت شیب غلظت به درون یاختهٔ آوندی وارد شوند.
- (۳) مولکول‌های آب طی فرایند گذرندگی (اسمز) به درون یاختهٔ آوندی وارد شوند.
- (۴) بارگیری آوندی، به دنبال انتقال مواد از عرض لایه‌های فسفولیپیدی غشا رخ دهد.

**پاسخ ۲** ← **استنباطی**

**مشاروه** برای حل این سوال ابتدا باید به مفهوم جریان توده‌ای درون آوندی چوبی و آبکشی ریشه پی‌ببرید. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژهٔ آب انجام می‌شود. جریان توده‌ای در آوندهای آبکشی، تحت تأثیر ورود آب از یاخته‌های زندهٔ پیرامون خود و آوندهای چوبی مجاور به درون آوند آبکشی انجام می‌شود.

برای ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی، ابتدا باید فشار ریشه‌ای ایجاد شود. فشار ریشه‌ای، تحت تأثیر پمپ‌های یونی موجود در یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه صورت می‌گیرد. این پمپ‌های یونی با مصرف انرژی زیستی و از طریق انتقال فعال، در ورود یون‌های معدنی (گروهی از مواد) در خلاف جهت شیب غلظت به درون آوند چوبی نقش دارند. برای ایجاد جریان توده‌ای در آوند آبکش، ابتدا لازم است که مواد آلی (گروهی از مواد) طی انتقال فعال به درون آوند آبکشی وارد شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ هم برای ایجاد جریان توده‌ای در آوند چوبی و هم برای ایجاد جریان توده‌ای در آوند آبکشی، لازم است تا فشار اسمزی یاختهٔ آوندی، ابتدا افزایش، سپس کاهش یابد. اما دلیل اینکه این گزینه برای تکمیل عبارت صورت سوال نامناسب است، باید گفت یاخته‌های آوند چوبی، فاقد سیتوپلاسم هستند!

۲ شرط انجام فرایند گذرندگی یا اسمز، وجود غشایی با نفوذپذیری انتخابی است. در یاخته‌های آوندی چوبی، غشا وجود ندارد! بنابراین نمی‌توان گفت ورود آب به یاخته‌های آوند چوبی طی فرایند اسمز انجام می‌گردد.

۴ بارگیری چوبی که در ایجاد جریان توده‌ای درون آوندهای چوبی نقش دارد، می‌تواند از طریق سه مسیر کوتاه عرض ریشه‌ای صورت گیرد. در مسیر آپوپلاستی، مواد از عرض لایه‌های فسفولیپیدی غشا عبور نمی‌کنند!

30 - کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«نوعی شیرهٔ گیاهی که درون گروهی از یاخته‌های اصلی سامانهٔ بافت آوندی یافت می‌شود و ..... در همهٔ جهات درون این یاخته‌ها حرکت داده شود؛ .....

- (۱) نمی‌تواند - تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق و خواص ویژهٔ آب جابه‌جا می‌گردد.
- (۲) می‌تواند - نسبت به شیرهٔ گیاهی دیگر در پیکر گیاه حرکتی کندتر و پیچیده‌تر دارد.
- (۳) نمی‌تواند - در پیکر گیاه به صورت توده‌ای از مواد در فواصل طولانی جابه‌جا می‌شود.
- (۴) می‌تواند - با عبور از پلاسمودسم بین یاخته‌هایی با پروتوپلاست کامل مبادله می‌شود.

**پاسخ ۴** ← **مفهومی**

صورت سوال چی می‌گه؟ شیرهٔ خام و پرورده، در گیاهان آونددار تولید می‌شوند. شیرهٔ پرورده درون آوندهای آبکشی برخلاف شیرهٔ خام درون آوندهای چوبی، می‌تواند در همهٔ جهات حرکت داده شود.



دقت کنید که حرکت شیر پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته‌های زنده آبکشی و از یاخته‌ای به یاخته دیگر انجام می‌شود. یاخته‌های زنده آوند آبکشی فاقد هسته می‌باشند، پس نمی‌توانند واجد پروتوپلاست کاملی باشند.

**توجه:** آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره نخستین سلول‌زی دارند. دیواره عرضی در این یاخته‌ها صفحه آبکشی دارد. این یاخته‌ها هسته ندارند، اما زنده‌اند؛ زیرا سیتوپلاسم آن‌ها از بین نرفته است. در کنار آوندهای آبکش نهان دانگان (نه همه گیاهان!)، یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکش در ترابری شیر پرورده کمک می‌کنند.

### پرسش ساینه‌ها:

۱ در گیاهان، جابه‌جایی شیر خام در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی متر در روز است ولی در جریان توده‌ای، این سرعت به چندین متر در روز می‌رسد. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.

۲ حرکت شیر پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته‌های زنده آبکشی و از یاخته‌ای به یاخته دیگر انجام می‌شود. بنابراین حرکت شیر پرورده از شیر خام کندتر و پیچیده‌تر است.

۳ طبق متن کتاب درسی: «شیر خام در گیاهان، گاه تا فواصل بسیار طولانی توسط جریان توده‌ای جابه‌جا می‌شود.»

**توضیح:** هر شیر ساخته شده در گروهی از یاخته‌های اصلی سامانه بافت آوندی گیاهان که .....

- ۱ دارای مولکول آب است : شیر خام و پرورده
- ۲ در آوند چوبی حمل می‌شود : شیر خام
- ۳ در آوند آبکشی حمل می‌شود : شیر پرورده
- ۴ در همه جهات حرکت می‌کند : شیر پرورده
- ۵ در یک جهت حرکت می‌کند : شیر خام
- ۶ سرعت جابه‌جایی بیشتری نسبت به دیگری دارد : شیر خام
- ۷ جابه‌جایی آن پیچیدگی کمتری دارد : شیر خام
- ۸ الگوی جریان فشاری، برای آن ارائه شده است : شیر پرورده
- ۹ فشار ریشه‌ای نقش کمی در صعود آن دارد : شیر خام
- ۱۰ عامل اصلی انتقال آن، مکشی است که در اثر تعرق ایجاد می‌شود : شیر خام
- ۱۱ یاخته‌های همراه به جابه‌جایی آن کمک می‌کنند : شیر پرورده
- ۱۲ برای تعیین سرعت و ترکیب آن، می‌توان از شته‌ها استفاده کرد : شیر پرورده

31 - چند مورد در ارتباط با فسفات و جذب آن از خاک توسط گیاهان، صادق است؟

- الف) تقسیم یاخته‌هایی با هسته درشت، بیشترین نقش را در افزایش جذب آن از خاک در برخی گیاهان دارد.
- ب) افزایش مقدار آن در بخش غیر آلی خاک، همواره با افزایش میزان دسترسی آن برای ریشه گیاهان همراه است.
- ج) ممکن نیست به دنبال کاهش مقدار محصولات فتوسنتزی در پیکر گیاه، مقدار آن درون شیر خام افزایش پیدا کند.
- د) جذب آن توسط تارهای کشنده ریشه گیاه به دنبال اتصال محکم آن به گروهی از ترکیبات معدنی خاک افزایش می‌یابد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



تنها مورد (الف)، در ارتباط با فسفات و جذب آن از خاک توسط گیاهان، صادق است.

### پرسش شمشادها:

الف) برخی گیاهان برای جبران کمبود فسفات خود، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد. از طرفی، همانطور که خواندید، نتیجه فعالیت مریستم‌های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است. پس به منظور ایجاد شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها، تقسیم یاخته‌های مریستمی لازم است. یاخته‌های مریستمی نیز هسته درشتی در مرکز خود دارند که بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

## جمع بندی انواع مریستم :

انواع مریستم	مریستم رویشی	مریستم نخستین	در ساقه	عمدتاً در جوانه	جوانه هوایی	ساقه	جوانه انتهایی		
						عمودی	جوانه جانبی		
						ساقه روند و افقی در گیاه توت فرنگی			
					زمینی	ریزوم	جوانه انتهایی		
						زنبق	جوانه جانبی		
						غده سبب زمینی			
					نوعی جوانه هوایی که به زیر زمین هم می‌رود		در تکثیر به روش خوابانیدن، جوانه هوایی را وارد خاک می‌کنیم.		
					مابقی در	میان گره			
					در ریشه	جوانه روی ریشه درخت آلبالو که سبب ایجاد پایه جدید می‌شود.			
						مریستم نزدیک به نوک ریشه			
مریستم پسین (در گروهی از دولپه‌ای ها)	کامبیوم چوب پنبه ساز								
	کامبیوم آوندساز								
مریستم زایشی	گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم زایشی یا مریستم گل تبدیل شود. این تبدیل به شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است.								

- ب** فسفر (P) از عناصر معدنی است که در خاک یافت می‌شود. گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به‌صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند. گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. پس افزایش میزان فسفات خاک، همواره با افزایش میزان دسترسی آن همراه نیست، زیرا فسفات اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است.
- ج** یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می‌شود. در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. پس به دنبال کاهش مقدار مواد آلی (محصولات فتوسنتزی) گیاه، امکان افزایش میزان فسفات درون شیره خام وجود دارد.
- د** همانطور که گفته شد، گرچه فسفات در خاک فراوان است ولی اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس می‌باشد. یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود! پس اتصال فسفات به برخی ترکیبات معدنی خاک، میزان جذب آن را کاهش می‌دهد.



- 32 - چند مورد، تنها در ارتباط با برخی از گیاهان انگل ذکر شده در کتاب درسی، به درستی بیان شده است؟
- (الف) اندام‌های مکنده آن‌ها، توانایی نفوذ به درون یاخته‌های آوندی موجود در ریشه گوجه‌فرنگی را دارند.
- (ب) فاقد اندام حاوی یاخته‌های ترشح‌کننده نوعی پلی‌ساکارید لزج برای افزایش نفوذ آن در بافت خاک است.
- (ج) به دنبال وارد کردن لارو حشرات به درون بخش کوزه‌مانند برگ‌های خود، به گوارش این جانداران می‌پردازند.
- (د) با پیچیدن به دور اندام‌های هوایی گیاه سبز میزبان خود، فقط بخشی از مواد غذایی مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخ ۳ ← رمز مفهومی دور اول

موارد «الف» و «ب» در ارتباط با برخی از گیاهان انگل درست هستند.

### بررسی همه موارد:

- الف** گل جالیز نمونه‌ای از گیاهان انگل است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی (مثلاً گوجه‌فرنگی)، مواد غذایی مورد نیاز خود را بدست می‌آورد.
- ب** اندام حاوی یاخته‌های ترشح‌کننده نوعی پلی‌ساکارید لزج برای افزایش نفوذ آن در بافت خاک، ریشه است. در گیاه سس، ریشه وجود ندارد.
- ج** این مورد، در ارتباط با هیچ‌یک از گیاهان انگل صحیح نیست. برخی از گیاهان حشره‌خوار مانند گیاه توپره‌واش، دارای برگ‌هایی به منظور شکار جانوران کوچک مانند حشرات هستند. این گیاهان، لارو حشرات یا خود آن‌ها را به درون بخش کوزه‌مانند خود کشیده و سپس گوارش می‌دهند.
- د** انواعی از گیاهان انگل وجود دارند، که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند. گیاه سس، توانایی پیچیدن به دور اندام‌های هوایی گیاه سبز میزبان خود را دارد. با توجه به اینکه این گیاه فاقد بخش سبزرنگ در ساختار خود می‌باشد؛ بنابراین فاقد توانایی انجام فتوسنتز است. این گیاه انگل نیز ریشه ندارد. با توجه به این توضیحات می‌توان برداشت کرد این گیاه تمام (نه فقط بخشی از) مواد غذایی مورد نیاز خود از گیاه میزبان به دست می‌آورد.



**تکلیف** همچنین با توجه به شکل روبه‌رو متوجه می‌شوید که گیاه سس، به منظور تامین مواد غذایی مورد نیاز خود، به ساقه (نه ریشه) گیاه میزبان نفوذ می‌کند.

گیاه انگل	میزبان	اندام مکنده	اندام‌های رویشی	بخش مورد حمله میزبان	سبزینه	فتوسنتز
سس	—	دارد	ساقه دارد ریشه ندارد	ساقه	ندارد	ندارد
گل جالیز	گیاهان جالیزی مثل گوجه‌فرنگی	دارد	ساقه دارد	ریشه	ندارد	ندارد

### 33- در ارتباط با اجزای تشکیل دهنده خاک، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) هوموس (گیاخاک) به علت داشتن یون‌های مثبت، مانع شست‌وشوی یون‌های منفی خاک می‌شود.
- ۲) ذرات غیرآلی، ضمن قرارگیری در سطح خاک در هوازدهگی شیمیایی و فیزیکی سنگ‌ها مؤثر می‌باشند.
- ۳) بخشی که منجر به اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود، به طور عمده از بقایای جانداران تشکیل شده است.
- ۴) تفاوت خاک‌های مختلف در میزان هوای ذخیره شده، تنها ناشی از تفاوت مقدار هوموس و بخش غیرآلی آن‌ها است.

پاسخ ۳ ← 😊 📖

هوموس (گیاخاک) باعث اسفنجی شدن خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. طبق متن کتاب، هوموس به طور عمده از بقایای جانداران به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است.

#### پرسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ این گزینه، جالبه‌جا بیان شده است. هوموس با داشتن یون‌های منفی، مانع شست‌وشوی یون‌های مثبت می‌شود.
- ۲ دقت کنید که هوموس در قسمت سطحی خاک قرار گرفته است، نه بخش معدنی (غیرآلی)!

نکته 📖 ریشه گیاهان همانند جانداران مختلف موجود در خاک، با تولید اسید در هوازدهگی شیمیایی نقش دارند.

۴ خاک، ترکیبی از مواد آلی، غیرآلی و ریزاندامگان‌ها (میکروارگانیسم‌ها) است. خاک‌های مناطق مختلف به علت تفاوت در این ترکیبات، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، هوا و مواد معدنی دارند. پس این تفاوت، تنها به خاطر هوموس و بخش غیرآلی خاک نیست.

### 34- کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌های فتوسنتز کنندهٔ رویوستی، از نظر درستی یا نادرستی با بقیه متفاوت است؟

- ۱) در پی ورود یون‌های پتاسیم و کلر به آن‌ها و کاهش فشار اسمزی پروتوپلاست، امکان تبادل گازهای تنفسی با محیط فراهم می‌شود.
- ۲) افزایش میزان تجمع ترکیبی با بیشترین نقش در افزایش فشار اسمزی یاختهٔ آبکشی در آن‌ها، تحت تأثیر نور امکان‌پذیر می‌باشد.
- ۳) هنگام ورود آب به سیتوپلاسم یاخته‌ها و ایجاد حالت تورژسانس، تنها میزان ضخامت دیوارهٔ پستی با تغییر مواجه می‌شود.
- ۴) همهٔ پروتئین‌های درون اندامک مسئول انجام فتوسنتز، توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم آن‌ها تولید می‌شوند.

پاسخ ۲ ← 😊 📖

منظور صورت سوال، یاخته‌های نگهبان روزنه است.

منظور از ترکیبی با بیشترین نقش در افزایش فشار اسمزی یاختهٔ آبکشی، با توجه به این نوشتهٔ شکل مربوط به چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش: «مرحلهٔ ۲: افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود»، ساکارز است. با توجه به توضیحات و با توجه به این خطوط کتاب درسی: «مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های  $Cl^-$  و  $K^+$  در یاختهٔ نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود.» این گزینه در ارتباط با یاخته‌های نگهبان روزنه به درستی بیان شده است.

#### پرسی سایر گزینه‌ها:

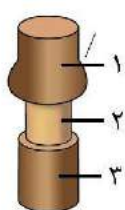
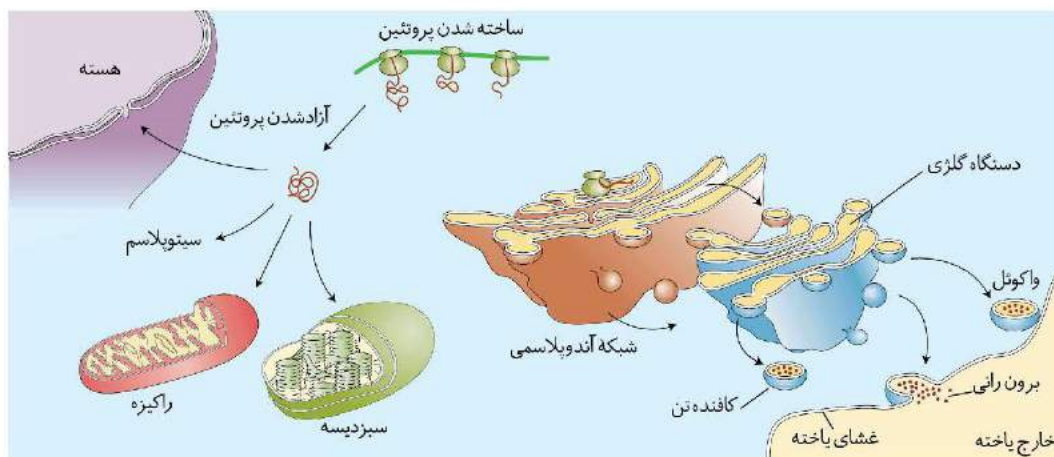
- ۱ در پی ورود یون‌های پتاسیم و کلر به یاخته، آب نیز به دنبال آن وارد می‌شود و یاخته به حالت تورژسانس در می‌آید. در حالت تورژسانس، یاختهٔ نگهبان روزنه خمیدگی پیدا می‌کند و منفذ روزنهٔ هوایی باز می‌شود.

نکته 📖 علت نادرستی این گزینه این است که در پی ورود یون‌ها به یاخته، فشار اسمزی آن افزایش می‌یابد، نه کاهش!



۳ طبق متن کتاب درسی، در یاخته‌های نگهبان روزنه، هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کمتر، دیواره پستی یاخته بیشتر منبسط می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که فقط ضخامت دیواره پستی تغییر نمی‌کند.

۴ با توجه به این خط برداشته شده از متن فصل ۲ زیست شناسی (۳): «بعضی پروتئین‌ها نیز در سیتوپلاسم می‌مانند و یا اینکه به راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌روند.» و شکل زیر، این گزینه نادرست بیان شده است. اندامک مسئول انجام فتوسنتز، سبز دیسه یا کلروپلاست است.



35- شکل مقابل نشان دهنده بخشی از تنه یک درخت است، با توجه به این شکل کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) شیرهای که موجب ایجاد تورم در بخش شماره ۱ شده است، برای ورود به هر آوند آبکش نیاز به انرژی زیستی دارد.
- (۲) در بخش شماره ۲ حرکت شیر گیاهی تنها به سمت اندام‌های دارای یاخته‌های فتوسنتز کننده مشاهده می‌شود.
- (۳) بخش شماره ۱ به علت ذخیره مواد آلی درون شیر پرورده گیاه در یاخته‌های محل مصرف، متورم شده است.
- (۴) برخلاف بخش شماره ۲، بخش شماره ۳ دارای کامبیوم تولید کننده آوند آبکش به سمت خارجی خود است.

پاسخ ۲ ← 😊 مفهومی

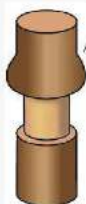
در بخش شماره ۲ آوندهای چوبی برخلاف آوندهای آبکش وجود دارند. آوندهای چوبی شیر خام را تنها به سمت بالا یعنی اندام‌های سبز و دارای یاخته‌های فتوسنتز کننده گیاه می‌فرستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ برای ورود مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش، انرژی زیستی مصرف می‌شود اما تبادل مواد آلی بین آوندهای آبکش و انتقال مواد آلی از یک آوند آبکش به آوند آبکش بعدی بدون نیاز به انرژی زیستی انجام می‌شود.

۳ دلیل متورم بودن بخش شماره ۱ تجمع شیر پرورده در آوندهای آبکش این قسمت است. زیرا در قسمت شماره ۲ آوندهای آبکش وجود ندارند و شیر پرورده نمی‌تواند به محل مصرف برسد.

۴ در بخش شماره ۲ پوست درخت که حاوی پیراپوست و آوندهای آبکش است برداشته شده است و در این قسمت، کامبیوم آوندساز وجود دارد.



**تست درست** با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- ۱) ایجاد تورم در قسمتی از ساقه، بلافاصله پس از حذف پوست به صورت حلقه، دور از انتظار است.
- ۲) در پی حذف پوست و کامبیومهای آوندساز، حمل شیره خام در سراسر ساقه دچار اختلال می شود.
- ۳) مواد آلی در قسمت فوقانی حلقه حذف شده، تجمع یافته و منجر به ایجاد تورم در این قسمت می گردد.
- ۴) از این آزمایش می توان برای پی بردن به محل آوندهای آبکش و جهت جریان شیره پرورده استفاده کرد.

**پاسخ ۲** **خطا به خط**

شکل، نشانگر ایجاد تورم در ساقه، در پی حذف پوست را نشان می دهد. دقت کنید که در پوست درختان، کامبیوم آوندساز وجود ندارد. علاوه بر آن، طی حذف پوست، تنها در حمل شیره پرورده اختلال ایجاد می شود، نه شیره خام!

**تذکره** در پی حذف پوست ساقه، امکان آسیب به کامبیومهای چوب آبکش (آوندساز) افزایش می یابد.

### بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ طبق شکل کتاب درسی، برای ایجاد تورم لازم است تا زمان سپری شود، پس تورم ایجاد شده، بلافاصله پس از حذف حلقه نمی باشد.
- ۲ این گزینه عینا مطابق خط کتاب درسی بیان شده است. همیشه به کتاب درسی حتی زیر نویس عکسها و متن داخل عکسها دقت زیادی داشته باشیم
- ۴ طبق این آزمایش می توان نتیجه گرفت که شیره پرورده تنها در آوندهای آبکش جریان دارد. علاوه بر آن محل آوندهای آبکش و جهت جریان شیره پرورده نیز آشکار می شود.

### 36 - کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«با توجه به سازوکار سازشی نوعی گیاه .....، به منظور ..... لازم است تا .....»

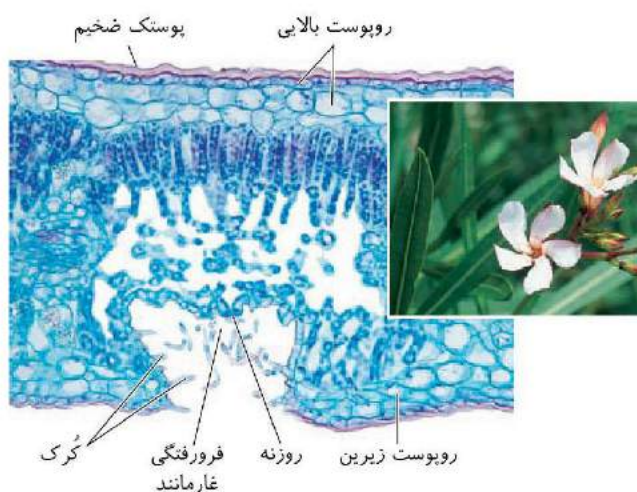
- ۱) حاضر سواحل استان سیستان و بلوچستان - جلوگیری از مرگ ریشه ها - ریشه ها بافت پارانشیم هوادار بسازند.
- ۲) حاضر در مناطق خشک و کم آب - رشد یاخته های پیکری - ترکیبات پلی ساکاریدی، سبب افزایش جذب آب شوند.
- ۳) کوچک حاضر در مزارع برنج شمال کشور - مقابله با کمبود میزان اکسیژن - حفره های متعدد آب، در بین یاخته ها ایجاد شوند.
- ۴) واجد فرورفتگی های غارمانند - حفظ تعادل آب - پوستکی ضخیم، بر روی خارجی ترین یاخته های روپوست بالایی قرار گیرد.

**پاسخ ۴** **مفهومی**



در برگ‌های گیاه خرزهره، فرورفتگی‌های غارمانندی مشاهده می‌شود. با توجه به شکل مقابل می‌توان برداشت کرد در این گیاه، به منظور جلوگیری از خروج بیش از حد آب، پوستکی ضخیم را بر روی خارجی‌ترین یاخته‌های روپوست بالایی تشکیل می‌شود.

### پرسی سایر گیاهان



۱ جنگل‌های حرا در سواحل استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان از بوم سازگان‌های ارزشمند ایران‌اند. گیاهان حرا، برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به علت کمبود اکسیژن می‌شوند؛ بنابراین سازوکار سازشی این گیاهان برای جلوگیری از مرگ ریشه، ساخت بافت پارانشیم هوادار نیست! ۲ بعضی گیاهان در مناطق خشک و کم آب، ترکیب‌های پلی ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود. دقت کنید که با جذب آب، یاخته رشد نمی‌کند، زیرا ورود آب، تغییری برگشت‌پذیر است.

۳ **تکثیر** جانداران رشد و نمو می‌کنند. رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

آزولا، گیاه کوچکی است که در مزارع برنج و تالاب‌های شمال کشور مشاهده می‌شود. این گیاه، آبی می‌باشد، در نتیجه واجد پارانشیم هوادار است. دقت کنید که در پارانشیم هوادار، در بین یاخته‌ها، حفره‌های متعدد هوا (نه آب!) قابل مشاهده است.



**تست هر فصل** بروز ویژگی سازش با مناطق خشک و کم آب در گیاه خرزهره با ..... همراه است.

- (۱) افزایش ضخامت لایه‌ای لیپیدی بر روی دیوارهٔ یاخته‌های روپوستی ساختارهای غارمانند برگ‌ها
- (۲) کاهش مقدار تجمع یون‌های کلر و پتاسیم درون یاخته‌های کلروپلاست‌دار روپوست زیرین برگ‌ها
- (۳) کاهش تمایز برخی از یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های ایجاد کنندهٔ اتمسفر مرطوب در سطح برگ‌ها
- (۴) افزایش میزان ذخیرهٔ مولکول‌های آب درون واکوئول‌ها به کمک پلی‌ساکاریدهای جاذب مولکول‌های آب

**پاسخ ۲** ← **مفهومی**

در گیاه خرزهره، ساختارهای غارمانندی در سطح زیرین برگ‌ها ایجاد می‌شود که تعداد فراوانی کرک (افزایش تمایز برخی از یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های ایجاد کنندهٔ اتمسفر مرطوب در سطح برگ‌ها - نادرستی گزینهٔ ۳) دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند. ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌های هوایی با کاهش مقدار تجمع یون‌های کلر و پتاسیم درون یاخته‌های کلروپلاست‌دار روپوست زیرین برگ‌ها (یاخته‌های نگهبان روزنه) همراه است. در این صورت یاخته‌های نگهبان روزنه دچار تورژسانس نشده و روزنهٔ هوایی بسته می‌ماند (درستی گزینهٔ ۲).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱** ضخامت لایه‌ای لیپیدی بر روی دیوارهٔ یاخته‌های روپوست روی برگ افزایش یافته است، نه در ساختارهای غارمانند برگ‌ها!
- ۴** وجود پلی‌ساکاریدهای جاذب مولکول‌های آب درون واکوئول‌ها، از ویژگی سازشی گروهی از گیاهان به غیر از گیاه خرزهره می‌باشد.

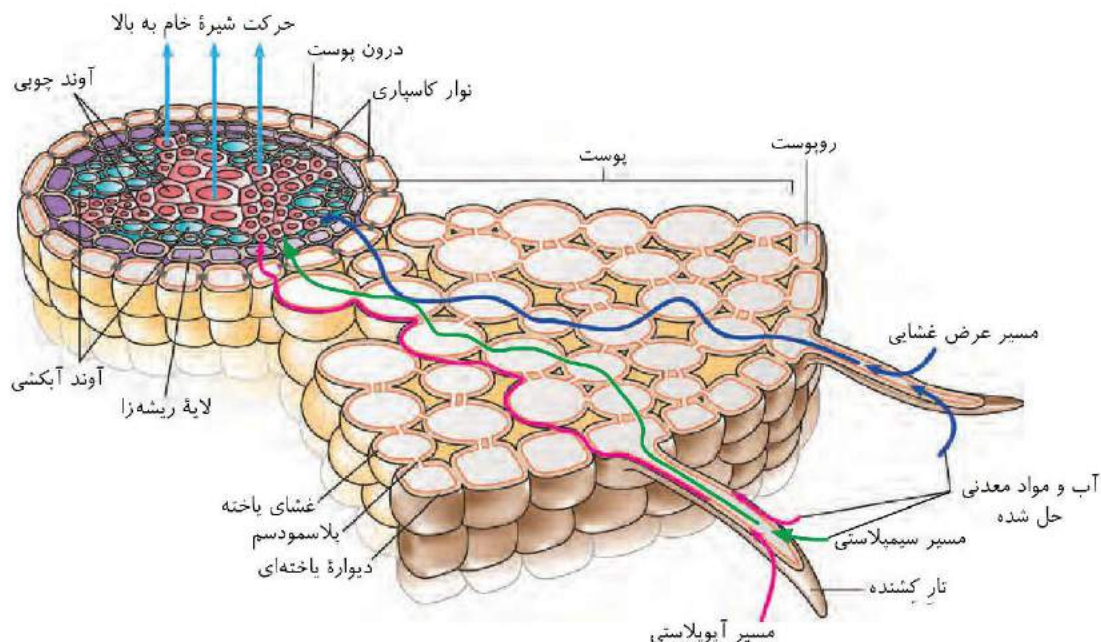
**37 - کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در هر مسیر انتقال مواد در عرض ریشهٔ بسیاری از گیاهان که در ابتدای شروع آن، مواد محلول در آب به درون بخش کشیدهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های تمایز یافتهٔ روپوست ریشه وارد می‌شوند، ..... قابل انتظار است.»

- (۱) حرکت مواد درون پروتوپلاست یاخته‌های ترشح کنندهٔ سوپرین به سمت لایهٔ ریشه‌زا
- (۲) بازگشت مواد پمپ شده به درون استوانهٔ آوندی به سمت سامانهٔ بافت پوششی ریشه
- (۳) عبور مواد محلول از بخش به هم چسبیدهٔ دیوارهٔ یاخته‌های درون‌پوست به یکدیگر
- (۴) انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی به درون شیرم‌های تشکیل شده در آوندها

**پاسخ ۱** ← **مفهومی**

صورت سوال چی میگه؟ منظور از عبارت: «هر مسیر انتقال مواد در عرض ریشهٔ گیاهان که در ابتدای شروع آن، مواد محلول در آب به درون بخش کشیدهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های تمایز یافتهٔ روپوست ریشه وارد می‌شوند»، انتقال مواد در مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی است.





در محل یاخته‌های درون پوست، مواد محلول از طریق مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی به یاخته‌های درون پوست ریشه بسیاری از گیاهان وارد می‌شوند.

### پرسش سالی‌گزینده‌ها:

- ۲ به دلیل وجود لایه درون پوست، جلوی بازگشت مواد پمپ شده به درون استوانه آوندی به سمت سلول بافت پوششی ریشه گرفته می‌شود.
- ۳ در مسیر آپوپلاستی، مواد حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود. همانطور که می‌دانید، مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی با ورود مواد به درون پروتوپلاست یاخته‌های درون پوست نقش دارند و مسیر آپوپلاستی در یاخته‌های درون پوست انجام نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت هیچ‌یک از مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه در عبور مواد محلول از بخش به هم چسبیده دیواره یاخته‌های درون پوست به یکدیگر نقش ندارند!
- ۴ با توجه به اندازه و ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی و اینکه ویروس‌های می‌توانند از طریق پلاسما دسم جابه‌جا شوند؛ می‌توان گفت مسیر سیمپلاستی برخلاف مسیر عرض غشایی، در انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی به درون شیرهای تشکیل شده در آوندها نقش دارد. پس گزینه ۴ در ارتباط با مسیر عرض غشایی قابل انتظار نیست!

### تفکر طراحی هر روشی برای انتقال آب و مواد در مسیرهای کوتاه که .....:

- ۱ در انتقال مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی مؤثر است: عرض غشایی - سیمپلاستی
- ۲ در انتقال و عبور مواد از دیواره یاخته‌های گیاهی نقش دارد: آپوپلاستی - سیمپلاستی و عرض غشایی ( هنگام ورود به یاخته تار کشنده )
- ۳ می‌تواند مواد را از کانال‌های سیتوپلاسمی (پلاسما دسم) عبور دهد: سیمپلاستی
- ۴ کانال‌هایی در غشای کریچه می‌توانند عبور آب را شدت بخشیده و انتقال آن را تسهیل می‌کنند: عرض غشایی - سیمپلاستی
- ۵ به صورت پیوسته تا یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه ادامه دارد: سیمپلاستی و عرض غشایی
- ۶ یاخته‌های درون پوست با استفاده از آن می‌توانند مواد را به لایه ریشه‌ها انتقال دهند: سیمپلاستی و عرض غشایی
- ۷ از ورود مواد مضر آن به آوندهای چوبی ریشه جلوگیری می‌کند: آپوپلاستی
- ۸ به عنوان روشی برای انتقال مواد در یاخته‌های تمایز یافته روپوستی در ریشه مشاهده می‌شود: هر سه مسیر
- ۹ آب و مواد معدنی را از غشای فسفولیپیدی یاخته عبور می‌دهد: عرض غشایی - سیمپلاستی (در ابتدای مسیر)
- ۱۰ در یاخته‌های لایه ریشه‌ها مشاهده می‌شود: هر سه مسیر
- ۱۱ می‌تواند پروتئین و نوکلئیک اسیدها و همچنین ویروس‌ها را جابه‌جا کند: سیمپلاستی
- ۱۲ امکان عبور آب و مواد معدنی از پروتوپلاست و غشای اندامک‌ها وجود دارد: سیمپلاستی و عرض غشایی
- ۱۳ مواد فقط در تماس با ترکیبات موجود در دیواره یاخته‌های گیاهی از جمله پکتین و سلولز قرار می‌گیرند: آپوپلاستی

38 - بلافاصله قبل از اینکه ..... ؛ مرحله‌ای از الگوی جریان فشاری ارائه شده توسط ارنست مونش انجام می‌شود که طی آن ممکن نیست .....

- ۱ حرکت شیره پرورده به صورت توده‌ای شروع شود - آب طی گذرندگی (اسمز) از غشای یاخته محل منبع عبور کند.
- ۲ مقدار حجم ستون آب درون آوند چوبی کاهش یابد - قند ساکارز بین پروتوپلاست یاخته‌های آبکشی جابه‌جا شود.
- ۳ آب از یاخته آبکشی چسبیده به یاخته محل مصرف خارج شود - منبع رایج انرژی تولیدی در یاخته تجزیه گردد.
- ۴ انتقال فعال در جهت خروج قند از یاخته آبکشی انجام شود - فشار شیره پرورده جهت حرکت آن را تعیین کند.

### پاسخ ۲ ← رمز مفهومی

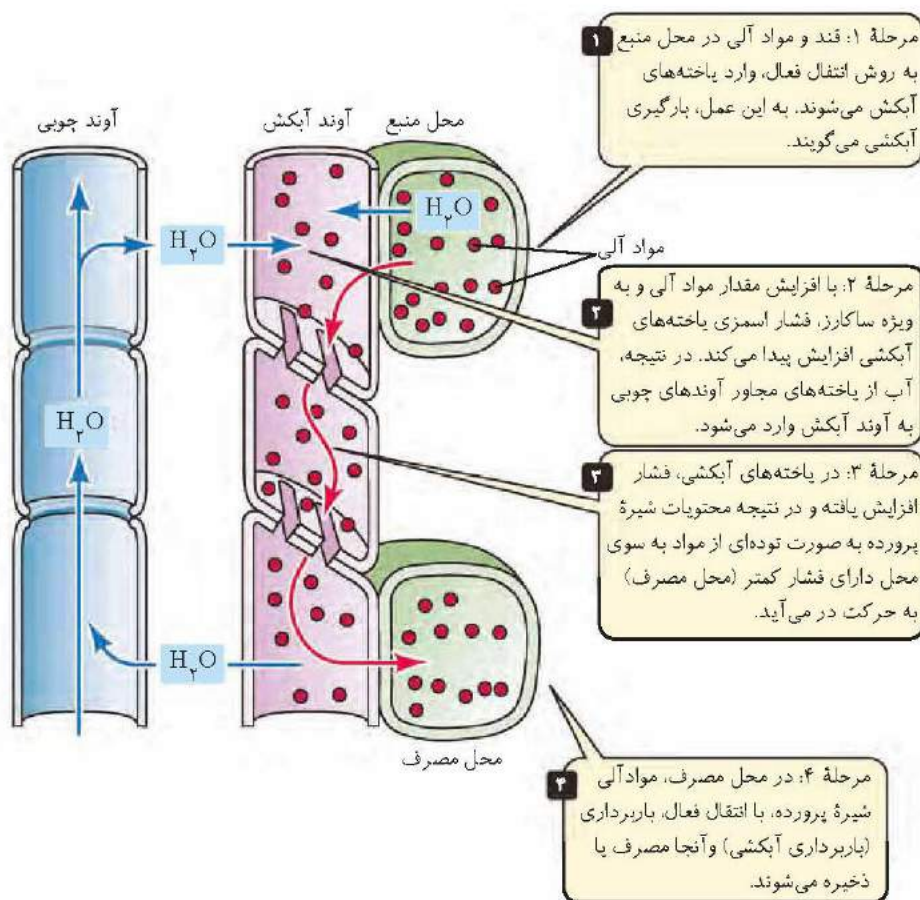
بلافاصله قبل از اینکه مقدار حجم ستون آب درون آوند چوبی کاهش یابد، مرحله اول انجام می‌شود. قند ساکارز در مرحله سوم و به هنگام حرکت شیره پرورده به صورت توده‌ای بین پروتوپلاست یاخته‌های آبکشی جابه‌جا شود.

### پرسش سالی‌گزینده‌ها:

- ۱ بلافاصله قبل از اینکه حرکت شیره پرورده به صورت توده‌ای شروع شود، مرحله دوم انجام می‌شود. با توجه به شکل مقابل و کادر مربوط به مرحله دوم، می‌توان برداشت کرد طی این مرحله آب طی گذرندگی (اسمز) می‌تواند از غشای یاخته محل منبع عبور کند.
- ۲ بلافاصله قبل از اینکه آب از یاخته آبکشی چسبیده به یاخته محل مصرف خارج شود، مرحله چهار انجام می‌شود. طی مرحله چهار، انتقال فعال مواد به درون یاخته محل مصرف دیده می‌شود. طی انتقال فعال، از منبع رایج انرژی تولیدی در یاخته یا همان ATP استفاده می‌شود و این مولکول تجزیه می‌گردد.
- ۴ بلافاصله قبل از اینکه انتقال فعال در جهت خروج قند از یاخته آبکشی انجام شود، مرحله سوم انجام می‌شود. قسمت دوم این



گزینه، با توجه به نوشته درون کادر مورد سوم درستی این گزینه را تأیید می کند.



انگوی جریان فشاری				
توسط ارغست موئنش برای چگونگی جریان شیره پرورده ارائه شد.				
مراحل	بارگیری آبکشی (اول)	آب گیری آبکشی (دوم)	جریان توده ای (سوم)	باربرداری آبکشی (چهارم)
ویژگی	انتقال مواد آلی از محل منبع (برگ) به آوند آبکش	انتقال آب از یاخته های مجاور به آوند آبکش مجاور	جابه جایی شیره پرورده و عبور از صفحات آبکشی	انتقال مواد آلی از آوند آبکش به محل مصرف
نوع فرایند	فعال (با صرف انرژی)	غیرفعال (بدون صرف انرژی)	غیرفعال (بدون صرف انرژی)	فعال (با صرف انرژی)
جابه جایی آب	-	از یاخته متبوع و یاخته های مجاور آوند چوبی به آوند آبکش	همراه با مواد آلی به صورت جریان توده ای در آوند آبکش	خروج از یاخته آبکشی و ورود آن به آوند چوبی
فشار اسمزی در یاخته آبکشی	افزایش می یابد.	کاهش می یابد.	-	افزایش می یابد.

39- چند مورد، به درستی عبارت زیر را تکمیل نمی کند؟

«نوعی قارچ، پس از تشکیل غلافی بر روی بخش های انتهایی اتشعابات ریشه نوعی گیاه دانه دار دولپه ..... که فقط .....»

الف) رشته هایی را به درون ریشه گیاه ارسال می کند - از فضای بین یاخته های سامانه بافت بوششی ریشه عبور می کنند.

ب) بیشتر در جهت تأمین یونی برای گیاه عمل می کند - در ساختار یکی از گروه های مولکول های زیستی یافت می شود.

ج) موادی را از یاخته های ریشه گیاه کسب می کند - طی فرایند فتوسنتز انجام شده درون سبزدیسه تولید می شوند.

د) در تشکیل رابطه ای با ریشه گیاه شرکت می کند - یکی از طرفین رابطه، مواد مورد نیاز خود را به دست می آورد.

۱ (۴)

۲ (۳)

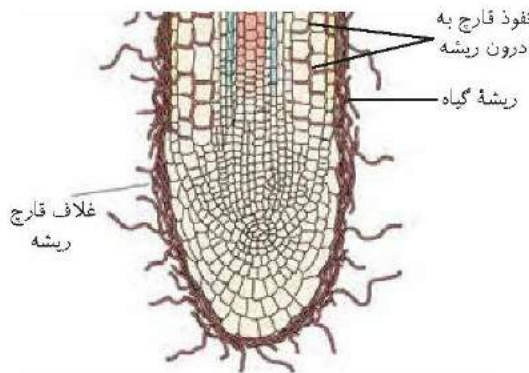
۳ (۲)

۴ (۱)



همه موارد، به درستی عبارت صورت سوال را تکمیل نمی کنند.

### پرسش شماره چهارده



**الف** با توجه به شکل مقابل، رشته‌هایی که قارچ طی رابطه قارچ ریشه‌ای به درون ریشه گیاه ارسال می کند، علاوه بر فضای بین یاخته‌های سامانه بافت پوششی ریشه، از فضای بین یاخته‌هایی از بخش پوست ریشه نیز عبور می کنند.

**ب** با توجه به این خط کتاب درسی: «در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می کند.» می توان برداشت کرد قارچ شرکت کننده در رابطه قارچ ریشه‌ای بیشتر در جهت تأمین یون فسفات برای گیاه عمل می کند. این یون علاوه بر نوکلئیک اسیدها، در ساختار فسفولیپیدها هم مشاهده می شود.

**ج** با توجه به این خطوط کتاب درسی: «گرچه بیشتر گیاهان می توانند

به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند؛ اما همچنان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند.» می توان برداشت کرد مواد آلی دریافت شده توسط قارچ طی رابطه قارچ ریشه‌ای از گیاه ممکن است طی فتوسنتز ساخته نشده باشد و طی فرایندهای دیگری در گیاه ساخته شده باشد.

**د** در رابطه قارچ ریشه، که نوعی رابطه همزیستی است، هم گیاه و هم قارچ با دریافت موادی از یکدیگر سود می برند.

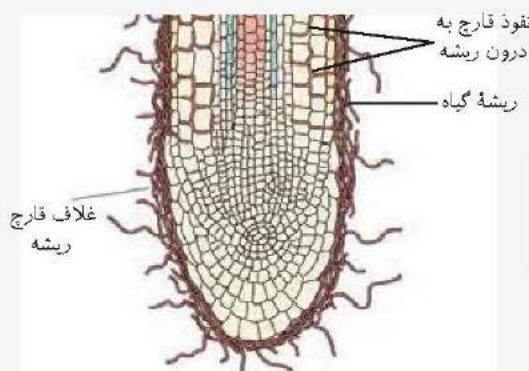
**نکته مرتبط** کدام گزینه در رابطه با یکی از معمول ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی که بین ریشه اغلب گیاهان دانه دار با انواعی از قارچ‌ها مشاهده می شود، به درستی بیان شده است؟

- ۱) رشته‌های نازک و طویل قارچ به درون یاخته‌های آوندی واجد صفحه منفذدار وارد می شوند.
- ۲) قارچ، مواد معدنی مورد نیاز گیاه به ویژه فسفات را مستقیماً وارد آوندهای فاقد پروتوپلاست می کند.
- ۳) ساختار محافظت کننده از مریستم نزدیک به انتهای ریشه، توسط جاندار همزیست با گیاه احاطه می شود.
- ۴) رشته‌های قارچی در بین دیواره‌های سلولزی یاخته‌های دارای هسته بزرگ و سیتوپلاسم اندک مشاهده می شوند.

صورت سوال چی می‌گه؟ یکی از معمول ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می شود. حدود ۹۰ درصد (اغلب) گیاهان دانه دار با قارچ‌ها همزیستی دارند.

ساختار محافظت کننده از مریستم ریشه، کلاهک است که با توجه به شکل، توسط رشته‌های قارچی تشکیل دهنده غلاف قارچی احاطه شده است.

### پرسش سایر گزینه‌ها



**۱** با توجه به شکل، رشته‌های ظریف قارچی به درون آوندهای آبکش (یاخته‌های آوندی واجد صفحه منفذدار) وارد نشده اند. در شکل مقابل، آوندهای آبی رنگ، آوندهای آبکش هستند.

**نکته** نفوذ قارچ به درون ریشه تا نزدیکی یاخته‌های سامانه بافت آوندی دیده می شود، بنابراین تبادل مواد بین قارچ و گیاه می تواند در مجاورت یاخته‌های آوندی انجام شود.

**۲** این قارچ‌ها مواد معدنی را در اختیار یاخته‌هایی از بخش پوست ریشه قرار می دهند؛ قارچ، مواد معدنی مورد نیاز گیاه به ویژه فسفات را مستقیماً وارد آوندهای فاقد پروتوپلاست نمی کند!

**نکته** قارچ ریشه‌ای با بخش پوستی ریشه گیاه میزبان در تبادل است؛ بنابراین می تواند تا لایه درون پوست ریشه نفوذ کند.

**۴** یاخته‌های دارای هسته بزرگ و سیتوپلاسم اندک، یاخته‌های مریستمی هستند اما در منطقه مریستمی، رشته‌های قارچ بین دیواره یاخته‌ها وجود ندارد.



۴۰. چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «فقط ..... می‌تواند که .....»

الف) باکتری همزیست با گیاهان - نیتروژن مولکولی را به شکل قابل جذب برای گیاهان تبدیل کند.

ب) لایه سطحی خاک که دارای بارهای منفی است - نفوذ ریشه گیاهان را به خاک آسان‌تر کند.

ج) کامبیوم قرار گرفته در سامانه بافت زمینه‌ای - در تشکیل پوست گیاهان دولپه‌ای نقش داشته باشد.

د) روزه‌های هوایی و ساختار برجسته پوست درختان - در ایجاد عامل اصلی انتقال شیره خام نقش داشته باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

همه موارد نادرست است.

### بررسی همه موارد

**الف)** می‌دانیم که بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری هاست. پس می‌توان نتیجه گرفت که بخشی از نیتروژن تثبیت شده مورد استفاده گیاهان توسط باکتری‌ها انجام نمی‌شود. همچنین توجه کنید که باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن در خاک، می‌توانند که به صورت همزیست یا غیر همزیست و آزاد با گیاهان انجام شوند. باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن غیر هم زیست با گیاهان نیز، می‌توانند که نیتروژن مولکولی را به شکل قابل جذب برای گیاهان تبدیل کنند.

**ب)** گیاهاک، لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به‌ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است. گیاهاک، با داشتن بارهای منفی، یون مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه، مانع از شستشوی این یون‌ها، می‌شوند. گیاهاک همچنین، باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. حواستون باشد که تنها عاملی که منجر به نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود، گیاهاک نیست. در واقع ترکیب پلی ساکاریدی ترشح شده از یاخته‌های زنده کلاهک، سبب لزج شدن سطح ریشه و نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود.

**نکته** گیاهاک و ترکیب پلی ساکاریدی ساخته شده در کلاهک، منجر به نفوذ آسان ریشه در خاک می‌شوند.

**ج)** کامبیوم چوب پنبه ساز در سامانه بافتی زمینه‌ای گیاه قرار گرفته‌اند. پوست درختان شامل پیراپوست و آوند آبکش پسین است. آوند آبکش پسین توسط کامبیوم آوندساز و پیراپوست نیز، توسط کامبیوم چوب پنبه ساز ساخته شده است. پس تنها عامل تشکیل پوست در درختان، کامبیوم چوب پنبه ساز نیست.

**نکته** هم کامبیوم آوندساز و هم کامبیوم چوب پنبه ساز در تشکیل پوست درختان نقش دارند اما کامبیوم آوند ساز برخلاف کامبیوم چوب پنبه ساز در پوست درختان وجود ندارد.

**د)** به فرایند خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه، تعرق نامیده می‌شود. تعرق عامل اصلی انتقال شیره خام هست که به صورت مکشی از سطح گیاه انجام می‌شود. علت تعرق نیز، حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل دارای آب کمتر است. در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزه‌های هوایی، عدسک و پوستک انجام شود. عدسک‌ها، ساختارهای برجسته پوست درختان هستند. حواستون باشد که پوستک نیز در تعرق نقش دارد اما در صورت سؤال، ذکر نشده است.

۴۱. چند مورد جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «وجه ..... بین گیاه سس و گل جالیز در ..... می‌باشد.»

الف) تمایز - تفاوت رشد طولی یاخته‌های سطح جلویی و پشتی ساقه گیاه قبل از دریافت مواد مغذی از جاندار میزبان

ب) اشتراک - نفوذ اندام‌های تخصص یافته برای دریافت همه یا بخشی از مواد غذایی به درون ساختار آوند زنده گیاه

ج) تمایز - برقراری رابطه همزیستی با نوعی جاندار یوکاریوتی که با حدود ۹۰ درصد گیاهان نهان دانه در ارتباط است

د) اشتراک - استفاده از مواد مغذی عبور کرده از ساقه گیاه میزبان پس از سنتز ساختارهای مکشی در اطراف این گیاه

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی



تنها مورد چ غلط است.

### بررسی همه موارد

**الف** منظور از تفاوت رشد طولی یاخته‌های سطح جلویی و پشتی ساقه گیاه، همان فرایند پیچش به دور اندام هدف گیاه انگل است. توجه کنید که گیاه سس برخلاف گیاه گل جالیز، پیچشی قبل از ایجاد اندام‌های مکنده در خود ایجاد می‌کند اما همانند این گیاه اندام مکنده تشکیل می‌دهد.

**ب** هم گیاه سس و هم گیاه گل جالیز، اندام‌های مکنده‌ای برای دریافت همه یا بخشی از مواد غذایی را به درون ساختار آوند زنده گیاه یا همان آوند آبکش ایجاد می‌کنند.

**ج** گیاه گل جالیز برخلاف گیاه سس، توانایی برقراری رابطه همزیستی با قارچ ریشه‌ای را دارد زیرا این گیاه برخلاف سس، در ساختار خود ریشه دارد. اما توجه کنید که همزیستی قارچ ریشه‌ای با حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (نهان‌دانه + بازدانه) است نه فقط نهان‌دانه!!!!

**د** هم گیاه سس و هم گیاه گل جالیز از مواد غذایی عبور کرده از آوند آبکش ساقه گیاهان استفاده می‌کنند. اندام‌های مکنده همان ساختارهای مکشی تشکیل شده در اطراف گیاه میزبان هستند. توجه کنید که همه اندام‌های مکنده قبل از ورود به آوند آبکش گیاه تشکیل می‌شوند (نه در درون گیاه!!!).

۴۲. چند مورد در ارتباط با الگوی جریان فشاری از تست مونس همواره صحیح است؟

الف) در مرحله ۴، با انتقال فعال مواد آلی شیرۀ پرورده، این مواد در محل مصرف ذخیره می‌شوند.

ب) در مرحله ۲، با خروج آب به روش اسمز از آوندهای چوبی، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی کاهش می‌یابد.

ج) در مرحله ۳، با افزایش فشار در یاخته‌های آوند آبکشی، محتویات شیرۀ پرورده به صورت نوده‌ای در جهت جاذبه حرکت می‌کنند.

د) در مرحله ۱، به هنگام بارگیری آبکشی، یاخته‌های همراه به یاخته‌های آبکشی کمک می‌کنند.

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

کلید حل این سؤال، توجه به قید همواره موجود در صورت سؤال است. همه موارد نادرست هستند.

### بررسی همه موارد

**الف** با توجه به صفحه ۱۱۱ کتاب درسی و شکل ۱۹ فصل ۷ دهم، در مرحله ۴، در محل مصرف، مواد آلی شیرۀ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری آبکشی و آنجا مصرف "یا" ذخیره می‌شود. پس الزاماً در محل مصرف ذخیره نمی‌شوند.

**ب** دقت داشته باشید که آوندهای چوبی از یاخته‌های مرده تشکیل شده‌اند که این یاخته‌ها غشا ندارند؛ پس فرایند خروج آب از این یاخته‌ها را نمی‌توان اسمز در نظر گرفت.

**نکته** به عبور آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز گفته می‌شود.

**ج** اگر تنها شکل ۱۹ فصل ۷ دهم را در ذهن خود داشته باشید احتمالاً این مورد را صحیح در نظر گرفته‌اید. اما باید توجه داشته باشید که حرکت شیرۀ پرورده می‌تواند در همه جهات (حتی خلاف جهت جاذبه) انجام شود.

**د** تنها در گیاهان نهان‌دانه، یاخته‌های همراه وجود دارند که این یاخته‌ها به آوندهای آبکش در ترابری شیرۀ پرورده کمک می‌کنند.

۴۳. مطابق با مطالب کتاب درسی زیست شناسی (۳)، «نوعی باکتری قادر است با مصرف ترکیب حاصل از تغییر آمونیاک، به ساخت انواعی از مواد آلی مورد نیاز خود پردازد.» کدام عبارت درباره این نوع باکتری درست است؟

(۱) برخلاف هر یاخته‌ای که به تولید اکسیژن در طی فتوسنتز می‌پردازد، فاقد توانایی ساخت مولکول‌های قندی در پی مصرف الکترون‌های پراترزی است.

(۲) همانند هر یاخته‌ای که فرآیند کربوکیسلازی را پس از تجزیه ترکیبی به غیر از آب انجام می‌دهد، نمی‌تواند به کمک نور به تثبیت کربن پردازد.

(۳) برخلاف هر یاخته‌ای که توانایی حذف سبزینه را از سیتوپلاسم خود دارد، نمی‌تواند ماده آلی ساخته شده در سایر یاخته‌ها را مصرف کند.

(۴) همانند هر یاخته‌ای که در پیرامون هسته خود سیتوپلاسم منشعبی دارد، فاقد اندامکی با دو غشا و سه فضای درونی است.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

**صورت‌چی میگو؟** باکتری نیترات‌ساز قادر است با مصرف آمونیوم (یونی که از تغییر آمونیاک ایجاد شده است) و تولید نیترات، انرژی لازم برای ساخت مواد آلی از مواد معدنی را کسب کند.

از جمله یاخته‌هایی که توانایی حذف سبزینه را از سیتوپلاسم خود دارند، می‌توان به اوگلنا اشاره کرد. باکتری نیترات‌ساز نوعی باکتری شیمیوسنتز کننده است و انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورد؛ بنابراین نمی‌تواند ماده آلی ساخته شده در سایر یاخته‌ها را مصرف کند. اوگلنا می‌تواند از مواد آلی محیط که در یاخته‌های دیگری ساخته شده‌اند، تغذیه کند.

**نکته** یاخته‌های گیاهی در برگ‌های بعضی گیاهان توانایی حذف سبزینه از سیتوپلاسم خود را دارند. یاخته‌های گیاهی زنده می‌توانند توسط آوندهای آبکشی و همچنین به کمک پلاسمودسم‌ها، مواد آلی ساخته شده در سایر یاخته‌ها را دریافت کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ باکتری‌های اکسیژن‌زا نظیر سیانوباکتری، به تولید اکسیژن در طی فتوسنتز می‌پردازند. سیانوباکتری توانایی ساخت مولکول‌های قندی در پی مصرف الکترون‌های پراترزی را دارد. این الکترون‌های پراترزی در پی فعالیت رنگیزه‌های فتوسنتزی ایجاد می‌شوند. باکتری‌های نیترات‌ساز نیز می‌توانند با استفاده از الکترون‌های مولکول‌های پراترزی و همچنین به کمک واکنش‌های اکسایشی، به ساخت مولکول‌های قندی پردازند.

۲ باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز می‌توانند فرآیند کربوکیسلازی را پس از تجزیه ترکیبی به غیر از آب انجام دهند. این باکتری‌ها برخلاف باکتری نیترات‌ساز، می‌توانند به کمک نور به تثبیت کربن پردازند.



۴ اسپروزیتر، در پیرامون هسته خود سیتوپلاسم منشعب دارد. این یاخته برخلاف باکتری نیترات‌ساز، کلروپلاست دارد که اندامکی با دو غشا و سه فضای داخلی محسوب می‌شود.





## 1- در ارتباط با عوامل مؤثر در انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند در گیاهان چوبی دو لپه، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- ۱) در مسیرهای بلند برخلاف مسیرهای کوتاه، آب به علت ویژگی‌های خاص خود دارای نقش اساسی است.
- ۲) فشار ریشه‌ای برخلاف مکش تعرقی، در انتقال آب از آوندهای چوبی ریشه به آوندهای ساقه نقش دارد.
- ۳) جریان توده‌ای برخلاف تعرق، به علت حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر رخ می‌دهد.
- ۴) مکش تعرقی برخلاف فشار ریشه‌ای، می‌تواند در یک روز گرم دیواره آوندهای چوبی را تحت فشار قرار دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در مسیرهای بلند - سخت - مقایسه - متن - مفهومی - نکات شکل)



نیروی مکش تعرق آن قدر زیاد است که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود. اگر دیواره آوندهای چوبی استحکام کافی نداشت، به راحتی در اثر مکش تعرق له می‌شد.

### بررسی ساینده‌ها:

- ۱) جابه‌جایی مواد در گیاهان را می‌توان در دو مسیر کوتاه و بلند بررسی کرد. در هر دوی این مسیرها آب به عنوان انتقال دهنده مواد، نقش اساسی دارد که این نقش به علت ویژگی‌های آن است.
- ۲) مکش تعرقی می‌تواند باعث کشیده شدن آب از آوندهای چوبی ریشه به آوندهای ساقه شود.
- ۳) علت تعرق و جریان توده‌ای، حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر است.

### گروه آموزشی ماز

## 2- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در روپوست رویی برگ گیاه لوبیا، پس از اینکه ..... به طور حتم .....»

- ۱) انباشته شدن ساکارز در یاخته نگهبان توسط نور تحریک شد - تفاوت در ضخامت دیواره‌ها از گسترش عرضی یاخته ممانعت به عمل می‌آورد.
- ۲) پمپ‌های انتقال دهنده  $Cl^-$  و  $K^+$  به یاخته سبز دیسه‌دار فعال شدند - طول دیواره شکمی یاخته بیشتر از دیواره پستی آن می‌شود.
- ۳) فاصله پروتوپلاست از دیواره یاخته‌های لوبیایی شکل افزایش پیدا کرد - خروج آب به صورت بخار از سطح برگ متوقف می‌شود.
- ۴) فشار تورژسانسی در یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته زیاد شد - تبادل گازها در برگ به کمترین مقدار خود می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - عملکرد یاخته‌های نگهبان روزنه - سخت - عبارت - زمان دار - مفهومی)



یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های روپوستی تمایز یافته هستند و بنابراین، منظور از یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته در گزینه (۴)، یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان روزنه است. افزایش فشار تورژسانسی این یاخته‌ها معادل با خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه است. بیشتر تبادل گازها در برگ از منفذ (روزنه) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود و بنابراین، با بسته شدن روزنه‌ها، بخش عمده تبادل گازها نیز متوقف می‌شود.

### بررسی ساینده‌ها:

- ۱ و ۲) نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های  $Cl^-$  و  $K^+$  در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و در نهایت، باعث باز شدن روزنه می‌شود. در یاخته‌های نگهبان روزنه، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در اطراف دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته می‌شود (نادرستی گزینه ۱). همچنین هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کمتر، دیواره پستی یاخته بیشتر متبسط می‌شود (نادرستی گزینه ۲).
- ۳) با خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه (پلاسمولیز)، پروتوپلاست از دیواره یاخته فاصله می‌گیرد و روزنه بسته می‌شود. دقت داشته باشید که بخشی از تعرق می‌تواند از طریق پوستک نیز انجام شود.

وضعیت روزنه	اندازه روزنه	یاخته نگهبان		یاخته روپوستی مجاور یاخته نگهبان	
		تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب	تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب
باز	زیاد	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کم	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
وضعیت روزنه	تغییر اولیه غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	یاخته نگهبان		یاخته روپوستی مجاور یاخته نگهبان	
		تأثیر بر حجم آب یاخته	تغییر اولیه غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	تأثیر بر حجم آب یاخته	تأثیر بر حجم آب یاخته
باز	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش	کاهش
بسته	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش	افزایش

### گروه آموزشی ماز

## 3- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه گیاهان فتوسنتز کننده، فسفر مورد نیاز خود را به صورتی از خاک به دست می‌آورند که .....»

- ۱) به مقدار کمی در خاک یافت می‌شود.
- ۲) اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترسی است.
- ۳) وارد رشته‌های قارچی احاطه کننده آن‌ها شده است.
- ۴) جذب آن نیازمند شبکه گسترده‌ای از تارهای کشنده است.



گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون های فسفات از خاک به دست می آورند. گرچه فسفات در خاک فراوان است (نادرستی گزینه ۱)، اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس است (درستی گزینه ۲). یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می شود، برخی (نه همه) گیاهان برای جبران، شبکه گسترده تری از ریشه ها و یا ریشه های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می کنند که جذب را افزایش می دهد (نادرستی گزینه ۴). بیشتر (نه همه) گیاهان دانه دار با قارچ ها رابطه همزیستی از نوع قارچ ریشه ای دارند که مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای آنها فراهم می کند (نادرستی گزینه ۳).

## گروه آموزشی ماز

4 - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«همه ریزجاندارانی (میکروارگانیزم هایی) که در خاک نیتروژن مورد استفاده گیاهان را تشکیل می دهند و ..... به طور حتم .....»

الف) ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط جانداران دیگر را مصرف می کنند - نوعی یون چند انمی با بار منفی تولید می کنند.

ب) ریشه، ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط آنها را جذب می کند - یونی را تولید می کنند که وارد آوندهای چوبی ریشه می شود.

ج) مقدار زیادی نیتروژن تثبیت شده را دفع می کنند - با عملکرد زیستی خود، همه نیتروژن تثبیت شده در خاک را به وجود می آورند.

د) عنصر نیتروژن را برای ساخت ترکیبات دارای آمونیوم مصرف می کنند - نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل می کنند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

(۱۰۰۷ - جذب نیتروژن - سخت - چندموردی - قید - متن - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۴



ریزجاندارانی که در خاک نیتروژن مورد استفاده گیاهان را تشکیل می دهند و .....

- ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط جانداران دیگر را مصرف می کنند = باکتری های آمونیاک ساز + باکتری های نیترات ساز
- ریشه ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط آنها را جذب می کند = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن + باکتری های آمونیاک ساز + باکتری های نیترات ساز
- مقدار زیادی نیتروژن تثبیت شده را دفع می کنند = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن
- عنصر نیتروژن را برای ساخت ترکیبات دارای آمونیوم مصرف می کنند = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن + باکتری های آمونیاک ساز

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

پروسی موارد:

الف) باکتری های نیترات ساز، یون نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) را تولید می کنند که دارای بار منفی است. اما باکتری های آمونیاک ساز، یون آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ ) تولید می کنند.

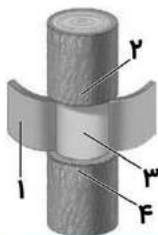
ب) آمونیوم تولید شده توسط باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و باکتری های آمونیاک ساز و همچنین نیترات تولید شده توسط باکتری های نیترات ساز، توسط ریشه جذب می شود. در ریشه، نیترات به آمونیوم تبدیل می شود و آمونیوم وارد آوندهای چوبی ریشه شده و به اندام های هوایی گیاه منتقل می شود. نیترات وارد آوندهای چوبی نمی شود و به اندام های هوایی نمی رود.

ج) بخشی از (نه همه) نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری هاست. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می شود.

د) باکتری های تثبیت کننده نیتروژن می توانند نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل کنند. این مورد درباره باکتری های آمونیاک ساز نادرست است.

باکتری های مؤثر در تولید مواد نیتروژن دار مورد استفاده گیاهان			
نوع باکتری	تثبیت کننده نیتروژن	آمونیاک ساز	نیترات ساز
ماده نیتروژن دار مصرفی	شکل مولکولی نیتروژن جو ( $\text{N}_2$ )	مواد آلی نیتروژن دار (نظیر آمینو اسیدها و نوکلئوتیدها)	یون آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ )
یون نیتروژن دار تولیدی	یون آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ )	یون آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ )	یون نیترات ( $\text{NO}_3^-$ )
توانایی تثبیت نیتروژن	✓	✗	✗
استفاده از مواد نیتروژن دار خاک	✗	✓	✗
استفاده از نیتروژن غیر آلی	✓	✗	✓
تولید یون آمونیوم	✓	✓	✗
تولید یون نیترات	✗	✗	✓

## گروه آموزشی ماز



## 5 - کدام عبارت، درباره شکل مقابل درست است؟

- ۱) بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، ممکن است پس از مدتی متورم شود.
- ۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، یاخته‌هایی با دیوارهٔ پسین تغییر یافته دارد.
- ۳) در بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، لوله‌هایی برای جریان توده‌ای مواد وجود دارد.
- ۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌هایی با توانایی تولید یاخته‌های آوندی دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - محل آوند آبکش - سخت - مقایسه - شکل‌دار - ترکیبی - مفهومی)



**نام‌گذاری شکل سؤال** - شکل نشان‌دهندهٔ «طرحی برای نشان‌دادن محل آوند آبکش و جهت جریان شیرهٔ پرورده» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- پوست درخت، ۲- بخش بالای محل حذف پوست درخت، ۳- آوند چوبی و ۴- بخش پایین محل حذف پوست درخت.

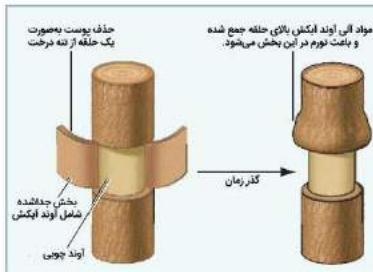
در پوست درخت، کامبیوم آوندساز وجود ندارد. اما در بخش «۲» و «۴»، که شامل کل بخش‌های ساقه می‌شود، کامبیوم آوندساز هم وجود دارد که می‌تواند یاخته‌های آوندی را تولید کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حرکت شیرهٔ پرورده در همهٔ جهات می‌تواند انجام شود و در صورتی که حرکت مواد از پایین به سمت بالا رخ دهد، متورم شدن بخش «۴» قابل مشاهده است.
- ۲) در پوست درخت، یاخته‌های چوب پنبه‌ای وجود دارند که به دیوارهٔ پسین آنها، سوپرین (چوب پنبه) اضافه شده است. آوندهای چوبی نیز دارای دیوارهٔ پسین چوبی شده هستند.
- ۳) در پوست درخت، آوندهای آبکش پسین وجود دارند که لوله‌ای برای جابه‌جایی شیرهٔ پرورده ایجاد می‌کنند. آوندهای چوبی نیز در جابه‌جایی شیرهٔ خام نقش دارند.



### شکل‌نامه: طرحی برای نشان‌دادن محل آوند آبکش و جهت جریان شیرهٔ پرورده (۱۰۷.۲۰)



تورم در بالای حلقه نشان می‌دهد که شیرهٔ پرورده فقط در آوند آبکش و نه در آوند چوبی جریان دارد. آوند آبکش پسین، جزء ساختار پوست درخت محسوب می‌شود. در شکل، جهت حرکت شیرهٔ پرورده از بالا به سمت پایین است. پس از کنده شدن پوست درخت، انتقال شیرهٔ خام بدون مشکل می‌تواند ادامه پیدا کند. شکل مربوط به یک گیاه دولپه‌ای دارای رشد پسین است.

### گروه آموزشی ماز

## 6 - با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ انتقال مواد در گیاهان، کدام عبارت دربارهٔ جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه در سطح یاخته‌ای درست است؟

- ۱) حرکت غرض‌غشایی مواد می‌تواند با فرایندهای فعال و غیرفعال انجام شود.
- ۲) انتشار آب از یک یاخته به یاخته‌ای دیگر فقط با روش ساده انجام می‌شود.
- ۳) در حرکت رو به بالای شیرهٔ خام در آوندهای چوبی نقشی ندارند.
- ۴) جابه‌جایی آب و مواد می‌تواند در سطح چند یاخته انجام شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در سطح یاخته‌ای - سخت - عبارت - متن - مفهومی)



انتقال غرض‌غشایی شامل جابه‌جایی مواد از عرض غشای یاخته است. برای انتقال مواد در سطح یاخته‌ای، جابه‌جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال و در حد یاخته (نه چند یاخته) انجام می‌شود (درستی گزینه ۱ و نادرستی گزینه ۴).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) انتشار آب می‌تواند به‌صورت ساده یا تسهیل‌شده (از طریق پروتئین تسهیل‌کنندهٔ عبور آب در غشا) انجام شود.
- ۳) انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی باعث ایجاد فشار ریشم‌ای می‌شود که در حرکت رو به بالای شیرهٔ خام در آوندهای چوبی نقش دارد.

### گروه آموزشی ماز

## 7 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی گیاه علفی، ..... در پی ..... رخ دهد.»

- ۱) بسته شدن روزنه‌های هوایی نمی‌تواند - کاهش رطوبت محیط
- ۲) فاصله گرفتن یاخته‌های نگهبان روزنه می‌تواند - تاریک شدن محیط
- ۳) کم شدن مقدار تعرق از سطح برگ نمی‌تواند - کاهش کربن دی‌اکسید محیط
- ۴) افزایش خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه می‌تواند - کاهش مقدار آب درون گیاه



رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. در شب (هنگام تاریک شدن محیط)، یاخته‌های نگهبان روزنه از هم فاصله می‌گیرند و روزنه‌ها باز می‌شوند.

### بررسی ساقه‌گرزینها:

- (۱) کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.
- (۳) افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن دی‌اکسید، تا حدی معین، می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان شود. اما کاهش شدید کربن دی‌اکسید باعث بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه، کاهش مقدار تعرق می‌شود.
- (۴) خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه، باعث فاصله گرفتن آنها از یکدیگر و باز شدن روزنه می‌شود. اما کاهش مقدار آب گیاه باعث می‌شود که روزنه‌ها بسته شوند.

وضعیت روزنه	یاخته نگهبان			یاخته روپوستی مجاور یاخته نگهبان		
	حالت یاخته	تغییر فشار تورژسانسی	فاصله پروتوپلاست و دیواره	حالت یاخته	تغییر فشار تورژسانسی	فاصله پروتوپلاست و دیواره
باز	تورژسانس	افزایش	کاهش	پلاسمولیز	کاهش	افزایش
بسته	پلاسمولیز	کاهش	افزایش	تورژسانس	افزایش	کاهش

### گروه آموزشی ماز

#### ۸ - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر پس از اینکه شته خرطوم خود را وارد آوند آبکشی ساقه کرد، بی‌حس شود و خرطوم آن بریده شود، همه مواد ..... که از خرطوم بریده شده به بیرون تراوش می‌کنند، .....»

- (۱) آلی - در مجاورت محل منبع، باربرداری شده‌اند.
- (۲) کربن‌داری - در همه نهاندانگان فتوسنتزکننده تولید می‌شوند.
- (۳) موجود در آوند - می‌توانند در همه جهات در گیاه حرکت کنند.
- (۴) غیر آلی - حرکتی سریع تر نسبت به حرکت مواد در آوند چوبی دارند.

حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش در همه جهات می‌تواند انجام شود.

### بررسی ساقه‌گرزینها:

- (۱) در مجاورت محل منبع، بارگیری (نه باربرداری) آبکشی انجام می‌شود.
- (۲) ترکیب شیره پرورده در گیاهان مختلف متفاوت است و بنابراین، ترکیبات آلی متفاوتی نیز در شیره پرورده گیاهان مختلف وجود دارد.
- (۴) حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر و پیچیده‌تر است.

### گروه آموزشی ماز

#### ۹ - کدام عبارت، دربارهٔ سیانوباکتری‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیاه آزولا برخلاف گونره درون ساقه و دم برگ خود محلی برای زندگی آن‌ها ایجاد می‌کنند.
- (۲) برخلاف ریزوبیوم، در خارج از خاک، نیتروژن مولکولی جو را به یون آمونیوم تبدیل می‌کنند.
- (۳) برخلاف گیاه آزولا، می‌تواند از کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود استفاده کنند.
- (۴) برخلاف قارچ ریشه‌ای، در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه نقش دارد و مواد آلی را از گیاه می‌گیرند.

سیانوباکتری‌ها به صورت همزیست با گیاه آزولا (گیاه آبزی) یا در ساقه و دم برگ گیاه گونره می‌توانند تثبیت نیتروژن را انجام دهند (نادرستی گزینه ۱) و بنابراین، در هر دو حالت در خارج از خاک، نیتروژن مولکولی را به آمونیوم تبدیل می‌کنند (درستی گزینه ۲).

### بررسی ساقه‌گرزینها:

- (۳) در فرایند فتوسنتز، از کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی استفاده می‌شود. سیانوباکتری‌ها همانند گیاه آزولا، فتوسنتزکننده هستند.
- (۴) سیانوباکتری‌ها می‌توانند نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین کنند و مواد آلی فتوسنتزی را از گیاه دریافت کنند. در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی (تغذیه نیتروژن) و به خصوص فسفات (نه فقط فسفات) فراهم می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

## 10 - کدام عبارت، درباره تولید نیتروژن مورد استفاده گیاهان توسط باکتری‌ها درست است؟

- ۱) همه باکتری‌هایی که واکنش اکسایش ترکیب نیتروژن‌دار را انجام می‌دهند، آمونیاک‌ساز هستند.
- ۲) همه باکتری‌هایی که هیدروژن را به نیتروژن اضافه می‌کنند، به‌صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند.
- ۳) همه باکتری‌هایی که نوعی یون قابل جذب توسط ریشه را تولید می‌کنند، آمونیوم را مصرف می‌کنند.
- ۴) همه باکتری‌هایی که نیتروژن را تثبیت می‌کنند، فقط پس از مرگ خود مواد نیتروژن‌دار را آزاد می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ - جذب نیتروژن - سخت - قید - مفهومی - نکات شکل)



تعبیر

در فرایند تولید نیتروژن مورد استفاده گیاهان توسط باکتری‌ها، .....

- همه باکتری‌هایی که واکنش اکسایش ترکیب نیتروژن‌دار را انجام می‌دهند = باکتری‌های نیترات‌ساز (هیدروژن را از نیتروژن موجود در آمونیوم جدا کرده و اکسیژن را به نیتروژن اضافه می‌کنند. نادرستی گزینه ۱).
- همه باکتری‌هایی که هیدروژن را به نیتروژن اضافه می‌کنند = باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن + باکتری‌های آمونیاک‌ساز
- همه باکتری‌هایی که نوعی یون قابل جذب توسط ریشه را تولید می‌کنند = باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن + باکتری‌های آمونیاک‌ساز + باکتری‌های نیترات‌ساز
- همه باکتری‌هایی که نیتروژن را تثبیت می‌کنند = باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن

باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم را مصرف کرده و به نیترات تبدیل می‌کنند. دقت داشته باشید که باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و آمونیاک‌ساز هم که آمونیوم را تولید می‌کنند، خود نیز از این ترکیب استفاده می‌کنند. مثلاً باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن مقدار قابل توجهی از آمونیوم را دفع می‌کنند و بخشی را نیز دفع نمی‌کنند و خود مصرف می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به‌صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.
- ۴) نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به‌مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود.

### میانبر: جذب نیتروژن در گیاهان

گیاهان قادر به جذب شکل مولکولی نیتروژن ( $N_2$ ) نیستند.

بیشتر (نه همه) نیتروژن مورد استفاده گیاهان به‌صورت یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یا نیترات ( $NO_3^-$ ) است. گیاهان می‌توانند شکل‌های دیگری از نیتروژن را نیز استفاده نمایند.

بخشی از (نه همه) نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده نیز حاصل عملکرد گروهی دیگر از جانداران (یوکاریوت) است.

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به‌صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، مثال‌هایی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند که می‌توانند به‌صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.

نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده، با دو روش در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد: ۱- دفع مقدار قابل توجهی از آمونیوم توسط باکتری و ۲- آزاد شدن آمونیوم از باکتری‌ها پس از مرگ آن‌ها

مهم‌ترین انواع تثبیت نیتروژن: ۱- تثبیت نیتروژن توسط باکتری‌های آزاد خاک، ۲- تثبیت نیتروژن توسط ریزوزوم همزیست با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران و ۳- تثبیت نیتروژن توسط سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه آژولا و گونرا

زیست‌شناسان با استفاده از مهندسی ژنتیک در تلاش هستند تا ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن را از باکتری‌ها به گیاهان منتقل کنند.

### گروه آموزشی ماز

## 11 - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به تفاوت در اجزای سازنده خاک‌های مناطق مختلف، می‌توان گفت که این خاک‌ها از نظر ..... هستند.»

- |   |   |
|---|---|
| الف- مقدار هوا و توانایی نگهداری آب، مشابه            | ب- میزان مناسب بودن حالت برای نفوذ ریشه، متفاوت           |
| ج- اندازه ذرات غیر آلی حاصل از هوازدگی فیزیکی، متفاوت | د- مقدار نیتروژن قابل استفاده برای یاخته‌های گیاهی، مشابه |
| ۱) یک   | ۲) دو   |
| ۳) سه   | ۴) چهار   |

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - خاک - متوسط - چندموردی - مفهومی)

موارد (ب) و (ج)، درست هستند.



بررسی موارد:

الف) خاک‌های مناطق مختلف به‌علت تفاوت در ترکیبات سازنده، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pH و مواد معدنی دارند.

ب) گیاهخاک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. مقدار گیاهخاک در خاک‌های مختلف متفاوت است.

ج) ذرات غیر آلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. این ذرات از اندازه بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می‌شوند. خاک‌های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند.



د) خاک‌های مناطق مختلف از نظر مقدار نیتروژنی در خاک که برای گیاهان قابل استفاده است، متفاوت هستند. مثلاً گیاه گونا در مناطقی رشد می‌کند که از نظر نیتروژن فقیر هستند.

### گروه آموزشی ماز

## 12 - کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول برای اینکه شیرهٔ خام با سرعت مناسبی به نوک درختان بسیار بلند برسد، ..... نقش اصلی را بر عهده دارد.»

- ۱) وجود ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی در مولکول‌های آب
- ۲) انتشار آب و مواد محلول موجود در آوند چوبی تحت تأثیر مکش ایجاد شده توسط تعرق
- ۳) کشیده شدن آب از رگبرگ‌ها به فضای بین‌یاخته‌ای و سپس انتشار آن به محیط اطراف برگ
- ۴) انتقال فعال یون‌های معدنی از یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه به درون آوندهای چوبی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۳۰۷ - انتقال مواد در مسیرهای بلند - سخت - عبارت - متن - مفهومی - نکات شکل)

عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. مکش تعرقی باعث می‌شود آب از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها وارد شود و سپس آبی که به‌صورت بخار وارد فضای بین‌یاخته‌ای شده است، به محیط اطراف برگ منتشر می‌شود.

بررسی ساینرگرنده‌ها:

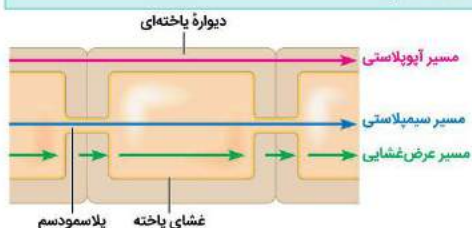
- ۱) هم‌چسبی و دگرچسبی در پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی نقش دارد.
- ۲) سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی‌متر در روز است و برای فواصل طولانی کارآمد نیست. جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود و در جریان توده‌ای، سرعت حرکت مواد به چندین متر در روز می‌رسد.
- ۴) یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند و باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند. در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیرهٔ خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد.

### گروه آموزشی ماز

## 13 - کدام عبارت، دربارهٔ مسیرهای انتقال مواد در عرض ریشه گیاهان دو لپه درست است؟

- ۱) در مسیر سیمپلاستی برخلاف مسیر عرض‌غشایی، مواد از سیتوپلاسم یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.
- ۲) در مسیر عرض‌غشایی همانند مسیر آپوپلاستی، عبور آب و مواد محلول از دیوارهٔ یاخته‌ای دیده می‌شود.
- ۳) در مسیر آپوپلاستی برخلاف مسیر سیمپلاستی، حرکت مواد فقط از فضاهای دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود.
- ۴) در مسیر عرض‌غشایی همانند مسیر سیمپلاستی، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها می‌توانند بین یاخته‌ها جابه‌جا شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۳۰۷ - انتقال مواد در عرض ریشه - سخت - مقایسه - متن - مفهومی - نکات شکل)



همانطور که در شکل مشخص است، هم در مسیر عرض‌غشایی و هم در مسیر آپوپلاستی، عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌ای دیده می‌شود.

بررسی ساینرگرنده‌ها:

- ۱) همانطور که در شکل مشخص است، هم در مسیر سیمپلاستی و هم مسیر عرض‌غشایی، عبور مواد از سیتوپلاسم یاخته دیده می‌شود.
- ۳) در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود.
- ۴) در مسیر سیمپلاستی (نه عرض‌غشایی)، مواد از فضای پلاسمودسم‌ها عبور می‌کنند و منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

### روش‌های انتقال مواد در مسیرهای کوتاه

هر روشی که .....

تعبیر	جواب تعبیر
در انتقال مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی مؤثر است	عرض غشایی - سیمپلاستی
یاخته‌های درون پوست با استفاده از آن می‌توانند مواد را به خارجی‌ترین یاخته‌های استوانهٔ آوندی انتقال دهند	هر سه مسیر
به صورت پیوسته تا قطورترین آوندهای موجود در استوانهٔ آوندی ادامه دارد	سیمپلاستی
می‌تواند مواد را از کانال‌های میان‌یاخته‌ای (پلاسمودسم) عبور دهد	سیمپلاستی
در انتقال و عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی نقش دارد	آپوپلاستی - عرض غشایی

### گروه آموزشی ماز

14 - چند مورد، درباره نوعی پروتئین که عبور آب در غشا را تسهیل می‌کند، نادرست است؟

- الف - فقط در ساختار غشای باخته می‌تواند قرار یگیرد.  
 ب - فقط توسط آنزیم‌های باخته‌های گیاهی تولید می‌شود.  
 ج - فقط با یکی از دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس است.  
 د - فقط هنگام کم‌آبی، سرعت جریان آب را افزایش می‌دهد.

(۱) یک

(۲) دو

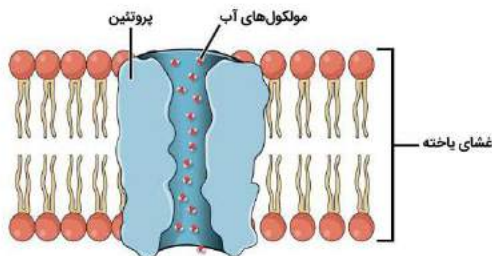
(۳) سه

(۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷) - پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب در غشا - متوسط - چندموردی - قید - متن - مفهومی - نکات شکل

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:



- الف و ب) پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشا، برای انتقال آب در عرض غشای بعضی باخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی باخته‌های گیاهی وجود دارند.  
 ج) همانطور که در شکل مشخص است، پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس هستند.  
 د) پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشا، سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. هنگام کم‌آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

15 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاهان تولیدکننده برای به‌دست آوردن نوعی ماده معدنی که ..... فقط .....»

- (۱) برای ساخت نوکلئوتیدهای دنا (DNA) مورد نیاز است - آن را از خاک جذب می‌کنند.  
 (۲) کمبود آن می‌تواند رشد گیاهان را محدود کند - با نوعی قارچ رابطه همزیستی برقرار می‌کنند.  
 (۳) در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها وجود دارد - شکل‌های غیرمولکولی آن عنصر را جذب می‌کنند.  
 (۴) اساس ماده آلی را تأمین می‌کند - مولکول‌های گازی را از طریق روزنه‌های هوایی وارد فضاهای بین‌باخته‌ای خود می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷) - جذب مواد در گیاهان - سخت - قید - عبارت - مفهومی

تعبیر

- نوعی ماده معدنی که برای ساخت نوکلئوتیدهای دنا (DNA) مورد نیاز است = فسفر و نیتروژن
- نوعی ماده معدنی که کمبود آن می‌تواند رشد گیاهان را محدود کند = فسفر
- نوعی ماده معدنی که در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها وجود دارد = نیتروژن
- نوعی ماده معدنی که اساس ماده آلی را تأمین می‌کند = کربن

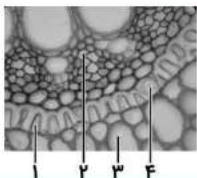
با اینکه جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن ( $N_2$ ) است، گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیاهان ترکیبات نیتروژن و فسفر را بیشتر (نه فقط) از خاک جذب می‌کنند.  
 (۲) بیشتر (نه همه) گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها رابطه همزیستی از نوع قارچ‌ریشه‌ای دارند که مواد معدنی و به‌خصوص فسفات را برای آن‌ها فراهم می‌کند.  
 (۴) کربن دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضاهای بین‌باخته‌ای گیاه می‌شود. مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به‌صورت بی‌کربنات درمی‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود.

گروه آموزشی ماز

16 - کدام عبارت، درباره شکل مقابل درست است؟



- (۱) باخته ۲ - برخلاف باخته ۴، می‌تواند در حل دادن شیره خام به سمت بالا مؤثر باشد.  
 (۲) باخته ۱ - همانند باخته ۳، به ادامه حرکت مواد در مسیر عرض‌غشایی کمک می‌کند.  
 (۳) باخته ۳ - همانند باخته ۲، می‌تواند آب و مواد محلول را به فضای بین باخته‌ها بفرستد.  
 (۴) باخته ۱ - برخلاف باخته ۴، سوپرن را به همه قسمت‌های دیواره دیواره خود اضافه کرده است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷) - باخته معبر - سخت - مقایسه - شکل‌دار - متن - مفهومی

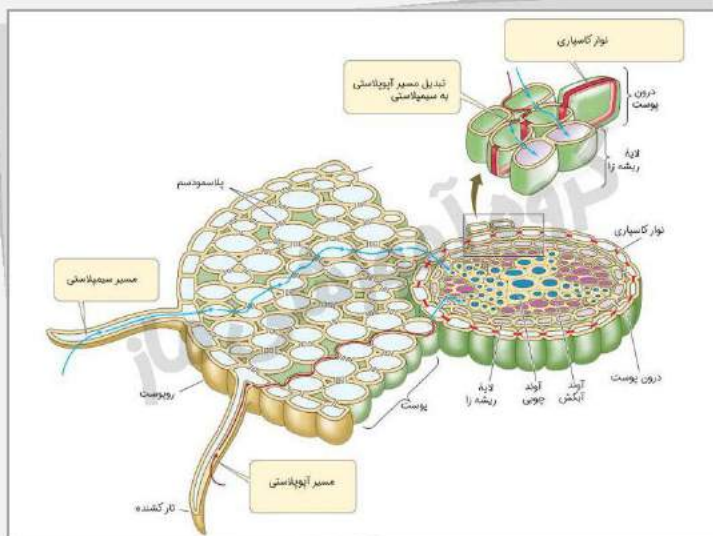
نام‌گذاری شکل سؤال - شکل نشان‌دهنده «تصویر میکروسکوپی مقطع عرضی ریشه نوعی گیاه» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱ - باخته نعلی‌شکل روپوست، ۲ - یکی از باخته‌های استوانه‌ای آوندی، ۳ - باخته پوست و ۴ - باخته معبر.

قبل از درون‌پوست و بعد از درون‌پوست، حرکت مواد می‌تواند در مسیر آپوپلاستی انجام شود. در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌باخته‌ای و دیواره باخته‌ای انجام می‌شود.



۱) فشار ریشه‌ای باعث هل دادن شیرۀ خام به سمت بالا می‌شود. یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند و باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند.  
۲ و ۴) در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پشته را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند (نادرستی گزینۀ ۲). در این یاخته‌ها، دیواره جلویی فقد سوپرین است (نادرستی گزینۀ ۴).

نگاه‌خانه:



### گروه آموزشی ماز

۱۷ - کدام عبارت، درباره پدیده تعریق در گیاهان نادرست است؟

- ۱) به صورت خروج آب از انتها یا لبۀ برگ گیاهان علفی مشاهده می‌شود.
- ۲) پس از باز شدن روزنه‌های آبی در شب‌های سرد و بسیار مرطوب رخ می‌دهد.
- ۳) می‌تواند در پی افزایش شدید مصرف انرژی در یاخته‌های زنده استوانه آوندی رخ دهد.
- ۴) ممکن است هنگام کاهش شدید فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه در بعضی از گیاهان مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - تعریق - متوسط - عبارت - متن - مفهومی)

روزنه‌های آبی همیشه باز هستند و باز یا بسته نمی‌شوند.

پرسی سائرگرینه‌ها:

۱) در تعریق، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبۀ برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود.  
۳ و ۴) افزایش فشار ریشه‌ای (= افزایش مصرف انرژی در یاخته‌های زنده استوانه آوندی) و کاهش تعریق (= کاهش فشار تورژسانسی در یاخته‌های نگهبان روزنه)، جزء عواملی هستند که در بروز پدیده تعریق نقش مثبت دارند.

مقایسه فرایندهای تعرق و تعریق		
تعریق	تعرق	نام فرایند
مانع	بخار آب (گاز)	شکل خروج آب
روزنه‌های آبی	روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک	محل خروج آب
انتها یا لبۀ برگ	روپوست برگ و ساقه	محل قرارگیری روزنه‌ها
× همیشه باز هستند	✓ توسط یاخته‌های نگهبان روزنه	تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها
افزایش فشار ریشه و کاهش تعریق	افزایش نور و دما، کاهش رطوبت و کربن دی‌اکسید و ...	عوامل مؤثر در افزایش
بعضی از گیاهان علفی	همه گیاهان علفی و چوبی	انواع گیاهان

### گروه آموزشی ماز

## 18 - چند مورد، دربارهٔ همهٔ گیاهان درست است؟

- الف - بخشی از مواد مورد نیاز خود را به وسیلهٔ فتوسنتز تولید می کنند.  
 ب - مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی را فقط از طریق ریشه جذب می کنند.  
 ج - برای تولید پروتئین ها و مولکول های وراثتی خود، نیاز به جذب مواد دارند.  
 د - همهٔ نیتروژن مورد استفادهٔ آن ها به صورت یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یا نیترات ( $NO_3^-$ ) است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۰۰٪ - جذب مواد در گیاهان - متوسط - چندموردی - قید - متن)

فقط مورد (ج)، درست است.

بررسی موارد:

- الف) بیشتر (نه همه) گیاهان می توانند به وسیلهٔ فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید کنند.  
 ب) گیاهان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام های خود، به ویژه (نه فقط) ریشه ها جذب می کنند.  
 ج) نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی شرکت می کنند. بنابراین، گیاه برای تولید پروتئین ها و مولکول های وراثتی نیاز به جذب نیتروژن و فسفر دارند.  
 د) بیشتر (نه همه) نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان به صورت یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یا نیترات ( $NO_3^-$ ) است.

### گروه آموزشی ماز

## 19 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای انتقال مواد در عرض ریشهٔ گیاه، پس از اینکه آب و محلول به ..... می رسند، .....»

- (۱) لایهٔ ریشه‌زا - فقط در مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی حرکت می کنند.  
 (۲) یاخته های مجاور آوندهای چوبی - برای فرایند بارگیری چوبی آماده می شوند.  
 (۳) خارجی ترین یاخته های پوست - از برگشت آن ها به بیرون از ریشه جلوگیری می شود.  
 (۴) درونی ترین لایهٔ پوست - با عبور از دیوارهٔ جانبی یاخته ها، به استوانهٔ آوندی وارد می شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰٪ - انتقال مواد در عرض ریشه - متوسط - عبارت - متن - مفهومی)

پس از اینکه مواد به مجاورت آوندهای چوبی رسیدند، به آوندهای چوبی منتقل و آمادهٔ جابه جایی برای مسیرهای طولانی تر می شوند که به این فرایند، بارگیری چوبی گفته می شود.

بررسی موارد:

- (۱) بعد از درون پوست (از لایهٔ ریشه‌زا به بعد)، حرکت مواد در هر سه مسیر عرض غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی ادامه می یابد.  
 (۲) درون پوست (داخلی ترین لایهٔ پوست)، از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می کند.  
 (۳) خارجی ترین یاخته های پوست - از برگشت آن ها به بیرون از ریشه جلوگیری می کند.  
 (۴) درونی ترین لایهٔ پوست - با عبور از دیوارهٔ جانبی یاخته ها، به استوانهٔ آوندی وارد می شوند.  
 مواد نمی توانند از دیواره های جانبی یاخته های درون پوست عبور کنند.

### گروه آموزشی ماز

## 20 - چند مورد، دربارهٔ همهٔ گیاهانی که برای تأمین مواد آلی خود به طور مستقل از سایر جانداران عمل می کنند، درست است؟

- الف - همهٔ مواد مغذی را از خاک و از طریق ریشه ها جذب می کنند.  
 ب - در صورت افزایش شدید فشار ریشه ای، آب را به صورت مایع دفع می کنند.  
 ج - شبکهٔ گسترده ای از ریشه های دارای تار کشنده برای جذب قسفر ایجاد می کنند.  
 د - هنگام افزایش شدید تعرق، کانال های پروتئینی را به غشای بعضی یاخته ها اضافه می کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۰۰٪ - جذب و انتقال مواد در گیاهان - متوسط - چندموردی - قید - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال - منظور این سؤال، گیاهان غیرانگل هست ولی با توجه به اینکه گیاهان انگل جزء حذفیات کنکور ۱۴۰۲ هست، اینکه شما به همین منظور صورت سؤال چیه، تأثیری توی پاسخگویی سؤال نداره ولی ما برای اینکه سؤال از نظر علمی درست باشه، مجبوریم به این نکات هم توجه کنیم.

فقط مورد (د)، درست است.

بررسی موارد:

- الف) گیاهان مواد مغذی را بیشتر (نه فقط) از خاک جذب می کنند. ریشه هم نقش اصلی (نه تنها نقش) را در جذب مواد مغذی برعهده دارد.  
 ب) دفع آب به صورت مایع در پدیدهٔ تعریق رخ می دهد. تعریق در بعضی از گیاهان غلفی مشاهده می شود.



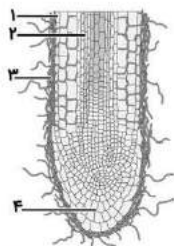


اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌های به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند.

- ج) فسفات اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود. برخی (نه همه) گیاهان برای جبران، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.
- د) برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. هنگام کم‌آبی (مثلاً هنگام افزایش شدید تعرق)، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود.

### گروه آموزشی ماز

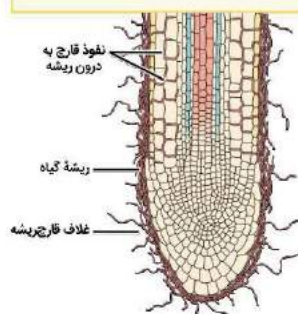
21- کدام عبارت، درباره شکل مقابل به‌درستی بیان شده است؟



- ۱) بخش «۱» برخلاف بخش «۴»، می‌تواند به تبادل مواد با رشته‌های قارچی اطراف خود بپردازد.
- ۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، می‌تواند مواد آلی موردنیاز برای یاخته‌های قارچی را تولید کند.
- ۳) بخش «۳» برخلاف بخش «۴»، می‌تواند باعث شود که ریشه گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس باشد.
- ۴) بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، فقط در جذب فسفات موردنیاز برای فعالیت یاخته‌های زنده گیاه نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۷ - قارچ ریشه‌ای - سخت - مقایسه - شکل‌دار - متن - مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال - شکل نشان‌دهنده «قارچ ریشه‌ای» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاخته روپوست، ۲- یاخته آوند آبکش، ۳- غلاف قارچ ریشه، ۴- کلاهک ریشه.



همانطور که در شکل مشخص است، نفوذ قارچ به درون ریشه در نوک ریشه (محل قرارگیری کلاهک) مشاهده نمی‌شود و در قسمت‌های بالاتر از کلاهک، قارچ به درون ریشه نفوذ می‌کند و به تبادل مواد با یاخته‌ها می‌پردازد.

### بررسی سؤالات گزینیه‌ها:

- ۲) یاخته‌های آوند آبکشی فقط در جابه‌جایی مواد آلی در گیاه نقش دارند و خود نمی‌توانند مواد آلی را تولید کنند.
- ۳) کلاهک به نفوذ ریشه در خاک کمک می‌کند و بدین ترتیب، باعث افزایش سطح تماس ریشه با خاک می‌شود. اما قارچ ریشه‌ای، باعث افزایش سطح جذب ریشه نمی‌شود؛ بلکه، پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف خود قارچ دارای سطح جذب بیشتری نسبت به ریشه گیاه است.
- ۴) در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی و به‌خصوص فسفات (نه فقط فسفات) فراهم می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

22- چند مورد، درباره الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیره پرورده که توسط ارنست مونش ارائه شد، درست است؟

- الف- آب لازم برای راه‌اندازی جریان توده‌ای در آوند آبکش، فقط از آوند چوبی وارد آوند آبکش شده است.
- ب- در مرحله «۱» برخلاف مرحله «۴»، انتقال فعال همواره توسط یاخته‌های فتوسنتزکننده انجام می‌شود.
- ج- در پی کاهش شدید فشار ریشه‌ای، مقدار مواد آلی جابه‌جا شده توسط آوند آبکش کاهش می‌یابد.
- د- ساکارز بارگیری شده توسط آوند آبکش، نقش اصلی را در افزایش حجم آب در آوند آبکش دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - الگوی جریان فشاری - سخت - چندموردی - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال - ارنست مونش، الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیره پرورده، ارائه داده است.

موارد ج) و د)، درست هستند.

### بررسی موارد:

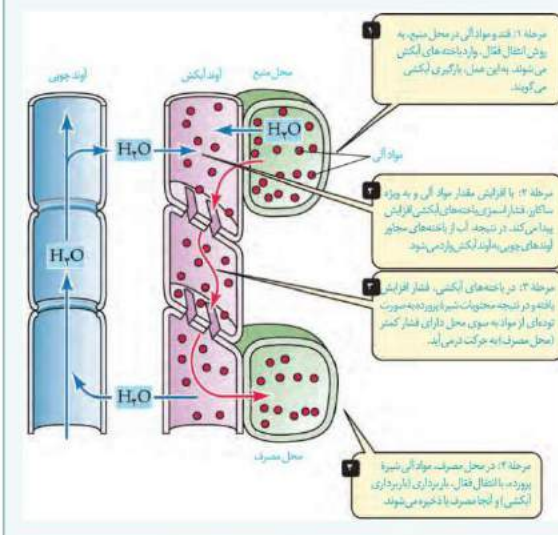
- الف) در مرحله اول، آب از محل منبع وارد آوند آبکش می‌شود. اما در مرحله دوم، آب از آوند چوبی به آوند آبکش انتقال می‌یابد.
- ب) در مرحله «۱»، انتقال فعال در محل منبع انجام می‌شود. یاخته محل منبع، می‌تواند یک یاخته فتوسنتزکننده یا یک یاخته ذخیره‌کننده مواد و غیرفتوسنتزکننده باشد.
- ج) برای ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای آبکش، لازم است که آب از آوند چوبی وارد آوند آبکش شود. در پی کاهش فشار ریشه‌ای، آب کمتری وارد آوندهای چوبی می‌شود و در نتیجه، آب کمتری نیز می‌تواند وارد آوندهای آبکش شود و جریان توده‌ای مواد در آوندهای آبکش نیز کاهش می‌یابد.
- د) در مرحله دوم، با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه، آب از آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.





### شکل نامه: چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش

(۱۷، ۱۹)



حرکت شیره پرورده در گیاه بر اساس الگوی جریان فشاری ارنست مونس است. آب در دو مرحله و از دو محل وارد آوند آبکش می‌شود: ۱- در مرحله «۱» و از محل منبع و ۲- در مرحله «۲» و از آوند چوبی.

تراکم مواد آلی در محل منبع بیشتر از محل مصرف است. آوندهای چوبی نشان داده شده در شکل، فاقد دیواره عرضی هستند و عنصر آوندی می‌باشند.

در مرحله «۲» و «۴» الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوند چوبی و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحله «۲»، آب از آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. در مرحله «۴»، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود. در مرحله «۱» الگوی جریان فشاری، بارگیری آبکشی انجام می‌شود. در بارگیری آبکشی، مواد آلی از محل منبع به آوند آبکشی وارد می‌شوند. در مرحله «۴» الگوی جریان فشاری، باربرداری آبکشی انجام می‌شود. در باربرداری آبکشی، مواد آلی از آوند آبکشی وارد محل مصرف می‌شوند. هم در بارگیری آبکشی و هم باربرداری آبکشی، جابه‌جایی مواد آلی بین آوند آبکش با یک یاخته دیگر مشاهده می‌شود.

### گروه آموزشی ماز

23

کدام عبارت، درباره جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی درست است؟

- ۱) همه گیاهانی که طی تولیدمثل جنسی دانه تولید می‌کنند، دارای میکوریزا هستند.
- ۲) همه قارچ‌هایی که با ریشه گیاهان رابطه همزیستی برقرار می‌کنند، از یک نوع هستند.
- ۳) همه گیاهانی که با جانداران دیگر رابطه همزیستی دارند بخشی از مواد مغذی را از خاک دریافت می‌کنند.
- ۴) همه سیانوباکتری‌هایی که به‌صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند، محصولات فتوسنتزی تولید می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی - متوسط - قید - مفهومی)

### تعبیر

گیاهانی که طی تولیدمثل جنسی دانه تولید می‌کنند = گیاهان دانه‌دار

سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آنها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.

### پرسشی ساینده‌ها:

- ۱) حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی (قارچ‌ریشه‌ای یا میکوریزا) دارند.
- ۲) یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود.
- ۳) گیاه آژولا، نوعی گیاه آبزی است که با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارد و نمی‌تواند از خاک مواد مغذی را دریافت کند و به‌جای آن، مواد مغذی را از آب اطراف خود دریافت می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

24

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، خروج آب به‌صورت بخار .....»

الف - به‌طور عمده از سطح برگ‌ها انجام می‌شود.

ج - فقط از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود.

- ب - از طریق پوستک و عدسک‌ها انجام نمی‌شود.
- د - سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی فراهم می‌کند.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - تعرق - متوسط - چندموردی - متن)

ترجمه صورت سؤال - خروج آب به‌صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه تعرق نامیده می‌شود.

موارد (الف) و (د)، درست هستند.

### پرسشی موارد:

الف) بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود.

ب) در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود.

ج) بیشتر (نه کل) تبادل گازها و نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ (روزنه) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود.

د) تعرق، سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند.



## 25 - کدام عبارت، درباره انتقال مواد در گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش زیادی از آبی که از خاک اطراف ریشه‌ها جذب می‌شود، توسط یاخته‌های سبزینه‌دار در فرایند فتوسنتز مصرف می‌شود.
- (۲) در پوست همه ریشه‌ها، استوانه‌ای ظریف یاخته‌هایی که کاملاً به هم چسبیده‌اند، سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند.
- (۳) ویروس‌های گیاهی برای انتقال از یاخته‌ای به یاخته دیگر، از مسیری عبور می‌کنند که در همه یاخته‌های درون پوستی قبل از انجام است.
- (۴) همه موادی که از طریق مسیر سیمپلاستی وارد یاخته‌های تار کشنده شده‌اند، در سراسر مسیر تا آوندهای چوبی در همین مسیر جابه‌جا می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در گیاهان - سخت - عبارت - متن - نکات شکل)

درون پوست استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بخش زیادی از آب جذب شده از سطح برگ‌ها به هوا تبخیر می‌شود.
- (۲) ویروس‌های گیاهی در مسیر سیمپلاستی می‌توانند جابه‌جا شوند. در گیاهانی که یاخته‌های نعلی شکل در درون پوست خود دارند، مسیر سیمپلاستی در این یاخته‌ها مشاهده نمی‌شود.
- (۴) جابه‌جایی مواد در عرض ریشه، در بخشی از مسیر می‌تواند آپوپلاستی و یا سیمپلاستی باشد.

### گروه آموزشی ماز

## 26 - کدام عبارت، درباره حرکت همه شیره‌های گیاهی درست است؟

- (۱) با شکل‌گیری لوله‌های آوندی پیوسته، حرکت شیره گیاهی تسهیل می‌شود.
- (۲) به منظور حرکت توده‌ای از مواد در آوند، آب از نوعی دیگر آوند وارد آن آوند می‌شود.
- (۳) برای ورود هر شیره گیاهی به یاخته آوندی، ATP در یاخته‌های زنده اطراف آوند تجزیه می‌شود.
- (۴) محتویات شیره گیاهی برای رسیدن به مقصد خود، از سیتوپلاسم یاخته‌های آوندی عبور می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ - جابه‌جایی شیره خام و پرورده - سخت - عبارت - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال - شیره خام و شیره پرورده، شیره‌های گیاهی هستند که به ترتیب توسط آوندهای چوبی و آبکش در گیاه جابه‌جا می‌شوند.

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال (مصرف ATP) یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در فرایند بارگیری آبکشی در مرحله اول الگوی جریان فشاری نیز مواد آبی با انتقال فعال وارد آوند آبکش می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عناصر آوندی، نوعی یاخته آوند چوبی هستند که دیواره عرضی ندارند و لوله پیوسته‌ای تشکیل می‌دهند. عناصر آوندی فقط شیره خام را جابه‌جا می‌کنند.
- (۲) برای جابه‌جایی مواد در آوند آبکش، آب از آوند چوبی وارد آوند آبکش می‌شود. این عبارت درباره جریان توده‌ای در آوندهای چوبی نادرست است.
- (۴) شیره پرورده از سیتوپلاسم یاخته‌های آوند آبکش عبور می‌کند. اما یاخته‌های آوند چوبی مرده هستند و سیتوپلاسم ندارند.

### مقایسه بارگیری و باربرداری آبکشی

نوع فرایند	بارگیری آبکشی	باربرداری آبکشی
زمان انجام در الگوی جریان فشاری	مرحله «۱»	مرحله «۴»
مواد جابه‌جاشده	مواد آبی نظیر ساکارز	مواد آبی نظیر ساکارز
جهت حرکت مواد	از محل منبع به آوند آبکشی	از آوند آبکشی به محل مصرف
روش انتقال مواد	انتقال فعال	انتقال فعال
ATP مصرف انرژی	✓	✓
کمک یاخته‌های همراه	✓	✓

### گروه آموزشی ماز

## 27 - کدام عبارت، درباره خاک و ترکیبات سازنده آن به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش آبی خاک فقط شامل بقایای جانداران و اجزای در حال تجزیه آن‌ها است.
- (۲) فعالیت زیستی ریشه گیاهان می‌تواند منجر به افزایش مقدار مواد غیر آبی خاک شود.
- (۳) اندازه ذرات غیر آبی خاک برخلاف حضور هوموس در خاک، تأثیری بر رشد ریشه ندارد.
- (۴) لایه سطحی خاک می‌تواند با اتصال فسفات به ذرات باردار خود، دسترسی گیاهان به فسفات را مشکل کند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - خاک - متوسط - عبارت - متن - مفهومی - نکات فعالیت)

ذرات غیر آبی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.

- ۱) گیاهک (هوموس)، بخش آلی و لایه سطحی خاک است و به طور عمده **(نه فقط)** از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است.
- ۳) میزان رشد ریشه گیاهان در خاک‌های رسی و ماسه‌ای با یکدیگر متفاوت است. گیاهک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.
- ۴) گیاهک، لایه سطحی خاک است. گیاهک، با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت **(نه یون‌های منفی مثل فسفات)** را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه، مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شوند.

### گروه آموزشی ماز

28 - چند مورد، بیان‌کننده ویژگی مشترک گیاهان تیره پروانه‌واران و باکتری‌های همزیست با آن‌هاست؟

- الف - در تشکیل گیاهک غنی از نیتروژن شرکت می‌کنند.
- ب - مرگ آن‌ها باعث افزایش مقدار نیتروژن موجود در خاک می‌شود.
- ج - می‌توانند آنزیم مصرف‌کننده مولکول‌های گازی جو را تولید کنند.
- د - بخشی از مواد مورد نیاز خود را از جاندار همزیست به دست می‌آورند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - ریزوبیوم - سخت - چندموردی - مقایسه - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال - گیاهان تیره پروانه‌واران با ریزوبیوم‌ها، رابطه همزیستی دارند.

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

### پرسشی موارد:

- الف و ب) هنگامی که گیاهان تیره پروانه‌واران می‌میرند یا بخش‌های هوایی آنها پراکنده می‌شود، گرهک‌های آن‌ها (شامل باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم) در خاک باقی می‌ماند و گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند (درستی مورد الف). مقداری از نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز پس از مرگ آنها آزاد می‌شود (درستی مورد ب).
- ج) گیاهان توانایی فتوسنتز را دارند و می‌توانند در فتوسنتز، کربن دی‌اکسید را مصرف کنند. همچنین گیاه در فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی نیز از اکسیژن جو استفاده می‌کند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز نیتروژن مولکولی جو را مصرف می‌کنند.
- د) ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

29 - با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه جاندارانی که گیاهان می‌توانند مواد مورد نیاز خود را از آن‌ها بگیرند، .....»

- ۱) فاقد توانایی مصرف کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی هستند.
- ۲) به تولید مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار در گیاه کمک می‌کنند.
- ۳) مولکول  $N_2$  را به نیتروژن مورد استفاده گیاهان تبدیل می‌کنند.
- ۴) با بخشی از گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی - سخت - قید - متن - مفهومی)

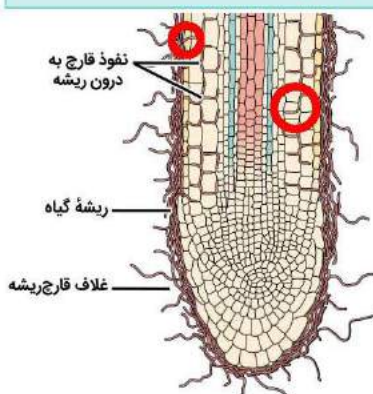
گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از **(نه همه)** این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند (نادرستی گزینه ۴). از مهم‌ترین انواع این همزیست‌ها، قارچ‌ریشه‌ای‌ها (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند. قارچ‌ریشه‌ای‌ها توانایی تثبیت نیتروژن (تبدیل  $N_2$  به نیتروژن مورد استفاده گیاهان) را ندارند (نادرستی گزینه ۳). سیانوباکتری‌ها نیز نوعی باکتری همزیست با گیاهان هستند که می‌توانند فتوسنتز کنند و کربن دی‌اکسید را برای تولید مواد آلی استفاده کنند (نادرستی گزینه ۱). در تمامی این حالات، این جانداران به گیاه در تولید مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار کمک می‌کنند. مثلاً  $ATP$  نوعی مولکول نیتروژن‌دار هست که فسفات هم دارد و قارچ‌ریشه‌ای در تأمین فسفاتش نقش اساسی دارد. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هم که می‌توانند نیتروژن را در گیاه تثبیت کنند. درباره گیاهان گوشه‌خوار و انگل هم که جزء هزوفیت‌کنکور ۱۴۰۲ هستن، این گزینه درسته ولی فب طبیعتاً نیازی نیست برونین و ما هم نیازی نیست توضیحی بدهیم (درستی گزینه ۲).

### گروه آموزشی ماز

30 - کدام عبارت، درباره جذب و انتقال مواد در گیاهان فتوسنتزکننده درست است؟

- ۱) برای تقویت خاک به واسطه کشت پی‌درپی گیاهان زراعی، فقط می‌توان از گیاهانی استفاده کرد که گل‌هایی شبیه پروانه دارند.
- ۲) همه گیاهانی که برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند، رشد شگفت‌انگیز و اندازه بزرگی دارند.
- ۳) طی فرایند انتقال مواد در عرض ریشه از روپوست به آوندهای چوبی، کنترل انتقال مواد فقط در درونی‌ترین لایه یاخته‌ای پوست انجام می‌شود.
- ۴) در یکی از معمول‌ترین سازگاری‌های گیاهان برای جذب آب و مواد مغذی، رشته‌های چارچی می‌توانند وارد سیتوپلاسم یاخته‌های روپوستی و پارانشیمی شوند.





یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، رشته‌های قارچ علاوه بر عبور از فضاهای بین‌پاخته‌ای، هم می‌توانند وارد پاخته‌های روپوستی شوند و هم پاخته‌های پارانشیمی. این پخش‌ها رو! دایره قرمز توی شکل مشخص کردیم.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد که در آن گیاهان زراعی مختلف به صورت پی‌درپی کشت می‌شد. یکی از انواع (نه تنها نوع) گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان تیره پروانه‌واران است. دلیل این نام‌گذاری، شباهت گل‌های آنها به پروانه است.
- (۲) گیاه آژولا و گیاه گونرا، گیاهانی هستند که با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند. گیاه گونرا رشد شگفت‌انگیزی دارد و دارای اندازه بزرگی است اما آژولا، گیاهی کوچک است.
- (۳) دقت داشته باشید که غشای پاخته‌ای و دیواره پاخته‌ای، می‌توانند تبادل مواد بین پاخته‌ها را کنترل کنند. بنابراین، علاوه بر پاخته‌های درون‌پوست، سایر پاخته‌های ریشه نیز توانایی کنترل انتقال مواد را دارند اما بیشترین میزان کنترل و در واقع کنترل اصلی، در لایه درون‌پوست رخ می‌دهد.

#### گروه آموزشی ماز

### 31- کدام عبارت، درباره گیاه توپ‌هواش، صحیح است؟

- (۱) برخلاف میخک، از نوار کاسپاری برای کنترل تبادل مواد در ریشه استفاده نمی‌کند.
- (۲) همانند آژولا، می‌تواند از رابطه همزیستی قارچ‌ریشه‌ای برای دریافت فسفات کمک بگیرد.
- (۳) برخلاف گل جالیزی، مواد نیتروژن‌دار را مستقیماً از پیکر جانداران دیگر به دست می‌آورد.
- (۴) همانند گل ادریسی، می‌تواند ترکیبات آلی را به سطح گروهی از پاخته‌های روپوستی ترشح کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷) - متوسط - مقایسه - مفهومی

در گیاه گل ادریسی، ترکیبات لیپیدی به سطح پاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی ترشح می‌شوند و پوستک را تشکیل می‌دهند. در گیاه توپ‌هواش نیز علاوه بر تولید پوستک، آنزیم‌های گوارشی نیز به سطح پاخته‌های روپوستی بخش کوزه‌مانند ترشح می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تفاوت گیاهان گوشت‌خوار با سایر گیاهان تولیدکننده، در توانایی شکار و گوارش حشرات است و از نظر سایر ویژگی‌ها، مثل انتقال مواد در عرض ریشه، مشابه هستند. بنابراین، هم گیاه توپ‌هواش و هم میخک، می‌توانند از نوار کاسپاری موجود در لایه درون‌پوست برای واپاش تبادل مواد در ریشه استفاده کنند.
- (۲) آژولا، گیاهی آبزی است و نمی‌تواند رابطه همزیستی از نوع قارچ‌ریشه‌ای داشته باشد. [علاوه بر این، آژولا نوعی سرخس (گیاه بدون دانه) است و طبق متن کتاب درسی، قارچ‌ریشه‌ای در بسیاری از گیاهان دانه‌دار وجود دارد.]
- (۳) توپ‌هواش، گیاهی گوشت‌خوار است و با شکار و هضم پیکر جانوران کوچک، مثل حشرات، مواد نیتروژن‌دار مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. گل جالیزی نیز گیاهی انگلی است و نیتروژن مورد نیاز خود را از ریشه گیاه میزبان (گیاه جالیزی) دریافت می‌کند.

#### گروه آموزشی ماز

### 32- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر زمانی که ..... یک گیاه نهان‌دانه ..... پیدا کند، به‌طور حتم ..... می‌شود.»

- (۱) مقدار نور در محیط اطراف - افزایش - نیروی مکشی برگ زیاد
- (۲) کربن دی‌اکسید درون - کاهش شدید - فشار اسمزی پاخته‌های نگهبان کم
- (۳) مقدار آب درون - به‌شدت کاهش - غلظت ساکارز در پاخته‌های نگهبان، کم
- (۴) مقدار نور در محیط اطراف - افزایش اندکی - طول پاخته‌های نگهبان، روزنه، زیاد



وقتی که مقدار آب درون گیاه به شدت کم می‌شود، لازم است که گیاه مقدار دفع آب از گیاه را کاهش دهد تا آب درون گیاه حفظ شود. به همین دلیل، غلظت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه کم می‌شود تا روزنه‌ها بسته شوند و تعرق از طریق روزنه‌ها کم شود.

**نکته:** مقدار آب و نیز هورمون‌های گیاهی، از عوامل درونی مهم مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی هستند.

**ترکیب [فصل ۹ یازدهم: گفتار ۱]** شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسازیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسازیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه، حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ و ۲) افزایش مقدار نور و کاهش کربن دی‌اکسید، تا حدی معین (نه هر میزان)، می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان شود. بنابراین، افزایش شدید مقدار نور و کاهش شدید  $CO_2$ ، اثر برعکس دارند و باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شوند. برای بسته شدن روزنه‌ها، لازم است که آب از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج شود و فشار اسمزی در این یاخته‌ها، زیاد شود (رد گزینه ۲). در نتیجه بسته شدن روزنه‌ها و کاهش تعرق، نیروی مکش تعرقی برگ هم کاهش پیدا می‌کند (رد گزینه ۱).

**نکته:** نیروی مکش تعرقی با میزان تعرق رابطه مستقیم دارد.

**نکته:** افزایش نور و دما و کاهش کربن دی‌اکسید، تا حدی معین، می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها و افزایش تعرق شود. افزایش شدید نور و دما و کاهش شدید کربن دی‌اکسید، سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

**ترکیب [فصل ۶ دوازدهم: گفتار ۱۲]** میزان  $CO_2$ ، طول موج، شدت و مدت زمان تابش نور بر فتوسنتز اثر می‌گذارند.

**ترکیب [فصل ۶ دوازدهم: گفتار ۱۳]** افزایش بیش از حد دما و نور سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود. در چنین شرایطی وقتی روزنه‌ها به منظور کاهش تعرق بسته می‌شوند، تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید از روزنه‌ها نیز توقف می‌یابد اما فتوسنتز همچنان ادامه دارد. بنابراین، در حالی که  $CO_2$  برگ کم می‌شود، اکسیژن در آن افزایش می‌یابد. در چنین حالتی، وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود.

۴) رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی (نه همه) کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود.

**نکته:** در گیاهانی که رفتار روزنه‌ای متفاوتی دارند، افزایش نور در محیط باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود. در این گیاهان، روزنه‌ها در شب باز هستند.

**ترکیب [فصل ۶ دوازدهم: گفتار ۱۳]** بعضی گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب بازند. این گیاهان، دارای فتوسنتز CAM هستند. آناناس و کاکتوس، مثال‌هایی از این گیاهان هستند.

عوامل مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه‌ها			
نوع عامل	تأثیر افزایش	تأثیر کاهش	توضیحات
نور	باز شدن روزنه‌ها	بسته شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
دما	باز شدن روزنه‌ها	بسته شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
کربن دی‌اکسید	بسته شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
رطوبت	بسته شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
آب	باز شدن روزنه‌ها	بسته شدن روزنه‌ها	—
هورمون آبسازیک اسید	بسته شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	افزایش مقاومت گیاه در شرایط خشکی
روشنایی در بعضی کاکتوس‌ها	بسته شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	روزنه‌ها در روز بسته و در شب باز هستند.

www.biomaze.ir



**33 -** کدام عبارت، درباره پدیده نشان داده شده در شکل مقابل، صحیح است؟

- زمانی ایجاد می‌شود که افزایش شدید فشار ریشه‌ای، قادر به باز کردن گروهی از روزنه‌ها باشد.
- کاهش جذب اکسیژن توسط یاخته‌های زنده ریشه، احتمال بروز این پدیده را افزایش می‌دهد.
- در انتها یا لبه برگ‌های فقط بعضی از گیاهان، که غلفی نیز می‌باشند، قابل مشاهده است.
- در شرایطی که شدت تعرق به شدت کاهش می‌یابد، احتمال بروز آن نیز کم می‌شود.



شکل، نشان‌دهنده پدیده تعریق است. اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به‌صورت قطراتی از انتهای یا لبه برگ‌های بعضی (نه همه) گیاهان علفی (نه چوبی) خارج می‌شود.

نکته: تعریق در همه گیاهان دیده نمی‌شود و فقط در بعضی از گیاهان علفی دیده می‌شود.  
نکته: عامل اصلی مؤثر در پدیده تعریق، فشار ریشه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روزنه‌های آبی همیشه باز هستند، نه اینکه تحت تأثیر فشار ریشه‌ای باز شوند.

نکته: روزنه‌های هوایی می‌توانند تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی و درونی، باز و بسته شوند؛ اما روزنه‌های آبی همیشه باز هستند.

(۲) تعریق، نشانه فشار ریشه‌ای است. اگر فشار ریشه‌ای کم شود، میزان تعریق نیز کاهش می‌یابد. ایجاد فشار ریشه‌ای وابسته به انتقال فعال یون‌ها به درون آوند چوبی است و انتقال فعال نیز فرایندی انرژی‌خواه است. بنابراین، اگر عاملی (نظیر کاهش اکسیژن) سبب شود که تنفس یاخته‌ای و تولید انرژی با مشکل مواجه شود، فشار ریشه‌ای نیز کاهش می‌یابد و احتمال بروز تعریق کم می‌شود.

(۴) تعریق، زمانی رخ می‌دهد که در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش یافته است، جذب آب ادامه داشته باشد. بنابراین، کاهش شدید تعرق، احتمال بروز تعریق را افزایش می‌دهد.

میانبر: تعریق

- تعریق زمانی رخ می‌دهد که مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد. به عبارت دیگر، تعریق زمانی رخ می‌دهد که ورودی آب به برگ بیشتر از میزان خروجی آن از برگ باشد.
- تعریق، خروج آب به‌صورت مایع از برگ از طریق روزنه‌های آبی است. تعرق، خروج آب به‌صورت بخار از روزنه‌های هوایی، پوستک یا عدسک است.
- تعریق فقط از طریق برگ بعضی گیاهان علفی انجام می‌شود. اما تعرق از طریق برگ و ساقه همه گیاهان انجام می‌شود.
- تعریق، نشانه فشار ریشه‌ای است. به‌طور کلی هر چیزی که باعث بشه مقدار آب و فشار ریشه‌ای گیاه افزایش پیدا کنه، میزان تعریق رو هم افزایش می‌ده. کاهش تعرق گیاه هم به نفع افزایش تعریق هست.

#### مقایسه فرایندهای تعرق و تعریق

نام فرایند	تعرق	تعریق
شکل خروج آب	بخار آب (گاز)	مایع
محل خروج آب	روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک	روزنه‌های آبی
محل قرارگیری روزنه‌ها	روپوست برگ و ساقه	انتها یا لبه برگ
تنظیم باز و بسته‌شدن روزنه‌ها	توسط یاخته‌های نگهدارنده روزنه	همیشه باز هستند
عوامل مؤثر در افزایش	افزایش نور و دما، کاهش رطوبت و کربن دی‌اکسید و ...	افزایش فشار ریشه و کاهش تعرق
انواع گیاهان	همه گیاهان علفی و چوبی	بعضی از گیاهان علفی

#### گروه آموزشی ماز

34 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زمانی که یک گیاه نهان‌دانه و تولیدکننده ..... می‌کند، به‌طور حتم .....»

- تولید کانال‌های آب را زیاد - میزان فشار تورژسانسی در یاخته‌های نگهدارنده روزنه، زیاد می‌شود.
- اقدام به حذف بعضی از محل‌های مصرف - مصرف فسفر و نیتروژن در گروهی از یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
- آب را به درون یک یاخته آوندی منتقل - نیروی مکش تعرقی نقش اصلی را در حرکت آب در آن آوند دارد.
- مقدار زیادی از یون‌های معدنی را به درون آوند چوبی ریشه منتقل - صعود زیاد شیره خام در آوند چوبی دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - سخت - عبارت - مفهومی)

مواد آلی در گیاهان به‌صورت تنظیم‌شده، تولید و مصرف می‌شوند. برای مثال، در گل‌دهی یا تولید میوه، گاهی تعداد محل‌های مصرف بیشتر از آن است که محل‌های منبع بتوانند مواد غذایی آن‌ها را فراهم کنند. در این مواد ممکن است گیاه به حذف بعضی از گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌ها اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی‌مانده برسد. مشخص است که هنگام گل‌دهی و تولید میوه، میزان تقسیم یاخته‌های تولیدکننده گل و میوه افزایش می‌یابد. برای تقسیم یاخته، ساخت نوکلئیک‌اسیدها لازم است که در ساختار آن‌ها، فسفر و نیتروژن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در کم‌آبی، تولید کانال‌های آب زیاد می‌شود. در این شرایط، روزنه‌ها بسته می‌شوند تا آب در گیاه حفظ شود. در زمان بسته‌بودن روزنه‌ها، فشار تورژسانسی در یاخته‌های نگهدارنده روزنه کم است.



۳) عامل اصلی انتقال شیره خام در آوندهای چوبی، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. دقت داشته باشید که در الگوی جریان فشاری برای انتقال شیره پرورده نیز آب وارد آوند آبکشی می‌شود و در انتقال شیره پرورده در آوند آبکشی، مکش تعرقی نقشی ندارد.

۴) یاخته‌های درون پوست (آندودرم) و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند. در بیشتر (نه همه) گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد.

www.biomaze.ir

### 35- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی، در ..... که گیاه ..... انتظار می‌رود که .....»

- ۱) خاکی - گل ادریسی، گلبرگ‌های صورتی رنگ دارد - تخریب شیمیایی سنگ‌ها رخ دهد.
- ۲) محیطی - آژولا، می‌تواند از عناصر معدنی کودهای شیمیایی استفاده کند - گیاهان سازگاری برای تأمین اکسیژن خود نداشته باشند.
- ۳) زمانی از شبانه‌روز - تره، قند را در یاخته‌های نگهبان جمع و پمپ‌های پتاسیم را غیرفعال می‌کند - روزنه‌های بعضی کاکتوس‌ها باز باشد.
- ۴) منطقه‌ای - توپره‌واش، می‌تواند رشد زیادی داشته باشد - قارچ‌ریشه‌ای، بیشترین نقش را در جبران کمبودهای غذایی گیاهان داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ - سخت - عبارت - مفهومی)

در اغلب گیاهان، در طول شب، روزنه‌ها بسته می‌شوند؛ زیرا، زمانی که نور نباشد، پمپ‌های پتاسیم غیرفعال می‌شوند و بعضی قندها در یاخته‌های نگهبان تجمع پیدا می‌کنند. البته، رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. در این کاکتوس‌ها، روزنه‌ها در طول شب باز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تخریب شیمیایی سنگ‌ها، به معنای هوازدگی شیمیایی است. اسیدهای تولید شده توسط بعضی از جانداران و نیز ریشه گیاهان می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند. بنابراین، در خاکی که اسیدی باشد، شدت هوازدگی شیمیایی بالا است. اما خاکی که در آن گلبرگ‌های گل ادریسی صورتی هستند، pH خنثی یا قلیایی دارد.
- ۲) آژولا، نوعی گیاه آبی است و می‌تواند در محیط آبی محل زندگی خود، از کودهای شیمیایی که توسط بارش‌ها شسته و به آب وارد می‌شوند، استفاده کند. گیاهان آبی، برای تأمین اکسیژن مورد نیاز خود با مشکل مواجه هستند و سازگاری‌هایی مثل پارانشیم هوادار یا شش‌ریشه دارند.
- ۴) توپره‌واش، در منطقه‌ای زندگی می‌کند که از نظر بعضی مواد مانند نیتروژن فقیر است اما قارچ‌ریشه‌ای، بیشترین نقش را در تأمین فسفات برای گیاه دارد، نه نیتروژن.

### گروه آموزشی ماز

### 36- کدام گزینه، درباره انتقال مواد در عرض ریشه، قطعاً صحیح است؟

«در مسیری که .....»

- ۱) همه مواد محلول در آب می‌توانند انتقال پیدا کنند، فضاهای بین‌یاخته‌ای، محلی برای حرکت مواد هستند.
- ۲) فقط یاخته‌های زنده در جابه‌جایی مواد مؤثر هستند، حرکت مواد از منافذ دیواره انجام می‌شود.
- ۳) مواد محلول از فضاهای دیواره یاخته‌ای عبور می‌کنند، آب از پروتوپلاست عبور نمی‌کند.
- ۴) ویروس‌های گیاهی منتشر می‌شوند، حرکت مواد توسط غشای یاخته کنترل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۷ - متوسط - عبارت - قطعاً - مفهومی)

در مسیر آپوپلاستی، همه مواد محلول در آب می‌توانند انتقال پیدا کنند؛ زیرا، در این مسیر جابه‌جایی مواد کنترل نمی‌شود. در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و نیز دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود.

**نکته:** در مسیر سیمپلاستی، آب و بسیاری از مواد محلول می‌توانند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شوند. در مسیر عرض‌غشایی نیز حرکت بعضی از مواد توسط غشای یاخته محدود می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مسیر سیمپلاستی و عرض‌غشایی، فقط در یاخته‌های زنده دیده می‌شوند. در مسیر عرض‌غشایی، حرکت مواد از طریق غشای پلاسمایی و دیواره انجام می‌شود. اما در مسیر سیمپلاستی، مواد از طریق منافذ موجود در دیواره یاخته‌ای جابه‌جا می‌شوند.
- ۳) در مسیر عرض‌غشایی و آپوپلاستی، مواد محلول می‌توانند از فضاهای دیواره یاخته‌ای عبور کنند. در مسیر آپوپلاستی، آب از پروتوپلاست عبور نمی‌کند اما در مسیر عرض‌غشایی، آب از پروتوپلاست هم عبور می‌کند.



۴) انتقال سیمپلاستی، حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم هاست. منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند. در مسیر سیمپلاستی، مواد از غشای یاخته عبور نمی‌کنند و در نتیجه، غشای یاخته نقشی در کنترل تبادل مواد ندارد. جابه‌جایی مواد از عرض غشای یاخته، مربوط به مسیر عرض غشایی است.

www.biomaze.ir



37 - با توجه به شکل مقابل، که بخشی از یک درخت را نشان می‌دهد، کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌هایی با توانایی تقسیم هسته ندارد.
- ۲) در بخش «۱» همانند بخش «۲»، یاخته‌هایی با توانایی حمل شیرۀ پرورده وجود دارد.
- ۳) در یاخته‌های بخش «۲» همانند بخش «۱»، یاخته‌هایی با توانایی ایجاد جریان توده‌ای وجود دارند.
- ۴) در بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌هایی وجود دارند که نیاز به دریافت اکسیژن از عدسک دارند.

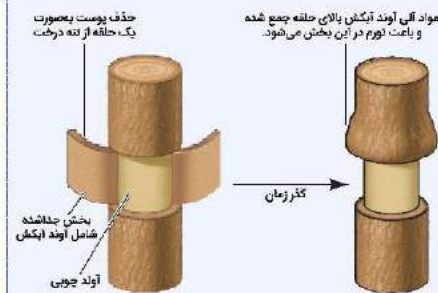
پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ - متوسط - مقایسه - شکل‌دار - ترکیبی - مفهومی)

بخش «۱»، پوست درخت است که شامل پیراپوست (چوب پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های پارانشیمی) و آوند آبکش پسین می‌باشد. بخش «۲» نیز شامل کامبیوم آوندساز و آوند چوب پسین است.

بررسی همه گزینه‌ها:

- ۱) کامبیوم آوندساز و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، می‌توانند تقسیم شوند و یاخته‌های جدید را بسازند.
- ۲) حمل شیرۀ پرورده توسط آوند آبکش انجام می‌شود. آوند آبکش، در پوست درخت وجود دارد.
- ۳) در آوند چوب پسین و آوند آبکش پسین، جریان توده‌ای مشاهده می‌شود.
- ۴) یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های همراه در پوست درخت و یاخته‌های کامبیوم آوندساز، تنفس یاخته‌ای دارند و برای انجام تنفس یاخته‌ای، نیاز به مصرف اکسیژن دارند. در ساقۀ چوبی‌شده، تبادل گازها از طریق عدسک‌ها انجام می‌شود.

شکل‌نامه: طرحی برای نشان دادن محل آوند آبکش و جهت جریان شیرۀ پرورده (۱۰۰۷ - ۲۰)



- تورم در بالای حلقه نشان می‌دهد که شیرۀ پرورده فقط در آوند آبکش و نه در آوند چوبی جریان دارد.
- آوند آبکش پسین، جزء ساختار پوست درخت محسوب می‌شود.
- در شکل، جهت حرکت شیرۀ پرورده از بالا به سمت پایین است.
- پس از کندن شدن پوست درخت، انتقال شیرۀ خام بدون مشکل می‌تواند ادامه پیدا کند.
- شکل مربوط به یک گیاه دوطله‌ای دارای رشد پسین است.

گروه آموزشی ماز

38 - چند مورد، درباره‌ی الگوی که ارنست مونش برای جابه‌جایی شیرۀ پرورده ارائه داده است، درست می‌باشد؟

- الف - در مرحله «۴» برخلاف مرحله «۱»، بارگیری آبکشی در محل مصرف انجام می‌شود.
- ب - در مرحله «۲» همانند مرحله «۴»، جابه‌جایی آب بین دو نوع یاخته آوندی مشاهده می‌شود.
- ج - در مرحله «۱» همانند مرحله «۲»، یاخته‌های همراه در انتقال مواد به درون آوند آبکشی نقش دارند.
- د - در مرحله «۳» برخلاف مرحله «۲»، آب از جایی که فشارش بیشتر است به جایی با فشار کم تر آب می‌رود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۷ - سخت - چندموردی - مقایسه - مفهومی - نکات شکل)

فقط مورد (ب)، صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) در مرحله «۱»، قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند. به این عمل، بارگیری (نه باربرداری) آبکشی می‌گویند. در مرحله «۴»، در محل مصرف، مواد آلی شیرۀ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری (نه بارگیری) و آنجا مصرف یا ذخیره می‌شوند.

- ★ نکته: در مرحله «۱» الگوی جریان فشاری، بارگیری آبکشی انجام می‌شود. در بارگیری آبکشی، مواد آلی از محل منبع به آوند آبکشی وارد می‌شوند.
- ★ نکته: در مرحله «۴» الگوی جریان فشاری، باربرداری آبکشی انجام می‌شود. در باربرداری آبکشی، مواد آلی از آوند آبکشی وارد محل مصرف می‌شوند.
- ★ نکته: هم در بارگیری آبکشی و هم در باربرداری آبکشی، جابه‌جایی مواد آلی بین آوند آبکش با یک یاخته دیگر مشاهده می‌شود.
- ★ نکته: هم در بارگیری آبکشی و هم در باربرداری آبکشی، انتقال مواد آلی به‌صورت فعال (همراه با مصرف انرژی ATP) و با کمک یاخته‌های همراه انجام می‌شود.



مقایسه بارگیری و باربرداری آبکشی		
نوع فرایند	بارگیری آبکشی	باربرداری آبکشی
زمان انجام در الگوی جریان فشاری	مرحله «۱»	مرحله «۴»
مواد جابه‌جاشده	مواد آلی نظیر ساکارز	مواد آلی نظیر ساکارز
جهت حرکت مواد	از محل منبع به آوند آبکشی	از آوند آبکشی به محل مصرف
روش انتقال مواد	انتقال فعال	انتقال فعال
مصرف انرژی ATP	✓	✓
کمک یاخته‌های همراه	✓	✓

ب) در مرحله «۲»، با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. در مرحله «۴» نیز پس از انتقال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود.

★ نکته: در مرحله «۲» و «۴» الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوند چوبی و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحله «۲»، آب از آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. در مرحله «۴»، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود. دقت داشته باشید که در مرحله «۳»، جابه‌جایی آب درون آوند آبکشی انجام می‌شود نه بین دو یاخته آوندی و در مرحله «۱» نیز آب از محل منبع وارد آوند آبکش می‌شود.

★ نکته: آب در دو مرحله و از دو محل وارد آوند آبکش می‌شود: ۱- در مرحله «۱» و از محل منبع و ۲- در مرحله «۲» و از آوند چوبی.

ج) در مرحله «۲»، با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. این فرایند به‌صورت غیرفعال انجام می‌شود و یاخته‌های همراه در آن نقشی ندارند. اما در مرحله «۱» و «۴» که انتقال فعال مواد آلی وجود دارد، یاخته‌های همراه برای جابه‌جایی مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکشی کمک می‌کنند.

✎ ترکیب (فصل ۶ دهم: گفتار ۲) در کنار آوندهای آبکش نهان‌دانگان، یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکش در ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کنند.

د) در مرحله «۳» الگوی جریان فشاری، در یاخته‌های آبکشی فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرهٔ پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید. در مرحله «۲» نیز پس از ورود مواد آلی به آوند آبکش و افزایش فشار اسمزی در آوند آبکشی، فشار (تراکم) آب در آوند چوبی بیشتر از آوند آبکش می‌شود و در نتیجه، آب از آوند چوبی وارد آوند آبکش می‌شود.

**شکل‌نامه:** چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش (۱۹ - ۱۰۷)

- حرکت شیرهٔ پرورده در گیاه بر اساس الگوی جریان فشاری ارنست مونش است.
- آب در دو مرحله و از دو محل وارد آوند آبکش می‌شود: ۱- در مرحله «۱» و از محل منبع و ۲- در مرحله «۲» و از آوند چوبی.
- تراکم مواد آلی در محل منبع بیشتر از محل مصرف است.
- آوندهای چوبی نشان داده شده در شکل، فاقد دیوارهٔ عرضی هستند و عنصر آوندی می‌باشند.
- در مرحله «۲» و «۴» الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوند چوبی و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحله «۲»، آب از آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود.
- در مرحله «۴»، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود.
- در مرحله «۱» الگوی جریان فشاری، بارگیری آبکشی انجام می‌شود.
- در بارگیری آبکشی، مواد آلی از محل منبع به آوند آبکشی وارد می‌شوند.
- در مرحله «۴» الگوی جریان فشاری، باربرداری آبکشی انجام می‌شود.
- هم در بارگیری آبکشی و هم باربرداری آبکشی، جابه‌جایی مواد آلی بین آوند آبکش با یک یاختهٔ دیگر مشاهده می‌شود.



الگوی جریان فشاری انتقال شیره پرورده				
مرحله	انتقال فعال مواد آلی	بدون مصرف انرژی ATP		تغییر فشار در آوند آبکش
		انتقال آب	جریان توده‌ای در آوند آبکش	
۱	بارگیری آبکشی (از محل منبع به آوند آبکش)	از محل منبع به آوند آبکش (همراه با مواد آلی)	ندارد	افزایش
۲	ندارد	از آوند چوبی به آوند آبکش	ندارد	افزایش
۳	ندارد	همراه با جریان توده‌ای	دارد (آب و مواد آلی)	—
۴	باربرداری آبکشی (از آوند آبکش به محل مصرف)	از آوند آبکش به آوند چوبی	ندارد	کاهش

میانبر: حرکت شیره پرورده در گیاه


- شیره پرورده درون آوندهای آبکشی حرکت می‌کند.
  - حرکت شیره پرورده در همه جهات می‌تواند انجام شود. اما شیره خام فقط در یک جهت (از ریشه به سمت برگ) حرکت می‌کند. با توجه به اینکه در شیره پرورده آب نیز وجود دارد، می‌توان گفت که آب نیز می‌تواند در همه جهات حرکت کند.
  - همه بخش‌های غیرفتوسنتزکننده گیاه، می‌توانند محل مصرف باشند.
  - همه بخش‌های فتوسنتزکننده گیاه، فقط محل منبع هستند.
  - برگ‌ها، مهم‌ترین (نه تنها) محل‌های منبع در گیاهان هستند. علاوه بر برگ‌ها، در قسمت‌های دیگری از گیاه (مانند ساقه جوان) نیز فتوسنتز می‌تواند انجام شود و می‌توانند محل منبع باشند. همچنین بخش‌های ذخیره‌ای گیاه نیز می‌توانند محل منبع باشند.
  - بخش‌های ذخیره‌کننده مواد آلی، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به‌شمار می‌آیند.
-  **ترکیب [فصل ۸ یازدهم: گفتار ۳] گیاهان دوساله، مانند شلغم و چغندر قند، در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آنها ذخیره می‌شوند. در سال دوم ساقه گل‌دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره‌شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به‌مصرف می‌رسند. در گیاهان دوساله، ریشه در سال اول، محل مصرف و در سال دوم، محل منبع محسوب می‌شود.**
- برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده می‌توان از شته‌ها استفاده کرد.
  - با توجه به اینکه آوند آبکشی در سمت خارج آوند چوبی قرار دارد، خرطوم شته وارد آوند چوبی نمی‌شود.

www.biomaze.ir

### 39- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با روزنه‌های هوایی برگ گیاه شمعدانی می‌توان گفت که پس از ..... در یاخته‌هایی که ..... را احاطه می‌کنند، ..... می‌شود.»

- ۱) افزایش غلظت ساکارز - یاخته‌های نگهبان - اندازه روزنه، زیاد
- ۲) کاهش فاصله پروتوپلاست و دیواره - روزنه - میزان تبادلات گازی، کم
- ۳) افزایش طول دیواره - یاخته‌های نگهبان - تراکم آب بین دو روپوست، زیاد
- ۴) کاهش غلظت کلر و پتاسیم - روزنه - میزان خروج آب از واکنش یاخته‌ها، کم

 پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰٪ - سخت - عبارت - مفهومی)

دقت به صورت این سؤال، فیلی برای بررسی مهمه! هواسئون باشه که در گزینه (۱) و (۳)، گفته شده یافته‌هایی که یافته‌های نگهبان را احاطه می‌کنند، یعنی یافته‌های روپوستی مجاور یافته‌های نگهبان. اما در گزینه (۲) و (۴)، اشاره به یافته‌های احاطه‌کننده روزنه‌ها، یعنی یافته‌های نگهبان شده است. با این توضیحات، بریم گزینه‌ها رو بررسی کنیم.

 بررسی همه گزینه‌ها:

۱ و ۲) وقتی که غلظت ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان زیاد می‌شود، آب از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج می‌شود و به یاخته‌های روپوستی مجاور آنها می‌رود. در نتیجه، روزنه‌ها بسته می‌شوند (رد گزینه ۱) و یاخته‌های روپوستی دریافت‌کننده آب، حجیم‌تر می‌شوند. بسته‌شدن روزنه‌ها باعث می‌شود که میزان تعرق کاهش پیدا کند و مقدار آب موجود در برگ افزایش بیابد. بنابراین، تراکم آب در میانبرگ هم زیاد می‌شود (درستی گزینه ۳).

وضعیت روزنه	اندازه روزنه	یاخته نگهبان		یاخته روپوستی مجاور یاخته نگهبان	
		تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب	تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب
باز	زیاد	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کم	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش



۲) وقتی در یاخته‌های نگهبان روزنه، تورژسانس رخ می‌دهد، فاصله پروتوپلاست تا دیواره کم می‌شود. در این حالت، روزنه‌ها باز می‌شوند و میزان تبادلات گازی افزایش می‌یابد.

وضعیت روزنه	یاخته نگهبان			یاخته رویوستی مجاور یاخته نگهبان		
	حالت یاخته	تغییر فشار تورژسانسی	فاصله پروتوپلاست و دیواره	حالت یاخته	تغییر فشار تورژسانسی	فاصله پروتوپلاست و دیواره
باز	تورژسانس	افزایش	کاهش	پلاسمولیز	کاهش	افزایش
بسته	پلاسمولیز	کاهش	افزایش	تورژسانس	افزایش	کاهش

۴) با کاهش غلظت یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان، خروج آب از کریچه این یاخته‌ها زیاد می‌شود و روزنه‌ها بسته می‌شوند.

وضعیت روزنه	یاخته نگهبان		یاخته رویوستی مجاور یاخته نگهبان	
	تغییر اولیه غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	تأثیر بر حجم آب یاخته	تغییر اولیه غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	تأثیر بر حجم آب یاخته
باز	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش

### گروه آموزشی ماز

40 - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به روش‌های تغذیه گیاهان، می‌توان گفت که فقط ..... می‌توانند ..... کنند.»

الف - گیاهان آبزی همزیست با سیانوباکتری‌ها - از طریق اندام‌های هوایی خود، نیتروژن مورد نیاز خود را تأمین

ب - باکتری‌های تثبیت‌کننده - با استفاده از ترکیبات غیرآلی، نیتروژن مورد نیاز یاخته‌های گیاهی را فراهم

ج - باکتری‌های همزیست درون برجستگی‌های ریشه - به مولکول نیتروژن، هیدروژن اضافه

د - باکتری‌های تثبیت‌کننده سبزین‌دار - مواد آلی را از ساقه جوان و علفی گیاه دریافت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - سخت - چندموردی - قید - مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) منظور از گیاه آبزی همزیست با سیانوباکتری‌ها، گیاه آژولا است. اما علاوه بر آژولا، گیاهانی مثل گونرا و گیاهان گوشت‌خوار نیز نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق اندام‌های هوایی خود به دست می‌آورند. علاوه بر این، گیاهان انگلی، نظیر گیاه سس، نیز می‌توانند نیتروژن را توسط اندام‌های هوایی خود دریافت کنند.

نکته: سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند و برای انجام فرایند فتوسنتز، نیاز به دریافت نور دارند. بنابراین، این باکتری‌ها ساکن خاک نیستند.

میانبر: گیاهان گوشت‌خوار (حشره‌خوار)

- گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند و بنابراین، دارای سبزدیسه (کلروپلاست)، سبزینه (کلروفیل)، برگ‌های سبز رنگ و سایر موارد مرتبط با فتوسنتز می‌باشند.
- گیاهان حشره‌خوار در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. بنابراین، هدف از شکار و گوارش جانوران، تأمین نیتروژن می‌باشد.
- علاوه بر برگ‌های فتوسنتزکننده در گیاهان حشره‌خوار، گروهی از برگ‌ها نیز برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده‌اند.
- ویژگی‌های گیاه توبره‌واش: ۱- زندگی در تالاب‌های شمال کشور (مانند گیاه آژولا)، ۲- نوعی برگ تغییر یافته به رنگ زرد و قرمز که ساختاری شبیه کوزه دارد، برای شکار حشرات تخصص یافته است، ۳- توبره‌واش، حشرات و لارو (نوزاد) آنها را به سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد، ۴- یاخته‌های درون بخش کوزه‌مانند توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارند، ۵- گوارش در توبره‌واش به صورت برون‌یاخته‌ای و در بخش کوزه مانند انجام می‌شود، ۶- جذب مواد حاصل از گوارش در بخش کوزه‌مانند توبره‌واش انجام می‌شود.
- ویژگی‌های گیاه گوشت‌خوار [فصل ۹ یازدهم: گفتار ۳]: ۱- نوعی برگ تله‌مانند برای شکار حشرات دارند، ۲- در برگ تله‌مانند، کرک‌هایی وجود دارند که نسبت به تماس، حساس هستند و پس از برخورد حشره به آنها، تحریک می‌شوند، ۳- کرک‌های برگ تله‌مانند، نوعی یاخته تمایز یافته رویوستی هستند، ۴- پس از تحریک کرک‌ها، پیام‌هایی به راه می‌افتد که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه، به دام افتادن حشره می‌شود.

ب) علاوه بر باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، باکتری‌های نیتراژ ساز نیز با مصرف یون غیرآلی آمونیوم، می‌توانند نیتروژن مورد استفاده گیاهان را تولید کنند.



نوع باکتری	ماده مصرفی	ماده تولیدی	محل مصرف ماده تولیدی در گیاه
نیترات ساز	آمونیم غیرآلی	نیترات غیرآلی	فقط ریشه تبدیل به آمونیم
تثبیت کننده نیتروژن	نیتروژن مولکولی ( $N_2$ ) غیرآلی	آمونیم غیرآلی	همه اندامهای گیاهی برای ساخت پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها
آمونیاک ساز	ترکیبات نیتروژن دار گیاه خاک آلی	آمونیم غیرآلی	همه اندامهای گیاهی برای ساخت پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها

ج) اضافه شدن هیدروژن به نیتروژن، هنگام تثبیت نیتروژن ( $N_2$ ) و تبدیل آن به آمونیم ( $NH_4^+$ ) انجام می شود. ریزوبیوم ها، گروهی از باکتری های تثبیت کننده نیتروژن هستند که در برجستگی های ریشه گیاهان تیره پروانه واران (گرهک) زندگی می کنند. علاوه بر ریزوبیوم ها، بعضی از سیانوباکتری ها، بعضی از باکتری های خاک و همچنین بعضی از جانداران دیگر، توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.

#### میانبر: راههای تأمین نیتروژن گیاهان

##### گیاهان انگل

این گیاهان، با ارسال اندامهای مکنده به درون بافت های آوندی گیاه، می توانند مواد معدنی و آلی مورد نیاز خود را دریافت کنند.

##### گیاهان فتوسنتزکننده

۱- از طریق خاک: گروهی از گیاهان، یون آمونیم و نیترات موجود در خاک را جذب می کنند. آمونیم، توسط جانداران تثبیت کننده نیتروژن و باکتری های آمونیاک ساز تولید می شود. نیترات نیز حاصل عملکرد زیستی باکتری های نیترات ساز است.

۲- همزیستی با ریزوبیوم: ریشه گیاهان تیره پروانه واران، با ریزوبیوم رابطه همزیستی برقرار می کند. ریزوبیوم، باکتری تثبیت کننده نیتروژن است و نیتروژن مورد نیاز گیاه را فراهم می کند.

۳- همزیستی با سیانوباکتری ها: گروهی از گیاهان، برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود، با سیانوباکتری ها رابطه همزیستی دارند. سیانوباکتری های همزیست با این گیاهان، از نوع سیانوباکتری های تثبیت کننده نیتروژن هستند و نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین می کنند.

۴- شکار جانوران کوچک مثل حشرات: بعضی از گیاهان فتوسنتزکننده، گوشت خوار هستند و می توانند جانوران کوچک را شکار کنند. گیاه، با ترشح آنزیم های گوارشی و هضم پیکر جانور شکار شده، نیتروژن مورد نیاز خود را به دست می آورد.

د) بعضی از سیانوباکتری ها، باکتری های تثبیت کننده نیتروژن هستند که به صورت همزیست با گیاهان زندگی می کنند. مثلاً، سیانوباکتری های تثبیت کننده می توانند به صورت همزیست گیاه گونا زندگی کنند و علاوه بر تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه، مواد آلی را نیز از گیاه بگیرند. اما علاوه بر این سیانوباکتری ها، جانداران دیگری هم هستند که می توانند مواد آلی را از ساقه جوان و علفی دریافت کنند. مثلاً، گیاه انگل سس اندام مکنده خود را به درون ساقه سبز و جوان گیاه میزبان می فرستد و مواد مورد نیاز خود را از بافت های آوندی گیاه میزبان دریافت می کند. علاوه بر این، شته ها نیز حشراتی هستند که بر روی ساقه های جوان و علفی زندگی می کنند. این حشرات، خرطوم مکنده خود را به درون آوندهای آبکشی ساقه می فرستند و از مواد آلی موجود در شیرۀ پرورده تغذیه می کنند.

#### میانبر: گیاهان انگل

- گیاهان انگل، همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می کنند.
- گیاهان انگلی که بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می کنند، می توانند فتوسنتز انجام دهند.
- گیاه سس، نوعی گیاه انگل است که برگ و ریشه ندارد و فقط ساقه نارنجی یا زردرنگی دارد. گیاه سس به دور ساقه گیاه میزبان خود می پیچد و اندامهای مکنده را وارد آوندهای ساقه گیاه می کند.
- گیاه گوجه فرنگی، به صورت بوته رشد می کند و گوجه فرنگی در ابتدا رنگ سبز دارد. گیاه گوجه فرنگی، جزء گیاهان جالیزی است.
- دقت داشته باشید که گیاهان جالیزی، گیاهان انگل نیستند و فتوسنتزکننده هستند؛ مثل گوجه فرنگی. اما گل جالیز، گیاه انگلی است که از گیاهان جالیزی مواد مغذی را دریافت می کند.
- گل جالیز همانند گیاه سس، رنگ زرد و نارنجی دارد. اندام مکنده گل جالیز وارد ریشه گیاهان جالیزی می شود.

www.biomaze.ir

#### 41 - در مقایسه با گیاهی که در محیطی با شرایط ایده آل رشد زندگی می کند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی گیاه، در محیطی رشد می کند که ..... اهمیت ..... در جذب ..... برای این گیاه، بیشتر است.»

- ۱) دارای مقدار فراوان شن و ماسه است - قارچ ریشه ای - فسفات
- ۲) میزان بسیار کمی گیاه خاک (هوموس) دارد - کاهش تارهای کشنده - نیتروژن
- ۳) کشت متناوب نخود در آن انجام شده است - افزایش کودهای شیمیایی - نیتروژن
- ۴) در خاک آن، مقدار بسیار زیادی رس وجود دارد - انشعابات ریشه - آب و مواد مغذی

(۱۰۰۷ - سخت - عبارت - مفهومی - نکات فعالیت)

پاسخ: گزینه ۱

در خاکی که مقدار شن و ماسه زیاد است، میزان مواد مغذی کم است. در چنین شرایطی، وجود داشتن قارچ ریشه ای می تواند برای جذب مواد معدنی به گیاه کمک زیادی بکند.

- (۲) افزایش تارهای کشنده موجب افزایش توان گیاه برای جذب آب و مواد معدنی از خاک می‌شود.
- (۳) نخود گیاهی از تیره پروانه‌واران است. می‌دانیم که در گرک‌های ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران، ریزوبیوم‌ها وجود دارند و تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند. کشت متناوب نخود، باعث می‌شود که میزان گیاخاک غنی از نیتروژن در خاک زیاد شود و در نتیجه، گیاهان برای جذب نیتروژن خود از خاک، مشکلی نخواهند داشت. در چنین شرایطی، نیازی به اضافه کردن کودهای شیمیایی جهت تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان نیست.
- (۴) در خاکی که مقدار زیادی رس وجود دارد، میزان مواد مغذی زیاد است اما مقدار آب کم است. بنابراین، افزایش انشعابات ریشه در گیاهان این مناطق، برای جذب مقدار کافی آب لازم است اما اهمیت افزایش این انشعابات برای جذب مواد مغذی، کم‌تر است.

### گروه آموزشی ماز

## 42 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ریشه گیاهی که ..... ممکن نیست .....»

- (۱) دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون پوست آن؛ سوپرین دارند - یاخته‌های معبر وجود داشته باشند.
- (۲) از برگشت مواد جذب شده به بیرون جلوگیری می‌شود - فاصله زیادی بین یاخته‌های درون پوست مشاهده شود.
- (۳) حرکت مواد در لایه ریشه‌زا می‌تواند در مسیر آپوپلاستی انجام شود - نوار کاسپاری در درون پوست تشکیل شود.
- (۴) در داخلی‌ترین بخش پوست آن، یاخته‌های معبر در استوانه طریف یاخته‌ای قرار دارند - یاخته‌های آوندی روی یک دایره قرار داشته باشند.

(۱۰۰۷ - آسان - عبارت - متن - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۲

در همه گیاهان نهان دانه، لایه درون پوست از برگشت مواد جذب شده به بیرون جلوگیری می‌کند. لایه درون پوست، استوانه طریفی از یاخته‌هاست که یاخته‌های آن، کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند.

- (۱) در همه نهان دانگان، سوپرین در دیواره جانبی یاخته‌های درون پوست وجود دارد. البته در بعضی از گیاهان، یاخته‌های نعلی وجود دارد که در دیواره پستی نیز سوپرین دارند. هاستون باشد که سوال گفته که فقط دیواره جانبی سوپرین دارد. پس همه نهان دانگان رو شامل میشه. بنابراین، این گزینه هم غلط است.
- (۳) در همه گیاهان، بعد از درون پوست، حرکت مواد در لایه ریشه‌زا می‌تواند در مسیر آپوپلاستی ادامه پیدا کند. در همه این گیاهان، درون پوست دارای نوار کاسپاری است.
- (۴) داخلی‌ترین بخش پوست، درون پوست است. در گیاهانی که یاخته‌های نعلی شکل در درون پوست دارند، یاخته‌های معبر نیز مشاهده می‌شوند. همانطور که در شکل یاخته‌های معبر مشخص است، این یاخته‌ها می‌توانند در ریشه گیاه تک‌لپه‌ای وجود داشته باشند و در ریشه تک‌لپه‌ای‌ها، یاخته‌های آوندی روی یک دایره قرار دارند.



43- در ارتباط با عوامل مؤثر در انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند در گیاهان چوبی دو لپه، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- ۱) در مسیرهای بلند برخلاف مسیرهای کوتاه، آب به علت ویژگی‌های خاص خود دارای نقش اساسی است.
- ۲) فشار ریشه‌ای برخلاف مکش ترقی، در انتقال آب از آوندهای چوبی ریشه به آوندهای ساقه نقش دارد.
- ۳) جریان توده‌ای برخلاف ترقی، به علت حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر رخ می‌دهد.
- ۴) مکش ترقی برخلاف فشار ریشه‌ای، می‌تواند در یک روز گرم دیواره آوندهای چوبی را تحت فشار قرار دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در مسیرهای بلند - سخت - مقایسه - متن - مفهومی - نکات شکل)

نیروی مکش ترقی آن قدر زیاد است که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود. اگر دیواره آوندهای چوبی استحکام کافی نداشت، به راحتی در اثر مکش ترقی له می‌شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جابجایی مواد در گیاهان را می‌توان در دو مسیر کوتاه و بلند بررسی کرد. در هر دوی این مسیرها آب به عنوان انتقال دهنده مواد، نقش اساسی دارد که این نقش به علت ویژگی‌های آن است.
- ۲) مکش ترقی می‌تواند باعث کشیده شدن آب از آوندهای چوبی ریشه به آوندهای ساقه شود.
- ۳) علت ترقی و جریان توده‌ای، حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر است.

#### گروه آموزشی ماز

44- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در روپوست روی برگ گیاه لوبیا، پس از اینکه ..... به طور حتم .....»

- ۱) انباشته شدن ساکارز در یاخته نگهبان توسط نور تحریک شد - تفاوت در ضخامت دیواره‌ها از گسترش عرضی یاخته ممانعت به عمل می‌آورد.
- ۲) پمپ‌های انتقال دهنده  $Cl^-$  و  $K^+$  به یاخته سبزیسه‌دار فعال شدند - طول دیواره شکمی یاخته بیشتر از دیواره پشلی آن می‌شود.
- ۳) فاصله پروتوپلاست از دیواره یاخته‌های لوبیایی شکل افزایش پیدا کرد - خروج آب به صورت بخار از سطح برگ متوقف می‌شود.
- ۴) فشار تورژسانسی در یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته زیاد شد - تبادل گازها در برگ به کمترین مقدار خود می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - عملکرد یاخته‌های نگهبان روزنه - سخت - عبارت - زمان‌دار - مفهومی)

یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های روپوستی تمایز یافته هستند و بنابراین، منظور از یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته در گزینه (۴)، یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان روزنه است. افزایش فشار تورژسانسی این یاخته‌ها معادل با خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه‌ها است. بیشتر تبادل گازها در برگ از منفذ (روزن) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود و بنابراین، با بسته شدن روزنه‌ها، بخشی عمده تبادل گازها نیز متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های  $Cl^-$  و  $K^+$  در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و در نهایت، باعث باز شدن روزنه می‌شود. در یاخته‌های نگهبان روزنه، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در اطراف دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته می‌شود (نادرستی گزینه ۱). همچنین هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کمتر، دیواره پشلی یاخته بیشتر منبسط می‌شود (نادرستی گزینه ۲).
- ۳) با خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه (پلاسمولیز)، پروتوپلاست از دیواره یاخته فاصله می‌گیرد و روزنه بسته می‌شود. دقت داشته باشید که بخشی از ترقی می‌تواند از طریق پوستک نیز انجام شود.

وضعیت روزنه	اندازه روزنه	یاخته نگهبان		یاخته روپوستی مجاور یاخته نگهبان	
		تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب	تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب
باز	زیاد	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کم	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش

وضعیت روزنه	یاخته نگهبان		یاخته روپوستی مجاور یاخته نگهبان	
	تغییر اولیه غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	تأثیر بر حجم آب یاخته	تغییر اولیه غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	تأثیر بر حجم آب یاخته
باز	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش

#### گروه آموزشی ماز

45- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه گیاهان فتوسنتز کننده، فسفر مورد نیاز خود را به صورتی از خاک به دست می‌آورند که .....»

- ۱) به مقدار کمی در خاک یافت می‌شود.
- ۲) اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترسی است.
- ۳) وارد رشته‌های قارچی احاطه کننده آن‌ها شده است.
- ۴) جذب آن نیازمند شبکه گسترده‌ای از تارهای کشنده است.



گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون های فسفات از خاک به دست می آورند. گرچه فسفات در خاک فراوان است (نادرستی گزینه ۱)، اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترسی است (درستی گزینه ۲). یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می شود. برخی (نه همه) گیاهان برای جبران، شبکه گسترده تری از ریشه ها و یا ریشه های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می کنند که جذب را افزایش می دهد (نادرستی گزینه ۴). بیشتر (نه همه) گیاهان دانه دار با قارچ ها رابطه همزیستی از نوع قارچ ریشه ای دارند که مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای آنها فراهم می کند (نادرستی گزینه ۳).

### گروه آموزشی ماز

46- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «همه ریزجاندارانی (میکروارگانیسم هایی) که در خاک نیتروژن مورد استفاده گیاهان را تشکیل می دهند و ..... به طور حتم .....»
- (الف) ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط جانداران دیگر را مصرف می کنند - نوعی یون چند انمی با بار منفی تولید می کنند.
- (ب) ریشه، ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط آنها را جذب می کند - یونی را تولید می کنند که وارد آوندهای چوبی ریشه می شود.
- (ج) مقدار زیادی نیتروژن تثبیت شده را دفع می کنند - با عملکرد زیستی خود، همه نیتروژن تثبیت شده در خاک را به وجود می آورند.
- (د) عنصر نیتروژن را برای ساخت ترکیبات دارای آمونیوم مصرف می کنند - نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل می کنند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰٪ - جذب نیتروژن - سخت - چندموردی - قید - متن - مفهومی - نکات شکل)

### تعبیر

ریزجاندارانی که در خاک نیتروژن مورد استفاده گیاهان را تشکیل می دهند و .....

- ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط جانداران دیگر را مصرف می کنند = باکتری های آمونیاک ساز + باکتری های نیترات ساز
- ریشه ترکیبات نیتروژن دار تولید شده توسط آنها را جذب می کند = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن + باکتری های آمونیاک ساز + باکتری های نیترات ساز
- مقدار زیادی نیتروژن تثبیت شده را دفع می کنند = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن
- عنصر نیتروژن را برای ساخت ترکیبات دارای آمونیوم مصرف می کنند = باکتری های تثبیت کننده نیتروژن + باکتری های آمونیاک ساز

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

### بررسی موارد:

(الف) باکتری های نیترات ساز، یون نیترات ( $NO_3^-$ ) را تولید می کنند که دارای بار منفی است. اما باکتری های آمونیاک ساز، یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) تولید می کنند.

(ب) آمونیوم تولید شده توسط باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و باکتری های آمونیاک ساز و همچنین نیترات تولید شده توسط باکتری های نیترات ساز، توسط ریشه جذب می شود. در ریشه، نیترات به آمونیوم تبدیل می شود و آمونیوم وارد آوندهای چوبی ریشه شده و به اندام های هوایی گیاه منتقل می شود. نیترات وارد آوندهای چوبی نمی شود و به اندام های هوایی نمی رود.

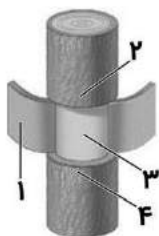
(ج) بخشی از (نه همه) نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری هاست. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترسی می شود.

(د) باکتری های تثبیت کننده نیتروژن می توانند نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل کنند. این مورد درباره باکتری های آمونیاک ساز نادرست است.

باکتری های مؤثر در تولید مواد نیتروژن دار مورد استفاده گیاهان			
نوع باکتری	تثبیت کننده نیتروژن	آمونیاک ساز	نیترات ساز
ماده نیتروژن دار مصرفی	شکل مولکولی نیتروژن جو ( $N_2$ )	مواد آلی نیتروژن دار (نظیر آمینواسیدها و نوکلئوتیدها)	یون آمونیوم ( $NH_4^+$ )
یون نیتروژن دار تولیدی	یون آمونیوم ( $NH_4^+$ )	یون آمونیوم ( $NH_4^+$ )	یون نیترات ( $NO_3^-$ )
توانایی تثبیت نیتروژن	✓	✗	✗
استفاده از مواد نیتروژن دار خاک	✗	✓	✗
استفاده از نیتروژن غیر آلی	✓	✗	✓
تولید یون آمونیوم	✓	✓	✗
تولید یون نیترات	✗	✗	✓

### گروه آموزشی ماز





47- کدام عبارت، درباره شکل مقابل درست است؟

- ۱) بخش «۲» برخلاف بخش «۴» ممکن است پس از مدتی متورم شود.
- ۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، یاخته‌هایی با دیواره پسین تغییر یافته دارد.
- ۳) در بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، لوله‌هایی برای جریان توده‌ای مواد وجود دارد.
- ۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌هایی با توانایی تولید یاخته‌های آوندی دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - محل آوند آبکش - سخت - مقایسه - شکل‌دار - ترکیبی - مفهومی)

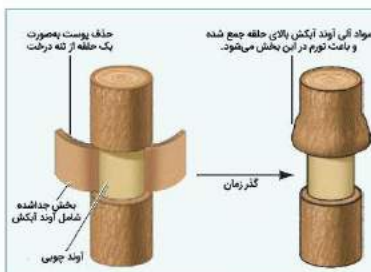


**نام‌گذاری شکل سؤال** → شکل نشان‌دهنده «طرحی برای نشان‌دادن محل آوند آبکش و جهت جریان شیرۀ پرورده» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- پوست درخت، ۲- بخش بالای محل حذف پوست درخت، ۳- آوند چوبی و ۴- بخش پایین محل حذف پوست درخت.

در پوست درخت، کامبیوم آوندساز وجود ندارد. اما در بخش «۲» و «۴»، که شامل کل بخش‌های ساقه می‌شود، کامبیوم آوندساز هم وجود دارد که می‌تواند یاخته‌های آوندی را تولید کند.

**بررسی ساینرگرنده‌ها:**

- ۱) حرکت شیرۀ پرورده در همه جهات می‌تواند انجام شود و در صورتی که حرکت مواد از پایین به سمت بالا رخ دهد، متورم شدن بخش «۴» قابل مشاهده است.
- ۲) در پوست درخت، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای وجود دارند که به دیواره پسین آنها، سوپرین (چوب‌پنبه) اضافه شده است. آوندهای چوبی نیز دارای دیواره پسین چوبی شده هستند.
- ۳) در پوست درخت، آوندهای آبکش پسین وجود دارند که لوله‌ای برای جابه‌جایی شیرۀ پرورده ایجاد می‌کنند. آوندهای چوبی نیز در جابه‌جایی شیرۀ خام نقش دارند.



**شکل‌نامه: طرحی برای نشان‌دادن محل آوند آبکش و جهت جریان شیرۀ پرورده (۱۰۲۰۰)**

تورم در بالای حلقه نشان می‌دهد که شیرۀ پرورده فقط در آوند آبکش و نه در آوند چوبی جریان دارد. آوند آبکش پسین، جزء ساختار پوست درخت محسوب می‌شود. در شکل، جهت حرکت شیرۀ پرورده از بالا به سمت پایین است. پس از کندن پوست درخت، انتقال شیرۀ خام بدون مشکل می‌تواند ادامه پیدا کند. شکل مربوط به یک گیاه دولپه‌ای دارای رشد پسین است.

### گروه آموزشی ماز

48- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره انتقال مواد در گیاهان، کدام عبارت درباره جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه در سطح یاخته‌ای درست است؟

- ۱) حرکت عرض‌غشایی مواد می‌تواند با فرایندهای فعال و غیرفعال انجام شود.
- ۲) انتشار آب از یک یاخته به یاخته‌ای دیگر فقط با روش ساده انجام می‌شود.
- ۳) در حرکت رو به بالای شیرۀ خام در آوندهای چوبی نقشی ندارند.
- ۴) جابه‌جایی آب و مواد می‌تواند در سطح چند یاخته انجام شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در سطح یاخته‌ای - سخت - عبارت - متن - مفهومی)



انتقال عرض‌غشایی شامل جابه‌جایی مواد از عرض غشای یاخته است. برای انتقال مواد در سطح یاخته‌ای، جابه‌جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال و در حد یاخته (نه چند یاخته) انجام می‌شود (درستی گزینه ۱ و نادرستی گزینه ۴).

**بررسی ساینرگرنده‌ها:**

- ۲) انتشار آب می‌تواند به صورت ساده یا تسهیل شده (از طریق پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب در غشا) انجام شود.
- ۳) انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود که در حرکت رو به بالای شیرۀ خام در آوندهای چوبی نقش دارد.

### گروه آموزشی ماز

49- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی گیاه علفی، ..... در پی ..... رخ دهد.»

- ۱) بسته شدن روزنه‌های هوایی نمی‌تواند - کاهش رطوبت محیط
- ۲) فاصله گرفتن یاخته‌های نگهبان روزنه می‌تواند - تاریک شدن محیط
- ۳) کم شدن مقدار تفرق از سطح برگ نمی‌تواند - کاهش کربن دی‌اکسید محیط
- ۴) افزایش خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه می‌تواند - کاهش مقدار آب درون گیاه

رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. در شب (هنگام تاریک شدن محیط)، یاخته‌های نگهبان روزنه از هم فاصله می‌گیرند و روزنه‌ها باز می‌شوند.

### پرسی ساذگ‌گزینه‌ها:

- (۱) کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.
- (۳) افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن دی‌اکسید، تا حدی معین، می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان شود. اما کاهش شدید کربن دی‌اکسید باعث بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه، کاهش مقدار تعرق می‌شود.
- (۴) خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه، باعث فاصله گرفتن آنها از یکدیگر و باز شدن روزنه می‌شود. اما کاهش مقدار آب گیاه باعث می‌شود که روزنه‌ها بسته شوند.

وضعیت روزنه	یاخته نگهبان			یاخته روپوستی مجاور یاخته نگهبان		
	حالت یاخته	تغییر فشار تورژسانسی	فاصله پروتوپلاست و دیواره	حالت یاخته	تغییر فشار تورژسانسی	فاصله پروتوپلاست و دیواره
باز	تورژسانس	افزایش	کاهش	پلاسمولیز	کاهش	افزایش
بسته	پلاسمولیز	کاهش	افزایش	تورژسانس	افزایش	کاهش

### گروه آموزشی ماز

50- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «اگر پس از اینکه شته خرطوم خود را وارد آوند آبکشی ساقه کرد، بی‌حس شود و خرطوم آن بریده شود، همه مواد ..... که از خرطوم بریده شده به بیرون تراوش می‌کنند، .....»
- (۱) آلی - در مجاورت محل منبع، باربرداری شده‌اند.
  - (۲) کربن‌داری - در همه نهاندانگان فتوسنتزکننده تولید می‌شوند.
  - (۳) موجود در آوند - می‌توانند در همه جهات در گیاه حرکت کنند.
  - (۴) غیرآلی - حرکتی سریع‌تر نسبت به حرکت مواد در آوند چوبی دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ - شیره پرورده - متوسط - قید - عبارت - متن - مفهومی)

حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش در همه جهات می‌تواند انجام شود.

### پرسی ساذگ‌گزینه‌ها:

- (۱) در مجاورت محل منبع، بارگیری (نه باربرداری) آبکشی انجام می‌شود.
- (۲) ترکیب شیره پرورده در گیاهان مختلف متفاوت است و بنابراین، ترکیبات آلی متفاوتی نیز در شیره پرورده گیاهان مختلف وجود دارد.
- (۴) حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر و پیچیده‌تر است.

### گروه آموزشی ماز

51- کدام عبارت، درباره سیانوباکتری‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیاه آزولا برخلاف گونرا، درون ساقه و دمبرگ خود محلی برای زندگی آن‌ها ایجاد می‌کنند.
- (۲) برخلاف ریزوبیوم، در خارج از خاک، نیتروژن مولکولی جو را به یون آمونیوم تبدیل می‌کنند.
- (۳) برخلاف گیاه آزولا، می‌تواند از کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود استفاده کنند.
- (۴) برخلاف قارچ ریشه‌ای، در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه نقش دارد و مواد آلی را از گیاه می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - سیانوباکتری‌ها - متوسط - مقایسه - مفهومی)

سیانوباکتری‌ها به صورت همزیست با گیاه آزولا (گیاه آبی) یا در ساقه و دمبرگ گیاه گونرا می‌توانند تثبیت نیتروژن را انجام دهند (نادرستی گزینه ۱) و بنابراین، در هر دو حالت در خارج از خاک، نیتروژن مولکولی را به آمونیوم تبدیل می‌کنند (درستی گزینه ۲).

### پرسی ساذگ‌گزینه‌ها:

- (۳) در فرایند فتوسنتز، از کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی استفاده می‌شود. سیانوباکتری‌ها همانند گیاه آزولا، فتوسنتزکننده هستند.
- (۴) سیانوباکتری‌ها می‌توانند نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین کنند و مواد آلی فتوسنتزی را از گیاه دریافت کنند. در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی (نظیر نیتروژن) و به خصوص فسفات (نه فقط فسفات) فراهم می‌کند.

### گروه آموزشی ماز



## 52- کدام عبارت، دربارهٔ تولید نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان توسط باکتری‌ها درست است؟

- ۱) همهٔ باکتری‌هایی که واکنش اکسایش ترکیب نیتروژن‌دار را انجام می‌دهند، آمونیاک‌ساز هستند.
- ۲) همهٔ باکتری‌هایی که هیدروژن را به نیتروژن اضافه می‌کنند، به‌صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند.
- ۳) همهٔ باکتری‌هایی که نوعی یون قابل‌جذب توسط ریشه را تولید می‌کنند، آمونیوم را مصرف می‌کنند.
- ۴) همهٔ باکتری‌هایی که نیتروژن را تثبیت می‌کنند، فقط پس از مرگ خود مواد نیتروژن‌دار را آزاد می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۷) - جذب نیتروژن - سخت - قید - مفهومی - نکات (شکل)



تعبیر

در فرایند تولید نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان توسط باکتری‌ها، .....

- همهٔ باکتری‌هایی که واکنش اکسایش ترکیب نیتروژن‌دار را انجام می‌دهند = باکتری‌های نیترات‌ساز (هیدروژن را از نیتروژن موجود در آمونیوم جدا کرده و اکسیژن را به نیتروژن اضافه می‌کنند. نادرستی گزینهٔ ۱).
- همهٔ باکتری‌هایی که هیدروژن را به نیتروژن اضافه می‌کنند = باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن + باکتری‌های آمونیاک‌ساز
- همهٔ باکتری‌هایی که نوعی یون قابل‌جذب توسط ریشه را تولید می‌کنند = باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن + باکتری‌های آمونیاک‌ساز + باکتری‌های نیترات‌ساز
- همهٔ باکتری‌هایی که نیتروژن را تثبیت می‌کنند = باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن

باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم را مصرف کرده و به نیترات تبدیل می‌کنند. دقت داشته باشید که باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و آمونیاک‌ساز هم که آمونیوم را تولید می‌کنند، خود نیز از این ترکیب استفاده می‌کنند. مثلاً باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن مقدار قابل‌توجهی از آمونیوم را دفع می‌کنند و بخشی را نیز دفع نمی‌کنند و خود مصرف می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، به‌صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.
- ۴) نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به‌مقدار قابل‌توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل‌دسترس می‌شود.

### میانبر: جذب نیتروژن در گیاهان

گیاهان قادر به جذب شکل مولکولی نیتروژن ( $N_2$ ) نیستند.

بیشتر (نه همه) نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان به‌صورت یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یا نیترات ( $NO_3^-$ ) است. گیاهان می‌توانند شکل‌های دیگری از نیتروژن را نیز استفاده نمایند.

بخشی از (نه همه) نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده نیز حاصل عملکرد گروهی دیگر از جانداران (یوکاریوت) است.

باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، به‌صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، مثال‌هایی از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند که می‌توانند به‌صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.

نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده، با دو روش در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد: ۱- دفع مقدار قابل‌توجهی از آمونیوم توسط باکتری و ۲- آزاد شدن آمونیوم از باکتری‌ها پس از مرگ آن‌ها

مهم‌ترین انواع تثبیت نیتروژن: ۱- تثبیت نیتروژن توسط باکتری‌های آزاد خاک، ۲- تثبیت نیتروژن توسط ریزوبیوم همزیست با ریشهٔ گیاهان قیرهٔ پروانه‌واران و ۳- تثبیت نیتروژن توسط سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه آژولا و گونرا

زیست‌شناسان با استفاده از مهندسی ژنتیک در تلاش هستند تا ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن را از باکتری‌ها به گیاهان منتقل کنند.

### گروه آموزشی ماز

## 53- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به تفاوت در اجزای سازندهٔ خاک‌های مناطق مختلف، می‌توان گفت که این خاک‌ها از نظر ..... هستند.»

- |  |   |
|--|---|
| الف- مقدار هوا و توانایی نگهداری آب، مشابه             | ب- میزان مناسب بودن حالت برای نفوذ ریشه، متفاوت           |
| ج- اندازهٔ ذرات غیر آلی حاصل از هوازدگی فیزیکی، متفاوت | د- مقدار نیتروژن قابل‌استفاده برای یاخته‌های گیاهی، مشابه |
| ۱) یک  | ۲) دو   |
| ۳) سه  | ۴) چهار   |

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۷) - خاک - متوسط - چندموردی - مفهومی



موارد (ب) و (ج)، درست هستند.



بررسی موارد:

الف) خاک‌های مناطق مختلف به‌علت تفاوت در ترکیبات سازنده، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pH و مواد معدنی دارند.

ب) گیاهخاک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. مقدار گیاهخاک در خاک‌های مختلف متفاوت است.

ج) ذرات غیر آلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. این ذرات از اندازهٔ بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می‌شوند. خاک‌های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند.



د) خاک‌های مناطق مختلف از نظر مقدار نیتروژنی در خاک که برای گیاهان قابل استفاده است، متفاوت هستند. مثلاً گیاه گونا در مناطقی رشد می‌کند که از نظر نیتروژن فقیر هستند.

### گروه آموزشی ماز

54- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول برای اینکه شیرهٔ خام با سرعت مناسبی به نوک درختان بسیار بلند برسد، ..... نقش اصلی را برعهده دارد.»

- ۱) وجود ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی در مولکول‌های آب
- ۲) انتشار آب و مواد محلول موجود در آوند چوبی تحت تأثیر مکش ایجاد شده توسط تعرق
- ۳) کشیده‌شدن آب از رگبرگ‌ها به فضای بین‌یاخته‌ای و سپس انتشار آن به محیط اطراف برگ
- ۴) انتقال فعال یون‌های معدنی از یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه به درون آوندهای چوبی

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در مسیرهای بلند - سخت - عبارت - متن - مفهومی - نکات شکل)

عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. مکش تعرقی باعث می‌شود آب از رگبرگ‌ها به فضای بین‌یاخته‌ها وارد شود و سپس آبی که به‌صورت بخار وارد فضای بین‌یاخته‌ای شده است، به محیط اطراف برگ منتشر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

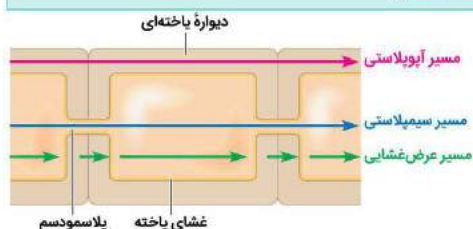
- ۱) هم‌چسبی و دگرچسبی در پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی نقش دارد.
- ۲) سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی‌متر در روز است و برای فواصل طولانی کارآمد نیست. جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود و در جریان توده‌ای، سرعت حرکت مواد به چندین متر در روز می‌رسد.
- ۴) یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند و باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند. در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیرهٔ خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد.

### گروه آموزشی ماز

55- کدام عبارت، دربارهٔ مسیرهای انتقال مواد در عرض ریشهٔ گیاهان دو لپه درست است؟

- ۱) در مسیر سیمپلاستی برخلاف مسیر عرض‌غشایی، مواد از سیتوپلاسم یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.
- ۲) در مسیر عرض‌غشایی همانند مسیر آپوپلاستی، عبور آب و مواد محلول از دیوارهٔ یاخته‌ای دیده می‌شود.
- ۳) در مسیر آپوپلاستی برخلاف مسیر سیمپلاستی، حرکت مواد فقط از فضاهای دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود.
- ۴) در مسیر عرض‌غشایی همانند مسیر سیمپلاستی، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها می‌توانند بین یاخته‌ها جابه‌جا شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در عرض ریشه - سخت - مقایسه - متن - مفهومی - نکات شکل)



همانطور که در شکل مشخص است، هم در مسیر عرض‌غشایی و هم در مسیر آپوپلاستی، عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌ای دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همانطور که در شکل مشخص است، هم در مسیر سیمپلاستی و هم در مسیر عرض‌غشایی، عبور مواد از سیتوپلاسم یاخته دیده می‌شود.
- ۳) در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود.
- ۴) در مسیر سیمپلاستی (نه عرض‌غشایی)، مواد از فضای پلاسمودسم‌ها عبور می‌کنند و منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

#### روش‌های انتقال مواد در مسیرهای کوتاه

هر روشی که .....

تعبیر	جواب تعبیر
در انتقال مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی مؤثر است	عرض غشایی - سیمپلاستی
یاخته‌های درون پوست با استفاده از آن می‌توانند مواد را به خارجی‌ترین یاخته‌های استوانهٔ آوندی انتقال دهند	هر سه مسیر
به صورت پیوسته تا قطورترین آوندهای موجود در استوانهٔ آوندی ادامه دارد	سیمپلاستی
می‌تواند مواد را از کانال‌های میان‌یاخته‌ای (پلاسمودسم) عبور دهد	سیمپلاستی
در انتقال و عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی نقش دارد	آپوپلاستی - عرض غشایی

### گروه آموزشی ماز



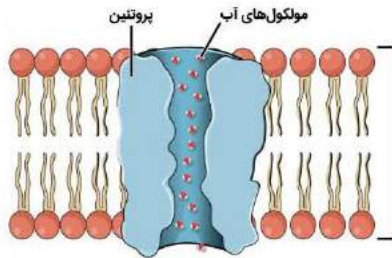
56- چند مورد، درباره نوعی پروتئین که عبور آب در غشا را تسهیل می کند، نادرست است؟

- الف- فقط در ساختار غشای یاخته می تواند قرار بگیرد.  
 ب- فقط توسط آنزیم های یاخته های گیاهی تولید می شود.  
 ج- فقط با یکی از دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس است.  
 د- فقط هنگام کم آبی، سرعت جریان آب را افزایش می دهد.  
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷) پروتئین تسهیل کننده عبور آب در غشا - متوسط - چندموردی - قید - متن - مفهومی - نکات (شکل)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:



- الف و ب) پروتئین های تسهیل کننده عبور آب در غشا، برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته های گیاهی وجود دارند.  
 ج) همانطور که در شکل مشخص است، پروتئین های تسهیل کننده عبور آب با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس هستند.  
 د) پروتئین های تسهیل کننده عبور آب در غشا، سرعت جریان آب را افزایش می دهند، هنگام کم آبی، ساخت این پروتئین ها تشدید می شود.

### گروه آموزشی ماز

57- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاهان تولیدکننده برای به دست آوردن نوعی ماده معدنی که ..... فقط .....»

- (۱) برای ساخت نوکلئوتیدهای دنا (DNA) مورد نیاز است - آن را از خاک جذب می کنند.  
 (۲) کمبود آن می تواند رشد گیاهان را محدود کند - با نوعی قارچ رابطه همزیستی برقرار می کنند.  
 (۳) در ساختار پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها وجود دارد - شکل های غیرمولکولی آن عنصر را جذب می کنند.  
 (۴) اساس ماده آلی را تأمین می کند - مولکول های گازی را از طریق روزه های هوایی وارد فضاهای بین یاخته ای خود می کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷) جذب مواد در گیاهان - سخت - قید - عبارت - مفهومی

تعبیر

- نوعی ماده معدنی که برای ساخت نوکلئوتیدهای دنا (DNA) مورد نیاز است = فسفر و نیتروژن
- نوعی ماده معدنی که کمبود آن می تواند رشد گیاهان را محدود کند = فسفر
- نوعی ماده معدنی که در ساختار پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها وجود دارد = نیتروژن
- نوعی ماده معدنی که اساس ماده آلی را تأمین می کند = کربن

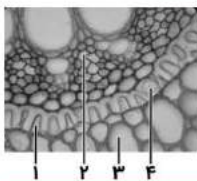
با اینکه جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن ( $N^{۷۰}$ ) است، گیاهان نمی توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) گیاهان ترکیبات نیتروژن و فسفر را بیشتر (نه فقط) از خاک جذب می کنند.  
 (۲) بیشتر (نه همه) گیاهان دانه دار با قارچ ها رابطه همزیستی از نوع قارچ ریشه ای دارند که مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای آن ها فراهم می کند.  
 (۴) کربن دی اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزه ها وارد فضاهای بین یاخته ای گیاه می شود. مقداری از کربن دی اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی کربنات در می آید که می تواند توسط گیاه جذب شود.

### گروه آموزشی ماز

58- کدام عبارت، درباره شکل مقابل درست است؟



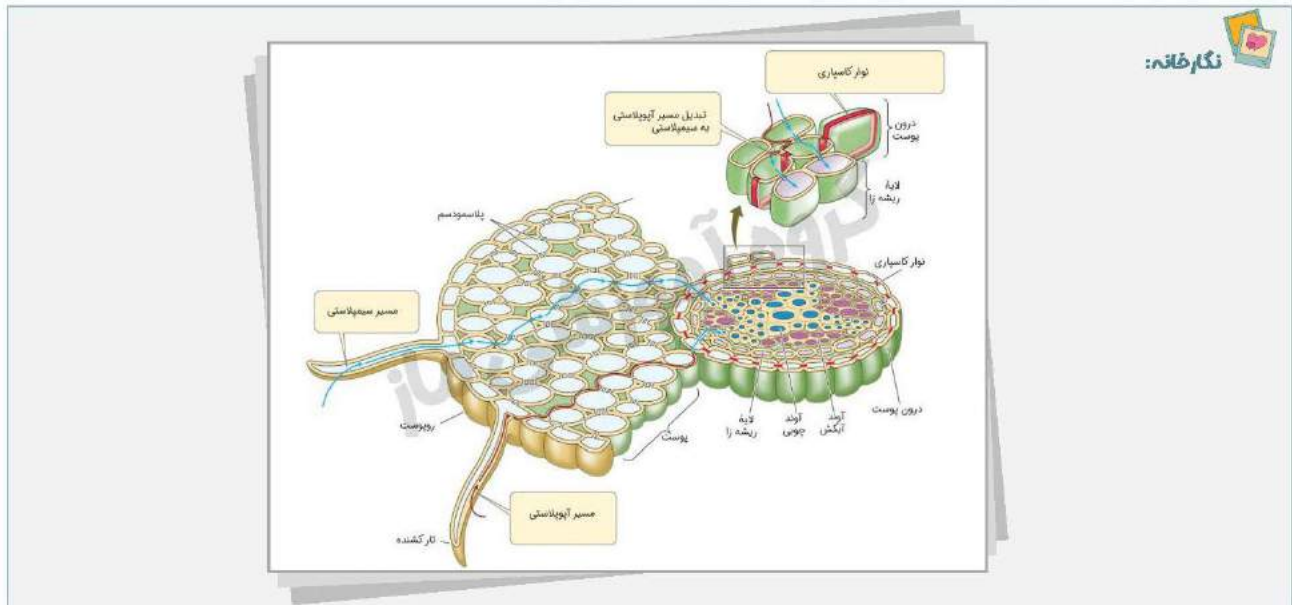
- (۱) یاخته ۲ برخلاف یاخته ۴، می تواند در هل دادن شیره خام به سمت بالا مؤثر باشد.  
 (۲) یاخته ۱ همانند یاخته ۳، به ادامه حرکت مواد در مسیر عرض غشایی کمک می کند.  
 (۳) یاخته ۳ همانند یاخته ۲، می تواند آب و مواد محلول را به فضای بین یاخته ها بفرستد.  
 (۴) یاخته ۱ برخلاف یاخته ۴، سوپرین را به همه قسمت های دیواره خود اضافه کرده است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷) یاخته معبر - سخت - مقایسه - شکل دار - متن - مفهومی

نام گذاری شکل سؤال: شکل نشان دهنده «تصویر میکروسکوپی مقطع عرضی ریشه نوعی گیاه» است. بخش های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت اند از: ۱- یاخته نعلی شکل روپوست، ۲- یکی از یاخته های استوانه آوندی، ۳- یاخته پوست و ۴- یاخته معبر.

قبل از درون پوست و بعد از درون پوست، حرکت مواد می تواند در مسیر آپوپلاستی انجام شود. در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته ای و دیواره یاخته ای انجام می شود.

(۱) فشار ریشه‌ای باعث هل دادن شیرۀ خام به سمت بالا می‌شود. یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند و باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند.  
(۲ و ۴) در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند (نادرستی گزینه ۲). در این یاخته‌ها، دیواره جلویی فقد سوپرین است (نادرستی گزینه ۴).



### گروه آموزشی ماز

59- کدام عبارت، درباره پدیده تعریق در گیاهان نادرست است؟

- (۱) به صورت خروج آب از انتها یا لبۀ برگ گیاهان علفی مشاهده می‌شود.
- (۲) پس از باز شدن روزنه‌های آبی در شب‌های سرد و بسیار مرطوب رخ می‌دهد.
- (۳) می‌تواند در پی افزایش شدید مصرف انرژی در یاخته‌های زنده استوانه آوندی رخ دهد.
- (۴) ممکن است هنگام کاهش شدید فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه در بعضی از گیاهان مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۷ - تعریق - متوسط - عبارت - متن - مفهومی)

روزنه‌های آبی همیشه باز هستند و باز یا بسته نمی‌شوند.

(۱) در تعریق، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبۀ برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود.  
(۲ و ۴) افزایش فشار ریشه‌ای (= افزایش مصرف انرژی در یاخته‌های زنده استوانه آوندی) و کاهش تعرق (= کاهش فشار تورژسانسی در یاخته‌های نگهبان روزنه)، جزء عواملی هستند که در بروز پدیده تعریق نقش مثبت دارند.

مقایسه فرایندهای تعرق و تعریق		
نام فرایند	تعرق	تعریق
شکل خروج آب	بخار آب (گاز)	مایع
محل خروج آب	روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک	روزنه‌های آبی
محل قرارگیری روزنه‌ها	روپوست برگ و ساقه	انتها یا لبۀ برگ
تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها	✓ توسط یاخته‌های نگهبان روزنه	✗ همیشه باز هستند
عوامل مؤثر در افزایش	افزایش نور و دما، کاهش رطوبت و کربن دی‌اکسید و ...	افزایش فشار ریشه و کاهش تعرق
انواع گیاهان	همه گیاهان علفی و چوبی	بعضی از گیاهان علفی

### گروه آموزشی ماز



60- چند مورد، دربارهٔ همهٔ گیاهان درست است؟

- الف- بخشی از مواد موردنیاز خود را بهوسیلهٔ فتوسنتز تولید می‌کنند.  
 ب- مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی را فقط از طریق ریشه جذب می‌کنند.  
 ج- برای تولید پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی خود، نیاز به جذب مواد دارند.  
 د- همهٔ نیتروژن مورد استفادهٔ آن‌ها به‌صورت یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یا نیترات ( $NO_3^-$ ) است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۰۰۷ - جذب مواد در گیاهان - متوسط - چندموردی - قید - متن)

فقط مورد (ج)، درست است.

بررسی موارد:

- الف) بیشتر (نه همه) گیاهان می‌توانند به‌وسیلهٔ فتوسنتز، بخشی از مواد موردنیاز خود را تولید کنند.  
 ب) گیاهان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام‌های خود، به‌ویژه (نه فقط) ریشه‌ها جذب می‌کنند.  
 ج) نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند. بنابراین، گیاه برای تولید پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی نیاز به جذب نیتروژن و فسفر دارند.  
 د) بیشتر (نه همه) نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان به‌صورت یون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یا نیترات ( $NO_3^-$ ) است.

### گروه آموزشی ماز

61- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای انتقال مواد در عرض ریشهٔ گیاه، پس از اینکه آب و محلول به ..... می‌رسند، .....»

- (۱) لایهٔ ریشه‌زا - فقط در مسیر سیمپلاستی و عرض‌غشایی حرکت می‌کنند.  
 (۲) یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی - برای فرایند بارگیری چوبی آماده می‌شوند.  
 (۳) خارجی‌ترین یاخته‌های پوست - از برگشت آن‌ها به بیرون از ریشه جلوگیری می‌شود.  
 (۴) درونی‌ترین لایهٔ پوست - با عبور از دیوارهٔ جانبی یاخته‌ها، به استوانهٔ آوندی وارد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در عرض ریشه - متوسط - عبارت - متن - مفهومی)

پس از اینکه مواد به مجاورت آوندهای چوبی رسیدند، به آوندهای چوبی منتقل و آمادهٔ جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شوند که به این فرایند، بارگیری چوبی گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعد از درون‌پوست (از لایهٔ ریشه‌زا به بعد)، حرکت مواد در هر سه مسیر عرض‌غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی ادامه می‌یابد.  
 (۳) درون‌پوست (داخلی‌ترین لایهٔ پوست)، از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.  
 (۴) یاخته‌های درون‌پوست در دیوارهٔ جانبی خود دارای نواری از جتس چوب‌پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوار کلسپاری می‌گویند. به‌دلیل وجود این نوار، مواد نمی‌توانند از دیواره‌های جانبی یاخته‌ای درون‌پوست عبور کنند.

### گروه آموزشی ماز

62- چند مورد، دربارهٔ همهٔ گیاهانی که برای تأمین مواد آلی خود به‌طور مستقل از سایر جانداران عمل می‌کنند، درست است؟

- الف- همهٔ مواد مغذی را از خاک و از طریق ریشه‌ها جذب می‌کنند.  
 ب- در صورت افزایش شدید فشار ریشه‌ای، آب را به‌صورت مایع دفع می‌کنند.  
 ج- شبکهٔ گسترده‌ای از ریشه‌های دارای نار کشنده برای جذب فسفر ایجاد می‌کنند.  
 د- هنگام افزایش شدید تعرق، کانال‌های پروتئینی را به غشای بعضی یاخته‌ها اضافه می‌کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۰۰۷ - جذب و انتقال مواد در گیاهان - متوسط - چندموردی - قید - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال - منظور این سؤال، گیاهان غیرانگل هست ولی با توجه به اینکه گیاهان انگل جزء حذفیات کنکور ۱۴۰۲ هست، اینکه شما به‌فهمین منظور صورت سؤال چیه، تأثیری توی پاسخگویی سؤال نداره ولی ما برای اینکه سؤال از نظر علمی درست باشه، مجبوریم به این نکات هم توجه کنیم.

فقط مورد (د)، درست است.

بررسی موارد:

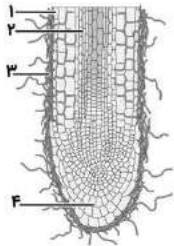
- الف) گیاهان مواد مغذی را بیشتر (نه فقط) از خاک جذب می‌کنند. ریشه هم نقش اصلی (نه تنها نقش) را در جذب مواد مغذی برعهده دارد.  
 ب) دفع آب به‌صورت مایع در پدیدهٔ تعریق رخ می‌دهد. تعریق در بعضی از گیاهان غلفی مشاهده می‌شود.

اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند.

ج) فسفات اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود. برخی **(نه همه)** گیاهان برای جبران، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.  
د) برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. هنگام کم‌آبی (مثلاً هنگام افزایش شدید تعرق)، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود.

### گروه آموزشی ماز

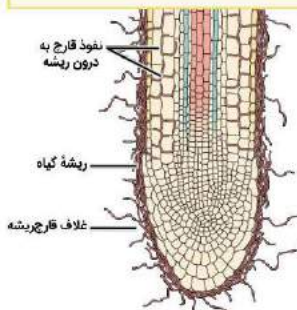
63- کدام عبارت، درباره شکل مقابل به‌درستی بیان شده است؟



- ۱) بخش «۱» برخلاف بخش «۴»، می‌تواند به تبادل مواد با رشته‌های قارچی اطراف خود بپردازد.  
۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، می‌تواند مواد آلی موردنیاز برای یاخته‌های قارچی را تولید کند.  
۳) بخش «۳» برخلاف بخش «۴»، می‌تواند باعث شود که ریشه گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس باشد.  
۴) بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، فقط در جذب فسفات موردنیاز برای فعالیت یاخته‌های زنده گیاه نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۷ - قارچ‌ریشه‌ای - سخت - مقایسه - شکل‌دار - متن - مفهومی)

**نام‌گذاری شکل سؤال** - شکل نشان‌دهنده «قارچ‌ریشه‌ای» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاخته روپوست، ۲- یاخته آوند آبکش، ۳- غلاف قارچ‌ریشه، ۴- کلاهک ریشه.



همانطور که در شکل مشخص است، نفوذ قارچ به درون ریشه در نوک ریشه (محل قرارگیری کلاهک) مشاهده نمی‌شود و در قسمت‌های بالاتر از کلاهک، قارچ به درون ریشه نفوذ می‌کند و به تبادل مواد با یاخته‌ها می‌پردازد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) یاخته‌های آوند آبکشی فقط در جابه‌جایی مواد آلی در گیاه نقش دارند و خود نمی‌توانند مواد آلی را تولید کنند.  
۳) کلاهک به نفوذ ریشه در خاک کمک می‌کند و بدین‌ترتیب، باعث افزایش سطح تماس ریشه با خاک می‌شود. اما قارچ‌ریشه‌ای، باعث افزایش سطح جذب ریشه نمی‌شود؛ بلکه، پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف خود قارچ دارای سطح جذب بیشتری نسبت به ریشه گیاه است.  
۴) در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی و به‌خصوص فسفات **(نه فقط فسفات)** فراهم می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

64- چند مورد، درباره الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیره پرورده که توسط ارنست مونش ارائه شد، درست است؟

- الف - آب لازم برای راه‌اندازی جریان توده‌ای در آوند آبکش، فقط از آوند چوبی وارد آوند آبکش شده است.  
ب - در مرحله «۱» برخلاف مرحله «۴»، انتقال فعال همواره توسط یاخته‌ای فتوسنتزکننده انجام می‌شود.  
ج - در پی کاهش شدید فشار ریشه‌ای، مقدار مواد آلی جابه‌جا شده توسط آوند آبکش کاهش می‌یابد.  
د - ساکارز بازگیری شده توسط آوند آبکش، نقش اصلی را در افزایش حجم آب در آوند آبکش دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ - الگوی جریان فشاری - سخت - چندموردی - مفهومی - نکات شکل)

**ترجمه صورت سؤال** - ارنست مونش، الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیره پرورده، ارائه داده است.

موارد ج) و د)، درست هستند.

### بررسی موارد:

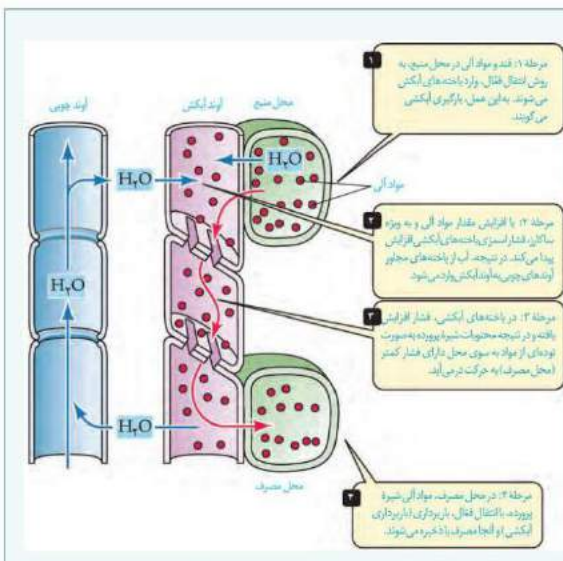
- الف) در مرحله اول، آب از محل منبع وارد آوند آبکش می‌شود. اما در مرحله دوم، آب از آوند چوبی به آوند آبکش انتقال می‌یابد.  
ب) در مرحله «۱»، انتقال فعال در محل منبع انجام می‌شود. یاخته محل منبع، می‌تواند یک یاخته فتوسنتزکننده یا یک یاخته ذخیره‌کننده مواد و غیر فتوسنتزکننده باشد.  
ج) برای ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای آبکش، لازم است که آب از آوند چوبی وارد آوند آبکش شود. در پی کاهش فشار ریشه‌ای، آب کمتری وارد آوندهای چوبی می‌شود و در نتیجه، آب کمتری نیز می‌تواند وارد آوندهای آبکش شود و جریان توده‌ای مواد در آوندهای آبکش نیز کاهش می‌یابد.  
د) در مرحله دوم، با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه، آب از آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.





### شکل نامه: چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش

(۱۷۰۹)



حرکت شیره پرورده در گیاه بر اساس الگوی جریان فشاری ارنست مونس است. آب در دو مرحله و از دو محل وارد آوند آبکش می‌شود: ۱- در مرحله «۱» و از محل منبع و ۲- در مرحله «۲» و از آوند چوبی.

تراکم مواد آبی در محل منبع بیشتر از محل مصرف است. آوند‌های چوبی نشان داده شده در شکل، فاقد دیواره عرضی هستند و عنصر آوندی می‌باشند.

در مرحله «۲» و «۴» الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوند چوبی و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحله «۲»، آب از آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. در مرحله «۴»، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود. در مرحله «۱» الگوی جریان فشاری، بارگیری آبکشی انجام می‌شود. در مرحله «۴» الگوی جریان فشاری، باربرداری آبکشی انجام می‌شود. در باربرداری آبکشی، مواد آبی از آوند آبکشی وارد محل مصرف می‌شوند. هم در بارگیری آبکشی و هم باربرداری آبکشی، جابه‌جایی مواد آبی بین آوند آبکش با یک یاخته دیگر مشاهده می‌شود.

### گروه آموزشی ماز

#### 65- کدام عبارت، درباره جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی درست است؟

- ۱) همه گیاهانی که طی تولیدمثل جنسی دانه تولید می‌کنند، دارای میکوریزا هستند.
- ۲) همه قارچ‌هایی که با ریشه گیاهان رابطه همزیستی برقرار می‌کنند، از یک نوع هستند.
- ۳) همه گیاهانی که با جانداران دیگر رابطه همزیستی دارند، بخشی از مواد مغذی را از خاک دریافت می‌کنند.
- ۴) همه سیانوباکتری‌هایی که به صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند، محصولات فتوسنتزی تولید می‌کنند.

(۱۰۰۷ - جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی - متوسط - قید - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر

گیاهانی که طی تولیدمثل جنسی دانه تولید می‌کنند = گیاهان دانه‌دار

سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آنها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.

بررسی ساینرگیزمها:

- ۱) حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی (قارچ‌ریشه‌ای یا میکوریزا) دارند.
- ۲) یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود.
- ۳) گیاه آزولا، نوعی گیاه آبی است که با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارد و نمی‌تواند از خاک مواد مغذی را دریافت کند و به جای آن، مواد مغذی را از آب اطراف خود دریافت می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

#### 66- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، خروج آب به صورت بخار .....»

- الف- به طور عمده از سطح برگ‌ها انجام می‌شود.
- ب- از طریق پوستک و عدسک‌ها انجام نمی‌شود.
- ج- فقط از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود.
- د- سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی فراهم می‌کند.

۱) یک

۲) دو

۳) سه

۴) چهار

(۱۰۰۷ - تعرق - متوسط - چندموردی - متن)

پاسخ: گزینه ۲



ترجمه صورت سؤال - خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه تعرق نامیده می‌شود.

موارد (الف) و (د)، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود.
- ب) در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود.
- ج) بیشتر (نه کل) تبادل گازها و نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ (روزن) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود.
- د) تعرق، سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند.



## 67- کدام عبارت، دربارهٔ انتقال مواد در گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش زیادی از آبی که از خاک اطراف ریشه‌ها جذب می‌شود، توسط یاخته‌های سبزینه‌دار در فرایند فتوسنتز مصرف می‌شود.
- (۲) در پوست همهٔ ریشه‌ها، استوانه‌ای ظریف یاخته‌هایی که کاملاً به هم چسبیده‌اند، سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند.
- (۳) ویروس‌های گیاهی برای انتقال از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر، از مسیری عبور می‌کنند که در همهٔ یاخته‌های درون پوستی قابل انجام است.
- (۴) همهٔ موادی که از طریق مسیر سیمپلاستی وارد یاخته‌های تار کشنده شده‌اند، در سراسر مسیر تا آوندهای چوبی در همین مسیر جابه‌جا می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۷ - انتقال مواد در گیاهان - سخت - عبارت - متن - نکات شکل)

درون پوست استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند.

درسی سالگردینه‌ها:

- (۱) بخش زیادی از آب جذب شده از سطح برگ‌ها به هوا تبخیر می‌شود.
- (۲) ویروس‌های گیاهی در مسیر سیمپلاستی می‌توانند جابه‌جا شوند. در گیاهانی که یاخته‌های نعلی شکل در درون پوست خود دارند، مسیر سیمپلاستی در این یاخته‌ها مشاهده نمی‌شود.
- (۳) جابه‌جایی مواد در عرض ریشه، در بخشی از مسیر می‌تواند آپوپلاستی و یا سیمپلاستی باشد.

### گروه آموزشی ماز

## 68- کدام عبارت، دربارهٔ حرکت همهٔ شیره‌های گیاهی درست است؟

- (۱) با شکل‌گیری لوله‌های آوندی پیوسته، حرکت شیرهٔ گیاهی تسهیل می‌شود.
- (۲) به منظور حرکت توده‌ای از مواد در آوند، آب از نوعی دیگر آوند وارد آن آوند می‌شود.
- (۳) برای ورود هر شیرهٔ گیاهی به یاختهٔ آوندی، ATP در یاخته‌های زندهٔ اطراف آوند تجزیه می‌شود.
- (۴) محتویات شیرهٔ گیاهی برای رسیدن به مقصد خود، از سیتوپلاسم یاخته‌های آوندی عبور می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۷ - جابه‌جایی شیرهٔ خام و پرورده - سخت - عبارت - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← شیرهٔ خام و شیرهٔ پرورده، شیره‌های گیاهی هستند که به ترتیب توسط آوندهای چوبی و آبکش در گیاه جابه‌جا می‌شوند.

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال (مصرف ATP) یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در فرایند بارگیری آبکشی در مرحلهٔ اول الگوی جریان فشاری نیز مواد آبی با انتقال فعال وارد آوند آبکش می‌شوند.

درسی سالگردینه‌ها:

- (۱) عناصر آوندی، نوعی یاختهٔ آوند چوبی هستند که دیوارهٔ عرضی ندارند و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل می‌دهند. عناصر آوندی فقط شیرهٔ خام را جابه‌جا می‌کنند.
- (۲) برای جابه‌جایی مواد در آوند آبکش، آب از آوند چوبی وارد آوند آبکش می‌شود. این عبارت دربارهٔ جریان توده‌ای در آوندهای چوبی نادرست است.
- (۳) شیرهٔ پرورده از سیتوپلاسم یاخته‌های آوند آبکش عبور می‌کند. اما یاخته‌های آوند چوبی مرده هستند و سیتوپلاسم ندارند.

مقایسهٔ بارگیری و باربرداری آبکشی		
نوع فرایند	بارگیری آبکشی	باربرداری آبکشی
زمان انجام در الگوی جریان فشاری	مرحلهٔ «۱»	مرحلهٔ «۴»
مواد جابه‌جا شده	مواد آبی نظیر ساکارز	مواد آبی نظیر ساکارز
جهت حرکت مواد	از محل منبع به آوند آبکشی	از آوند آبکشی به محل مصرف
روش انتقال مواد	انتقال فعال	انتقال فعال
مصرف انرژی	✓	✓
کمک یاخته‌های همراه	✓	✓

### گروه آموزشی ماز

## 69- کدام عبارت، دربارهٔ خاک و ترکیبات سازندهٔ آن به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش آبی خاک فقط شامل بقایای جانداران و اجزای در حال تجزیهٔ آن‌ها است.
- (۲) فعالیت زیستی ریشهٔ گیاهان می‌تواند منجر به افزایش مقدار مواد غیر آبی خاک شود.
- (۳) اندازهٔ ذرات غیر آبی خاک برخلاف حضور هوموس در خاک، تأثیری بر رشد ریشه ندارد.
- (۴) لایهٔ سطحی خاک می‌تواند با اتصال فسفات به ذرات باردار خود، دسترسی گیاهان به فسفات را مشکل کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۷ - خاک - متوسط - عبارت - متن - مفهومی - نکات فعالیت)

ذرات غیر آبی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشهٔ گیاهان می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.



- ۱) گیاهک (هوموس)، بخش آلی و لایه سطحی خاک است و به‌طور عمده **(نه فقط)** از بقایای جانداران و به‌ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است.
- ۳) میزان رشد ریشه گیاهان در خاک‌های رسی و ملسای با یکدیگر متفاوت است. گیاهک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.
- ۴) گیاهک، لایه سطحی خاک است. گیاهک، با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت **(نه یون‌های منفی مثل فسفات)** را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه، مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شوند.

### گروه آموزشی ماز

70- چند مورد، بیان‌کننده ویژگی مشترک گیاهان تیره پروانه‌واران و باکتری‌های همزیست با آن‌هاست؟

- الف- در تشکیل گیاهک غنی از نیتروژن شرکت می‌کنند.
- ب- مرگ آن‌ها باعث افزایش مقدار نیتروژن موجود در خاک می‌شود.
- ج- می‌توانند آنزیم مصرف‌کننده مولکول‌های گازی جو را تولید کنند.
- د- بخشی از مواد مورد نیاز خود را از جاندار همزیست به‌دست می‌آورند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰٪) ریزوبیوم - سخت - چندموردی - مقایسه - مفهومی

ترجمه صورت سؤال - گیاهان تیره پروانه‌واران با ریزوبیوم‌ها، رابطه همزیستی دارند.

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

### بررسی موارد:

- الف و ب) هنگامی که گیاهان تیره پروانه‌واران می‌میرند یا بخش‌های هوایی آنها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها (شامل باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم) در خاک باقی می‌ماند و گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند (درستی مورد الف). مقداری از نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز پس از مرگ آنها آزاد می‌شود (درستی مورد ب).
- ج) گیاهان توانایی فتوسنتز را دارند و می‌توانند در فتوسنتز، کربن دی‌اکسید را مصرف کنند. همچنین گیاه در فرایند تنفس پخته‌ای هوازی نیز از اکسیژن جو استفاده می‌کند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز نیتروژن مولکولی جو را مصرف می‌کنند.
- د) ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

71- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه جاندارانی که گیاهان می‌توانند مواد مورد نیاز خود را از آن‌ها بگیرند، .....»

- ۱) فاقد توانایی مصرف کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی هستند. ۲) به تولید مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار در گیاه کمک می‌کنند.
- ۳) مولکول  $N_2$  را به نیتروژن مورد استفاده گیاهان تبدیل می‌کنند. ۴) با بخشی از گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند.

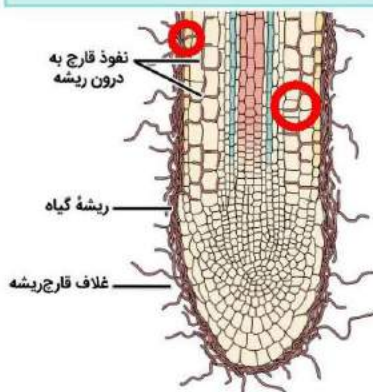
پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰٪) جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی - سخت - قید - متن - مفهومی

گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از **(نه همه)** این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند (نادرستی گزینه ۴). از مهم‌ترین انواع این همزیست‌ها، قارچ‌ریشه‌ای‌ها (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند. قارچ‌ریشه‌ای‌ها توانایی تثبیت نیتروژن (تبدیل  $N_2$  به نیتروژن مورد استفاده گیاهان) را ندارند (نادرستی گزینه ۳). سیانوباکتری‌ها نیز نوعی باکتری همزیست با گیاهان هستند که می‌توانند فتوسنتز کنند و کربن دی‌اکسید را برای تولید مواد آلی استفاده کنند (نادرستی گزینه ۱). در تمامی این حالات، این جانداران به گیاه در تولید مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار کمک می‌کنند. مثلاً  $ATP$  نوعی مولکول نیتروژن‌دار هست که فسفات هم دارد و قارچ‌ریشه‌ای در تأمین فسفاتش نقش اساسی دارد. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هم که می‌توانند نیتروژن جو را تأمین کنند. درباره گیاهان گوشتخوار و انگل هم که جزء هر فئات کنگور ۱۳۰۲ هستن، این گزینه درسته ولی فب طبیعتاً نیازی نیست پروتیین و ما هم نیازی نیست توضیحی بدیم (درستی گزینه ۲).

### گروه آموزشی ماز

72- کدام عبارت، درباره جذب و انتقال مواد در گیاهان فتوسنتزکننده درست است؟

- ۱) برای تقویت خاک به‌واسطه کشت پی‌درپی گیاهان زراعی، فقط می‌توان از گیاهانی استفاده کرد که گل‌هایی شبیه پروانه دارند.
- ۲) همه گیاهانی که برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند، رشد شگفت‌انگیز و اندازه بزرگی دارند.
- ۳) طی فرایند انتقال مواد در عرض ریشه از روی پوست به آوندهای چوبی، کنترل انتقال مواد فقط در درونی‌ترین لایه پخته‌ای پوست انجام می‌شود.
- ۴) در یکی از معمول‌ترین سازگارهای گیاهان برای جذب آب و مواد مغذی، رشته‌های قارچی می‌توانند وارد سیتوپلاسم پخته‌های روی پوستی و پاراتشیمی شوند.



یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، رشته‌های قارچ علاوه بر عبور از فضاهای بین‌یاخته‌ای، هم می‌توانند وارد یاخته‌های روپوستی شوند و هم یاخته‌های پارانشیمی. این بخش‌ها را دایره قرمز توی شکل مشخص کردیم.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد که در آن گیاهان زراعی مختلف به‌صورت پی‌درپی کشت می‌شد. یکی از انواع (نه تنها نوع) گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان تیره پروانه‌واران است. دلیل این نام‌گذاری، شباهت گل‌های آنها به پروانه است.

۲) گیاه آذولا و گیاه گونرا، گیاهانی هستند که با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارند. گیاه گونرا رشد شگفت‌انگیزی دارد و دارای اندازه بزرگی است اما آذولا، گیاهی کوچک است.

۳) دقت داشته باشید که غشای یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای، می‌توانند تبادل مواد بین یاخته‌ها را کنترل کنند. بنابراین، علاوه بر یاخته‌های درون‌پوست، سایر یاخته‌های ریشه نیز توانایی کنترل انتقال مواد را دارند اما بیشترین میزان کنترل و در واقع کنترل اصلی، در لایه درون‌پوست رخ می‌دهد.

#### گروه آموزشی ماز





## تست و پاسخ 1

کدام گزینه، مطرح‌کنندهٔ بیانی صحیح در رابطه با ترکیب نیتروژن‌داری است که توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن مصرف شده و به مولکولی تبدیل می‌شود که توسط یاخته‌های گیاهی جذب می‌شود؟

شکل مولکولی  
نیتروژن ( $N_2$ )

(۱) نمی‌تواند توسط یاخته‌ای که توانایی مصرف کربن موجود در  $CO_2$  را طی فتوسنتز دارد، مصرف شود.

(۲) پس از کاهش  $CO_2$  در گیاه، امکان ندارد در فضای بین یاخته‌های گیاهی مشاهده شود.

(۳) در صورت عدم جذب ترکیبات حاصل از تغییر آن، تولید مادهٔ وراثتی در یاخته‌های پارانشیمی متوقف می‌گردد.

(۴) نوعی ترکیب معدنی محسوب می‌شود و در یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ بافت زمینه‌ای برگ مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

## پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۷ - گفتار ۱ - جذب مواد معدنی خاک)

**پاسخ تشریحی:** نیتروژن از طریق روزنهٔ هوایی گیاهان و به شکل مولکولی، می‌تواند وارد فضای بین یاخته‌ها شود ولی خودش به طور مستقیم توسط یاخته‌های گیاهی استفاده (مصرف) نمی‌شود. گیاه می‌تواند از آمونیوم و نترات استفاده کند.

**نکته:** گیاهان از شکل مولکولی نیتروژن نمی‌توانند به شکل مستقیم برای تولید مولکول‌های آلی نیتروژن‌دار خود استفاده کنند.

**نکته:** آمونیوم مورد استفادهٔ گیاهان می‌تواند در نتیجهٔ فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن یا باکتری‌های آمونیاک‌ساز تولید شده باشد. تثبیت‌کننده‌ها از  $N_2$  استفاده می‌کنند و آمونیاک‌سازها از مواد آلی درون خاک.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند (توانایی مصرف  $CO_2$ )؛ گروهی از این باکتری‌ها، علاوه بر فتوسنتز، توانایی تثبیت نیتروژن را نیز دارند.

**نکته:** همهٔ سیانوباکتری‌ها، فتوسنتزکننده هستند یعنی توانایی مصرف  $CO_2$  و تشکیل قند را دارند، اما گروهی از سیانوباکتری‌ها هم فتوسنتزکننده هستند و هم تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن؛ یعنی از  $CO_2$  و  $N_2$  استفاده می‌کنند. باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژنی چون ریزوبیوم، فتوسنتزکننده نیستند!

۲) یکی از شرایط باز شدن روزنه‌های هوایی در گیاهان، کاهش  $CO_2$  تا حدی معین است. با باز شدن روزنه‌ها،  $CO_2$  به همراه سایر گازها می‌تواند وارد گیاه شود.  $N_2$  حدود ۷۸ درصد جو را تشکیل داده است.

۳) آنچه در نتیجهٔ فعالیت این باکتری‌ها به دنبال مصرف  $N_2$  تولید می‌شود،  $NH_4^+$  است. در حالی که گیاه می‌تواند علاوه بر  $NH_4^+$ ،  $NO_3^-$  یا نترات هم جذب کند. از طرفی بیشتر نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان به صورت آمونیوم یا نترات است؛ پس گیاه می‌تواند از روش‌های دیگری هم، نیتروژن مورد نیاز خود را تأمین کند که در این شرایط با تأمین شدن نیتروژن مورد نیاز گیاه، امکان تولید مادهٔ وراثتی وجود دارد.

**نکته:** برخی روش‌های تأمین نیتروژن مورد نیاز در گیاهان:

۱) همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ← گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران با ریزوبیوم + گونرا و آزولا با سیانوباکتری

۲) شکار جانوران کوچک مانند حشرات در گیاهان حشره‌خوار

۳) استفاده از گیاه میزبان توسط گیاهان انگل (گیاه بس و گل جالیز)

۴) استفاده از کودهای آلی، شیمیایی و با زیستی که نیتروژن مورد نیاز و مصرفی را تأمین می‌کند.

## تست و پاسخ 2

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نترات‌ساز، میزان  $NH_4^+$  را تغییر می‌دهند.

«باکتری‌هایی که در تغییر میزان یون‌های آمونیوم موجود در خاک نقش .....، به طور

حتم .....»

(۱) دارند - از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ همزیست با گیاه محسوب می‌شوند که از نیتروژن مولکولی جو استفاده می‌کنند

(۲) دارند - ضمن فعالیت خود، در میزان بارهای الکتریکی اتم‌های موجود در ترکیب اولیه تغییر ایجاد می‌کنند

(۳) ندارند - توانایی تولید انواعی از سپارهای نوکلئوتیدی را درون اندامک‌های دوغشایی خود دارند

(۴) ندارند - تنها باکتری‌هایی هستند که پس از مرگ خود، می‌توانند نیتروژن را در اختیار گیاه قرار دهند



## پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۷- گفتار ۱- مذرب نیتروژن)

**پاسخ تشریحی** در نتیجه فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن،  $N_2$  خنثی، در نهایت به  $NH_4^+$  تبدیل می‌شود و نیترات‌سازها،  $NH_4^+$  را می‌کنند  $NO_3^-$ ؛ پس بار مواد مصرفی آن‌ها تغییر می‌کند. مواد آلی می‌توانند بار مثبت یا منفی داشته باشند و یا حتی ممکن است خنثی باشند. مواد آلی در نتیجه فعالیت باکتری‌های آمونیاک‌ساز می‌توانند به  $NH_4^+$  تبدیل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، از نیتروژن مولکولی جو استفاده می‌کنند. از طرفی آمونیاک‌سازها و نیترات‌سازها، همزیست با گیاه نیستند.

**نکته** هر جاندار که شکل مولکولی نیتروژن را جذب می‌کند از آن استفاده نمی‌کند! مثلاً  $N_2$  وارد گیاه می‌شود، اما خودش مستقیم مصرف نمی‌شود.

۳) باکتری (پروکاریوت)ها، فاقد اندامک‌های غشادار می‌باشند. بسیاری از نوکلئوتیدی مثل دنا و انواع رنا، در پروکاریوت‌ها، همگی در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

۴) خب نه! باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن می‌توانند میزان آمونیوم خاک را تغییر دهند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن می‌توانند به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی کنند، این باکتری‌ها می‌توانند نیتروژن تثبیت‌شده در خود را یا به مقدار قابل توجهی دفع کنند و یا پس از مرگ، این نیتروژن برای گیاهان قابل دسترس می‌شود.

نیترات‌ساز	آمونیاک‌ساز	سیانوباکتری	ریزوبیوم	
x	x	✓ (برخی)	✓	توانایی تثبیت نیتروژن را دارد.
x	x	✓ (برخی)	✓	از شکل مولکولی نیتروژن استفاده می‌کنند.
✓	x	x	x	انرژی لازم برای تولید مواد آلی از مواد معدنی را، از واکنش‌های اکسایش تأمین می‌کند.
x	x	x	✓	با گیاهان تیره پروانه‌واران همزیستی دارد.
x	x	✓	x	با گونرا همزیستی دارد.
x	x	✓	x	با گیاه آبی آزولا همزیستی دارد.
x	x	✓	x	توانایی انجام فتوسنتز را دارد.

## تست و پاسخ 3

با توجه به کتاب درسی، به منظور افزایش حاصلخیزی خاک، از کودهای مختلفی استفاده می‌شود. چند مورد در ارتباط با نوعی کود که ممکن است موجب گسترش عامل بیماری‌زا در خاک شود، به درستی بیان شده است؟

↓  
کودهای آلی

(الف) از بقایای در حال تجزیه جانداران تشکیل شده است که به نیازهای جانداران شباهت زیادی دارد.

(ب) تنها شامل گروهی از باکتری‌های مفید می‌باشد که با فعالیت خود، مواد مغذی خاک را افزایش می‌دهند.

(ج) تنها کودی است که در صورت مصرف بیش از حد، باعث افزایش رشد گروهی از تک‌یاخته‌ای‌ها می‌گردد.

(د) کم‌هزینه و ساده‌تر از سایر کودهاست و معمولاً به همراه کودهای دیگر به خاک اضافه می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(فصل ۷- گفتار ۱- بهبود خاک)

## پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** تنها مورد (الف) به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جانداران اند. این کودها مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند و به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند. ب و د) کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید هستند و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. استفاده از این کودها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر از سایر کودهاست. کودهای زیستی، معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.

**نکته** باکتری‌هایی مثل تثبیت‌کننده‌های نیتروژن یا نیترات‌ساز، از جمله باکتری‌های مفیدی هستند که در تأمین مواد مورد نیاز گیاهان نقش دارند. این باکتری‌ها می‌توانند در کودهای زیستی باشند.

ج) در صورت مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی در خاک، مواد شیمیایی ممکن است توسط بارش‌ها شسته شوند و به آب‌ها وارد شوند، حضور این مواد در آب‌ها امکان افزایش رشد و تکثیر باکتری‌ها را فراهم می‌کنند.

نوع کود	آلی	شیمیایی	زیستی
از چه چیزی تشکیل شده است؟	بقایای در حال تجزیه جانداران	مواد معدنی	باکتری‌های مفید برای خاک
ترکیب آلی دارد	✓	x	✓
ترکیب معدنی دارد	✓ (در بدن جانداران مواد معدنی هم دیده می‌شود)	✓	✓ (مواد معدنی درون پیکر جانداران)
نحوه آزادسازی مواد معدنی	به آهستگی	به سرعت	در پی فعالیت و تکثیر باکتری‌ها
میزان شباهت به نیازهای جانداران در مقایسه با دیگر کودها	بیشترین	کم‌ترین	—
معایب	احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا	مرگ‌ومیر جانوران آبزی به علت ورود این کودها به آب و تسریع رشد باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی که باعث کاهش نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود.	معایب دو نوع کود دیگر را ندارد.
روش مصرف	—	—	معمولاً همراه کودهای شیمیایی





دو گیاه شکل مقابل در وضعیت محیطی مشابه (از نظر دما، نور، رطوبت و ...) رشد کرده‌اند اما یکی از آن‌ها نوعی رابطهٔ همزیستی با جاندار دیگری برقرار کرده است. با توجه به این موضوع، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در گیاه A نسبت به گیاه B، ساختار محافظت‌کننده از مریستم نخستین ریشه سطح تماس کم‌تری با خاک دارد.
- ۲) در گیاه A برخلاف گیاه B، همهٔ موادی که در آوندهای چوبی جابه‌جا می‌شوند، از تارهای کشنده عبور کرده‌اند.
- ۳) ساکارز موجود در آوندهای آبکشی گیاه B برخلاف گیاه A، فقط توسط یاخته‌های خود گیاه مصرف می‌شود.
- ۴) در گیاه B همانند گیاه A، امکان مشاهدهٔ بخش‌هایی از جاندار همزیست در بین یاخته‌های کلاهک در بخش‌های درونی گیاه وجود ندارد.

(فصل ۷- گفتار ۲- قارچ‌ریشه‌ای)

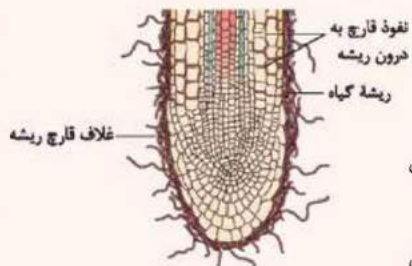
### پاسخ: گزینه ۴

**خودت حل کنی بهتره** طبق شکل ۴ در فصل ۷ دهم گیاه B به دلیل همزیستی با قارچ‌ریشه‌ای، توانسته است مواد مغذی بیشتری کسب کند و در نتیجه رشد بیشتری داشته است.

**پاسخ تشریحی** گیاه A که با قارچ‌ریشه‌ای، همزیستی ندارد، پس رشته‌های قارچی به درون ریشهٔ گیاه نفوذ نکرده‌اند. در گیاه B نیز، طبق شکل کادر درس‌نامه، رشته‌های قارچی به بخش‌هایی از ریشهٔ گیاه نفوذ کرده‌اند اما در بین یاخته‌های کلاهک دیده نمی‌شوند.

### درس‌نامه قارچ‌ریشه‌ای:

۱) رشته‌های قارچ از بین یاخته‌های روپوست و پوست ریشه عبور می‌کنند و مواد را با آوندهای آبکش (در شکل به رنگ آبی مشخص شده) مبادله می‌کنند.



۲) در محل کلاهک، رشته‌های قارچ به درون ریشه نفوذ نمی‌کنند.

۳) در ریشه از خارج به داخل اندازهٔ یاخته‌ها کوچک‌تر می‌شود.

۴) تعداد رشته‌هایی از قارچ که به درون ریشه نفوذ می‌کنند از تعداد رشته‌هایی که روی سطح خارجی ریشه قرار دارند، کم‌تر است.

۵) غلاف قارچ‌ریشه‌ای، می‌تواند تمام سطح خارجی ریشهٔ گیاه را احاطه کند و با داشتن رشته‌های ظریف و متعدد، توان جذب مواد مغذی بیشتری را دارد که می‌تواند این مواد را در اختیار گیاه قرار دهد.

● بعضی از قارچ‌ها برای گیاه مضر هستند، مثلن:

۱- آلودگی دانه‌زست‌های برنج به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا گیاه به سرعت رشد کند. در نتیجه، این دانه‌زست‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. چنین بیماری‌ای سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان‌های فراوان بود. (زیست یازدهم - فصل ۹)

۲- رشته‌های نوعی قارچ می‌تواند از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه وارد گیاه شود. رشته‌های این نوع قارچ، اندام مکندهٔ خود را وارد یاخته‌های گیاهی زنده مثل یاخته‌های پارانشیمی برگ کرده و مواد مغذی را از آن دریافت می‌کنند و هیچی هم به گیاه نمی‌دهند! (زیست

یازدهم - فصل ۹)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار محافظت‌کننده از مریستم نخستین ریشه همان کلاهک است. در گیاهانی که قارچ‌ریشه‌ای دارند، غلاف قارچی، سطح خارجی ریشه گیاه را پوشانده است؛ پس در گیاه B به دلیل وجود قارچ‌ها، با خاک سطح تماس کم‌تری دارد.

۲) در گیاه A همانند گیاه B، بعضی باخته‌های بافت روپوستی در ریشه تبدیل به تار کشنده می‌شوند که تارهای کشنده در جذب آب و مواد مغذی از ریشه نقش دارند، اما دقت کنید که مواد می‌توانند از بخش‌های دیگری هم به گیاه وارد شوند مثلن گازهای مختلف از طریق روزنه‌ها یا پوست می‌توانند وارد گیاه شوند که این گازها هم می‌توانند از طریق آوندهای چوبی جابه‌جا شوند.

**نکته** در گیاهانی که با قارچ‌ریشه‌ای همزیستی دارند، تارهای کشنده ریشه، هم‌چنان توان جذب مواد مغذی را دارند؛ به عبارتی حضور رشته‌های قارچی سبب افزایش میزان مواد جذب‌شده می‌شود و این‌گونه نیست که همه مواد توسط رشته‌های قارچ جذب شوند.

۳) ساکارز موجود در شیرۀ پرورده گیاه B در اختیار قارچ‌های همزیست نیز قرار می‌گیرد. به عبارتی در این رابطه قارچ مواد معدنی گیاه را فراهم می‌کند و گیاه مواد آلی مورد نیاز قارچ را!

## تست و پاسخ 5

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاه گونرا از نظر ..... به گیاه توبره‌واش شباهت و از نظر ..... با گیاه یونجه تفاوت دارد.»

- ۱) زندگی در نواحی فقیر از نیتروژن - وجود باکتری‌های همزیست در اندام دارای پوستک
- ۲) دریافت نیتروژن مورد نیاز خود از طریق اندام‌های هوایی - توانایی تغییر میزان نیتروژن خاک
- ۳) داشتن برگ‌هایی با شکل‌های متفاوت - داشتن آنزیم‌های پروتئینی تجزیه‌کننده مواد آلی
- ۴) استفاده از ترکیبات تولیدشده توسط جاندار دیگر - فراهم کردن مواد آلی مورد نیاز باکتری‌های همزیست خود

(فصل ۷. گفتار ۲ - روش‌های تأمین نیتروژن در گیاهان)

### پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** گونرا همانند توبره‌واش در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند. گیاه گونرا در ساقه و دم‌برگ خود دارای سیانوباکتری‌های همزیست است. ساقه و دم‌برگ، اندام‌های هوایی هستند و می‌توانند پوستک داشته باشند. گیاه یونجه دارای گرهک‌های حاوی ریزوبیوم در ریشه خود است؛ به عبارتی، باکتری‌های همزیست در ریشه گیاه یونجه (اندام فاقد پوستک) وجود دارند.

**نکته** در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران، برجستگی‌هایی به نام گرهک وجود دارد که باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن در این برجستگی‌ها زندگی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در گیاه گونرا، باکتری‌های همزیست در ساقه و دم‌برگ زندگی می‌کنند؛ پس از طریق این بخش‌ها، نیتروژن را در اختیار گونرا قرار می‌دهند. گیاه توبره‌واش نیز برگ‌های تغییر یافته (کوزه‌مانند) دارد که با خوردن حشرات و لارو آن‌ها از طریق این برگ‌ها، نیتروژن مورد نیاز خود را دریافت می‌کند؛ پس هر دو از طریق بخش‌های هوایی‌شان، می‌توانند نیتروژن مورد نیازشان را تأمین کنند. پس از مرگ یا برداشت یونجه، گرهک‌های غنی از نیتروژن این گیاهان، در خاک باقی می‌مانند و میزان نیتروژن خاک را افزایش می‌دهند. از طرفی خود یونجه با مصرف نیتروژن خاک، می‌تواند میزان این نیتروژن را تغییر دهد. گیاه گونرا نیز می‌تواند مقداری نیتروژن از خاک جذب کرده و موجب تغییر میزان نیتروژن خاک شود.

**نکته** گیاهان می‌توانند انواع مواد مغذی را از بخش‌های متفاوتی جذب کنند مثلن از طریق ریشه یا برگ!

۳) در گیاه گونرا، طبق شکل کتاب، همه برگ‌ها ظاهر مشابهی دارند. در گیاه توبره‌واش، طبق کتاب برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران تغییر کرده‌اند؛ پس برگ‌هایی دارد که دچار این تغییرات نشده‌اند و این یعنی وجود برگ‌هایی با شکل‌های متفاوت. در همه جانداران می‌توان آنزیم‌هایی را یافت که مواد مختلفی را تجزیه می‌کنند.

۴) گیاه گونرا از ترکیبات آلی تولیدشده توسط سیانوباکتری‌ها و توبره‌واش از ترکیبات آلی درون پیکر حشرات و لارو آن‌ها استفاده می‌کند. گیاه همزیست با باکتری، مواد آلی مورد نیاز باکتری را نیز فراهم می‌کند.



### درس نامه •• برخی از انواع روش‌های تأمین نیتروژن در گیاهان

- ۱) همهٔ انواع گیاهان که دارای ریشه هستند، می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک (آب) جذب کنند یعنی به واسطهٔ ریشه‌هایشان.
- ۲) سازگاری‌هایی در گیاهان ایجاد شده است که در جذب نیتروژن بیشتر نقش دارد مثل:
  - همزیستی گروهی از گیاهان (تیرهٔ پروانه‌واران) با ریزوبیوم‌ها
  - همزیستی گروهی از گیاهان با سیانوباکتری‌ها مثل گونرا و آزولا
  - استفاده از حشرات و جانوران دیگر به عنوان غذا برای تأمین نیتروژن در گیاهان گوشت‌خوار و حشره‌خواری مثل توبره‌واش
- ۳) گیاهان انگل می‌توانند مواد مغذی مورد نیاز خود از جمله نیتروژن را از گیاهان دیگر به دست بیاورند.

### تست و پاسخ 6

کدام گزینه ویژگی گیاهانی را بیان می‌کند که توانایی تجزیهٔ حشرات یا لارو آن‌ها را دارند؟

گیاهان گوشت‌خوار (حشره‌خوار)

- ۱) همگی درون بخش کوزه‌مانند خود دارای آنزیم‌های گوارشی هستند.
- ۲) بعضی از آن‌ها در تالاب‌های شمال کشور در مناطق فقیر از نیتروژن می‌رویند.
- ۳) همهٔ انرژی مورد نیاز خود را با تغذیه از حشرات و لارو آن‌ها تأمین می‌کنند.
- ۴) بعضی از آن‌ها در یاخته‌های برگ‌های تغییر شکل یافتهٔ خود کاروتنوئید دارند.

### پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۷- گفتار ۲- روش‌های مختلف به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان)

**پاسخ تشریحی** گیاه توبره‌واش که نوعی گیاه حشره‌خوار است در تالاب‌های شمال کشور و در مناطق فقیر از نیتروژن می‌روید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیاه توبره‌واش، برگ تغییر شکل یافته‌اش به صورت کوزه‌مانند است، در حالی که برگ‌های گیاهان گوشت‌خوار می‌توانند شکل‌های متفاوتی داشته باشند. به شکل ۸، فصل ۷ زیست‌شناسی دهم‌ات نگاه کن.
- ۳) همهٔ گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند؛ در نتیجه می‌توانند انرژی مورد نیاز خود را از نور خورشید تأمین کنند. دقت کنید گوشت‌خواری این گیاهان در راستای تأمین نیتروژن مورد نیاز آن‌هاست.
- ۴) یاخته‌های برگ همهٔ این گیاهان دارای حداقل سبزیسه هستند. کاروتنوئیدها نوعی رنگیزه هستند که درون این اندامک‌ها هم وجود دارند.

### ترکیب

در کلروپلاست گیاهان، علاوه بر انواع کلروفیل، کاروتنوئیدها هم وجود دارند. از آن‌جایی که جذب نوری این دو نوع رنگیزه از هم متفاوت است، وجود آن‌ها در کلروپلاست در افزایش میزان جذب نور توسط گیاه و افزایش کارایی فتوسنتز آن نقش دارد. (زیست دوازدهم- فصل ۶)

با توجه به مطالب کتاب درسی در مورد جذب مواد مغذی از خاک، در داخل خاک مورد استفاده جهت کاشت گیاهان زراعی و تزئینی، هر باکتری که ..... قادر است .....

- ۱) تراکم نوعی یون نیتروژن دار را در خاک کاهش می دهد - مولکول های اکسیژن را مصرف کند
- ۲) بدون تثبیت نیتروژن بر میزان نوعی از ترکیبات نیتروژن دار خاک می افزاید - انواعی از مواد آلی خاک را، به آمونیوم تبدیل کند
- ۳) در افزایش میزان یون آمونیوم موجود در ریشه گیاه مؤثر است - طی برقراری رابطه همزیستی با گیاه، مواد مورد نیاز آن را تأمین کند
- ۴) با مصرف نوعی ماده غیر آلی، ترکیبات نیتروژن دار می سازد - نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل نماید

(فصل ۷- گفتار ۱- جذب نیتروژن)

### پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** طبق مطالب کتاب درسی، آمونیاک سازها که از مواد آلی خاک استفاده می کنند، سبب افزایش میزان  $NH_4^+$  در خاک می شوند. باکتری های نیترات ساز نیز با مصرف آمونیوم، مقدار آن را در خاک کاهش می دهند و در مقابل سبب افزایش میزان  $NO_3^-$  در خاک می شوند. این باکتری ها، حداقل در تنفس یاخته ای و طی تبدیل آمونیوم به نیترات از اکسیژن استفاده می کنند.

**نکته** آمونیوم،  $NH_4^+$  است و نیترات  $NO_3^-$ . خب طبیعی است که برای این که ترکیبی فاقد اکسیژن به مولکولی دارای اکسیژن تبدیل شود، باید اکسیژن مصرف شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) باکتری های آمونیاک ساز و نیترات ساز بدون تثبیت نیتروژن، نوعی یون نیتروژن دار می سازند. آمونیاک سازها، مواد آلی خاک را به آمونیوم تبدیل می کنند، اما نیترات سازها، آمونیوم خاک را مصرف می کنند و نیترات می سازند.

**نکته** باکتری های آمونیاک ساز، مستقیم آمونیوم نمی سازند، بلکه ابتدا آمونیاک ( $NH_3$ ) می سازند که در ادامه به آمونیوم یا  $NH_4^+$  تبدیل می شود. به عبارتی نتیجه نهایی فعالیت آن ها، افزایش میزان  $NH_4^+$  محیط است.

۳) در نتیجه فعالیت باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و آمونیاک ساز،  $NH_4^+$  تولید می شود که می تواند توسط گیاه جذب شود. باکتری های نیترات ساز نیترات تولید می کنند که پس از جذب شدن در ریشه گیاه تبدیل به آمونیوم می شود؛ پس همه آن ها می توانند سبب افزایش میزان آمونیوم در ریشه گیاه شوند. تثبیت کننده های نیتروژن می توانند همزیست با گیاه باشند یا به صورت آزاد زندگی کنند. آمونیاک سازها و نیترات سازها هم، همزیست نیستند.

**نکته** همزیستی، یک رابطه دوطرفه است که طی آن، هر دو طرف سود می برند؛ مثلن طی همزیستی ریزوبیوم با پروانه وارن. گیاه مواد آلی مورد نیاز باکتری ها را فراهم می کند و باکتری هم نیتروژن قابل استفاده گیاه را!!

۴) باکتری های نیترات ساز و تثبیت کننده نیتروژن با مصرف مواد غیر آلی (به ترتیب  $NH_4^+$  و  $N_2$ ) به تولید نوعی یون نیتروژن دار می پردازند. باکتری های تثبیت کننده نیتروژن از نیتروژن جو استفاده می کنند که در نهایت موجب تشکیل  $NH_4^+$  می شوند که گیاه می تواند از آن استفاده کند.

**نکته** باکتری های آمونیاک ساز و نیترات ساز، تثبیت کننده نیتروژن نیستند؛ به عبارتی نمی توانند نیتروژن جو یا  $N_2$  را به نیتروژن قابل استفاده تبدیل کنند.

**ترکیب** باکتری های نیترات ساز برای تولید مواد آلی از مواد معدنی مثل مواد کربن دار نیاز به انرژی دارند که انرژی مورد نیاز خود را از واکنش های اکسایش به دست می آورند. به این باکتری ها، شیمیوسنتز کننده می گویند. (زیست دوازدهم - فصل ۶)

**نکته** نیترات جذب شده در گیاه به آمونیوم تبدیل می شود و این یون همراه با سایر مواد درون شیره خام تحت تأثیر نیروهای فشار ریشه ای و مکش تعرقی به سمت اندام های هوایی فرستاده می شود.



کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در ..... مراحل جریان توده‌ای ارنست مونش که در طی آن، مواد آلی بین یک یاخته دارای هسته و یک یاخته فاقد هسته تبادل می‌شوند، .....»

مرحله‌های اول و چهارم طبق مطالب کتاب درسی

- (۱) همه - مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های زنده رخ می‌دهد
- (۲) بعضی از - ماده معدنی بین دو یاخته فاقد هسته جابه‌جا می‌گردد
- (۳) همه - عبور قند ساکارز از بین فسفولیپیدهای غشایی صورت می‌گیرد
- (۴) بعضی از - یاخته همراه زنده به باربرداری آبکشی کمک خواهد کرد

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۷ - گفتار ۳ - جابه‌جایی شیره پرورده)

**خودت حل کنی بهتره** در مدل ارنست مونش، یاخته‌های دارای هسته، می‌توانند یاخته‌های همراه و یاخته‌های محل منبع و مصرف باشند و یاخته‌های فاقد هسته می‌شوند. آوند آبکش و آوند چوبی. در مرحله اول مواد از منبع، وارد آوند آبکش می‌شوند و در مرحله چهارم از آوند آبکش وارد محل مصرف می‌شوند. طی جابه‌جایی در آوند آبکش هم، فقط در یاخته‌های فاقد هسته، جابه‌جا می‌شوند. (از طریق صفحه آبکشی)

**پاسخ تشریحی** در مدل مونش، جابه‌جایی قند ساکارز بین یاخته‌های زنده آوند آبکشی و محل منبع یا مصرف رخ می‌دهد که طبق کتاب این جابه‌جایی با انتقال فعال رخ می‌دهد؛ یعنی با مصرف انرژی و به کمک پروتئین‌های غشایی نه از بین فسفولیپیدها! بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در هر دو مرحله اول و چهارم، به سبب وقوع فرایند انتقال فعال، انرژی زیستی مصرف می‌شود.
- ② تنها در مرحله چهارم، ماده معدنی آب بین دو یاخته فاقد هسته (از آوند آبکشی زنده و بدون هسته به آوند چوبی مرده و بدون هسته) مبادله می‌گردد.

**نکته** آب از جایی که تراکم آن بیشتر است، می‌رود به جایی که تراکم آن کم‌تر است. در مرحله ۴ به دلیل ورود مواد آلی به محل مصرف، میزان آب باقی‌مانده در آوند آبکش نسبت به مواد آلی درون آن، افزایش یافته و همین مسئله موجب می‌شود از آوند آبکش برود به آوند چوب.

۴) یاخته‌های همراه در فعالیت آوندهای آبکش نقش دارند و به آن‌ها کمک می‌کنند، در مراحل اول و چهارم، به ترتیب بارگیری آبکشی و باربرداری آبکشی رخ می‌دهد. به عبارتی ورود مواد به آوند آبکش یعنی بارگیری و برداشت مواد از آن یعنی باربرداری آبکشی.

### درس نامه .. چگونگی حرکت شیره پرورده

#### ۱) مرحله اول: بارگیری آبکشی

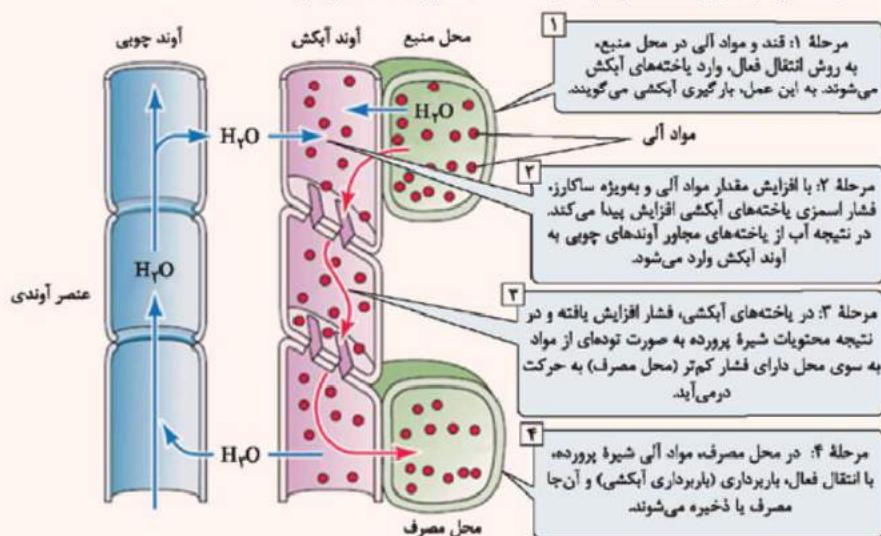
- قند و مواد آلی از محل منبع و به روش انتقال فعال وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.
- مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.
- ورود مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکش منجر به افزایش فشار اسمزی در آن‌ها می‌شود.

#### ۲) مرحله دوم:

- با افزایش مقدار مواد آلی در آوندهای آبکش و در نتیجه افزایش آن‌ها، آب از یاخته‌های مجاور مثل یاخته‌های منبع و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (جابه‌جایی به دلیل اختلاف فشار اسمزی)
- مولکول‌های آب هم از طریق یاخته‌های منبع و هم از طریق یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش با اسمز وارد می‌شوند.

#### ۳) مرحله سوم: جریان توده‌ای در آوندهای آبکش

- با ورود آب و مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکشی، فشار درون آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای از محل با فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.
- مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق منافذ موجود در صفحه آبکشی جابه‌جا می‌شوند.



#### ۴) مرحله چهارم: باربرداری آبکشی

- در محل مصرف، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال، از آوند آبکش خارج شده (باربرداری آبکشی) و به محل مصرف وارد می‌شوند؛ به عبارتی در آن‌جا یا مصرف شده و یا ذخیره می‌شوند.
- با خارج شدن مواد آلی، میزان آب درون آوندهای آبکش بیشتر از قبل می‌شود؛ در نتیجه آب از آوندهای آبکش خارج و به یاخته‌های آوند چوب وارد می‌شود (از جایی با تعداد مولکول‌های آب بیشتر به جایی با تعداد مولکول‌های آب کمتر).

### تست و پاسخ 9

در گیاهان به دنبال ..... به طور حتم افزایش ..... رخ می‌دهد.

- ۱) کاهش شدید رطوبت محیط - خروج بخار آب از روپوست اندام‌های هوایی نسبت به قبل
- ۲) افزایش مصرف انرژی در آندودرم ریشه - خروج آب از روزنه‌های هوایی
- ۳) کاهش فشار اسمزی یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده - ورود انوعی از گازها به گیاه
- ۴) افزایش حرکت یون‌ها از آوند چوبی به درون پوست - میزان فشار ریشه‌ای



## پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۷ - گفتار ۳ - جابه‌جایی شیره خام)

**پاسخ تشریحی** به دنبال کاهش فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه (ورود آب به این یاخته‌ها) منفذ روزنه (روزن) باز می‌شود و تعرق افزایش می‌یابد. در این حالت با باز شدن روزنه‌ها، امکان تبادل گازها نیز فراهم می‌شود و گازهای محیطی از جمله  $O_2$  و  $N_2$  می‌توانند به گیاه وارد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش شدید رطوبت محیط یعنی خشکی، در این شرایط روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند و میزان تعرق نسبت به قبل، کاهش می‌یابد. بیشترین میزان تعرق گیاه با کمک یاخته‌های نگهبان روزنه و از طریق روزن‌ها رخ می‌دهد، پس وقتی روزن‌ها بسته باشند، امکان افزایش خروج بخار آب از گیاه وجود ندارد.

**نکته** دقت کنید حتی اگر روزنه‌های هوایی بسته باشند، باز هم امکان جابه‌جایی بخار آب و گازها از طریق پوستک و عدسک‌ها وجود دارد اما خب روزنه‌ها، مهم‌ترین نقش را دارند و بیشترین میزان جابه‌جایی از طریق آن‌هاست.

۲) افزایش مصرف انرژی در آندودرم می‌تواند ناشی از افزایش پمپ یون‌ها از آندودرم به آوند چوبی باشد. در این شرایط فشار ریشه‌ای می‌تواند افزایش یابد اما لزومن افزایش فشار ریشه‌ای منجر به افزایش تعرق نمی‌شود بلکه ممکن است سبب افزایش تعریق شود. در تعریق، آب از روزنه‌های آبی خارج می‌شود.

**نکته** در شرایط محیطی خاص مثلن خشکی هوا، افزایش دما و نور و یا تحت اثر هورمون آبسیزیک اسید، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند و این یعنی کاهش تعرق! این سازگاری‌ها در راستای حفظ آب درون گیاه در شرایط سخت (خاص) است.

۴) حرکت یون‌ها از درون پوست به درون آوند چوبی، فشار ریشه‌ای ایجاد می‌کند نه در مسیر برعکس!

**نکته** عوامل محیطی در شرایطی می‌توانند باعث باز شدن روزنه‌ها یا بسته شدن آن‌ها شوند، مثلن افزایش مقدار نور و دما و یا کاهش  $CO_2$  تا حدی معین! می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها شود اما افزایش بیش از حد نور و دما می‌تواند باعث بسته شدن آن‌ها شود.

**ترکیب** در شرایط خشکی، هورمون آبسیزیک اسید از یاخته‌های گیاهی ترشح می‌شود و با اثر بر یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. (زیست یازدهم - فصل ۹)

## تست و پاسخ 10

با توجه به انواع روش‌های عبور آب در مسیرهای کوتاه در عرض ریشه نهان‌دانگان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر مسیری که عبور مواد از ..... مشاهده می‌شود، .....»  
مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی

- ۱) پروتوپلاست یاخته‌ها - اختلاف غلظت مواد بین دو یاخته مجاور می‌تواند در جابه‌جایی آب نقش داشته باشد
- ۲) پلاسمودسم - امکان جابه‌جایی مواد مضر محلول در آب و عوامل بیماری‌زا به طرف آوندهای چوبی وجود دارد
- ۳) عرض غشای یاخته - مولکول‌های آب می‌توانند از طریق انتشار تسهیل شده بین دو بخش مختلف جابه‌جا شوند
- ۴) فضای بین یاخته‌ای - آب و مواد محلول در آن، به طور پیوسته، به آوندهای آبکشی و چوبی ریشه انتقال می‌یابند

(فصل ۷ - گفتار ۳ - جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه)

## پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** در مسیر آپوپلاستی و عرض غشایی، مواد می‌توانند از فضای بین یاخته‌ای جابه‌جا شوند. آب و مواد محلول در مسیر آپوپلاستی از روی پوست تا درونی‌ترین لایه پوست (درون پوست) به طور پیوسته، جابه‌جا می‌شوند، اما به دلیل حضور نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون پوست، آب و مواد محلول نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی از درون پوست عبور کنند؛ بنابراین از این‌جا به بعد وارد مسیرهای دیگری می‌شوند تا به آوندها برسند.

**نکته** نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) است که به آب و مواد محلول در آن، نفوذناپذیر است و همین مسئله باعث می‌شود یاخته‌های درون پوست به عنوان یک صافی بتوانند عبور مواد را کنترل کنند، چراکه به بسیاری از مواد، اجازه عبور نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی عبور مواد از طریق پروتوپلاست صورت می‌گیرد. جابه‌جایی آب در یاخته‌های زنده، از طریق اسمز صورت می‌گیرد که این فرایند به اختلاف غلظت بستگی دارد. به عبارتی آب از جایی که تراکم مولکول‌های آن بیشتر است، می‌رود به جایی که تراکم مولکول‌های آن کمتر است.

**نکته** در مورد مسیر سیمپلاستی، دقت کنید که درست است مولکول‌های آب از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند و از غشا نمی‌گذرند اما برای ورود آب به این مسیر لازم است که از غشای یاخته‌های روپوست در ریشه (تار کشنده) عبور کنند و همین مسئله نیازمند اختلاف غلظت است.

۲ در مسیر سیمپلاستی مواد از پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند. در جابه‌جایی مواد از طریق این مسیر، منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که مواد مختلف از جمله ویروس‌های گیاهی نیز می‌توانند از آن عبور کنند. به همین دلیل امکان جابه‌جایی مواد مضر هم وجود دارد. در ریشه، جابه‌جایی مواد از تار کشنده به طرف آوندهای چوبی از طریق مسیر سیمپلاستی می‌تواند رخ دهد.

۳ برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. به همین دلیل، جابه‌جایی آب از طریق این پروتئین‌ها، نوعی انتشار تسهیل شده محسوب می‌شود. جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (از جایی با تراکم بالاتر مولکول‌های آب به جایی با تراکم کمتر آن‌ها) و از طریق کانال‌های پروتئینی، انتشار تسهیل شده است.

مسیر سیمپلاستی	مسیر عرض غشایی	مسیر آپوپلاستی	
x	x	✓	امکان عبور آب و مواد محلول در آن از پروتوپلاست وجود ندارد.
x	✓	✓	آب و مواد محلول در آن از فضای بین یاخته‌ها عبور می‌کند.
✓	x	✓	در پوست ریشه، آب از غشای یاخته‌ها عبور نمی‌کند.
✓	✓	x	در پوست ریشه، آب می‌تواند از غشای فسفولیپیدی عبور کند.
✓	✓	۲ -	در جابه‌جایی آب از آندودرم نقش دارد.
✓	✓	✓	در جابه‌جایی آب از یاخته‌های معبر نقش دارد.
✓	x	x	جابه‌جایی مواد از این مسیر از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی صورت می‌گیرد.
x	✓	x	سرعت جابه‌جایی مواد در آن کمتر از بقیه است.



## تست و پاسخ 11

یک گیاه ادریسی درون خاک فقیر از یون هیدروژن قرار دارد. کدام گزینه در ارتباط با این گیاه درست است؟

- (۱) در صورت افزایش میزان یون‌های هیدروژن خاک، می‌توان غلظت‌های زیادی از نوعی فلز را در گیاه مشاهده کرد.
- (۲) علت تفاوت رنگ آن نسبت به گل‌های ادریسی دیگر، تجمع فراوان یون‌های هیدروژن در این گیاه است.
- (۳) با انتقال این گیاه به خاک واجد آرسنیک فراوان، مادهٔ سمی خاک درون گیاه تجمع می‌یابد.
- (۴) کاشت و برداشت پی‌درپی این گیاه موجب کاهش شوری خاک ناحیه می‌شود.

### پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۷- گفتار ۱- نقش عناصر محیطی در گیاه)

**پاسخ تشریحی:** گل گیاه ادریسی درون خاک‌های خنثی و قلیایی به رنگ صورتی و در خاک‌های اسیدی به رنگ آبی است. این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیم است. یون هیدروژن باعث اسیدی‌شدن خاک می‌شود. در خاک اسیدی آلومینیم در گیاه تجمع می‌یابد؛ به عبارتی مقادیر زیادی از آن در گیاه مشاهده می‌شود.

**نکته:** تغییر رنگ گلبرگ‌های گیاه گل ادریسی به دلیل تغییر شرایط محیطی آن است نه ناشی از جهش و یا تغییر در ژنوتیپ گیاه! در واقع در این‌جا محیط بر نوع فنوتیپ گیاه اثر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ❌ در خاک‌های اسیدی به علت تجمع آلومینیم در گیاه، رنگ گل‌های این گیاه آبی‌رنگ است. در خاک‌های خنثی و قلیایی هم صورتی‌رنگ است. در این شرایط، آلومینیم در گیاه جمع نشده است نه این‌که یون هیدروژن در آن تجمع یافته باشد.
- ❌ نوعی گیاه سرخس با تجمع آرسنیک درون خود باعث کاهش سمومیت خاک می‌شود.
- ❌ گیاهانی که درون خود نمک ذخیره می‌کنند واجد شرایط این گزینه هستند. گیاه ادریسی این‌گونه نیست.

## تست و پاسخ 12

گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند. یکی از مهم‌ترین این همزیستی‌ها برای دریافت مواد معدنی و به خصوص ترکیبی است که گرچه در خاک فراوان است اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. بخش ..... این همزیستی نمی‌تواند .....

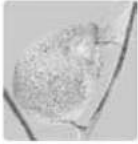
- (۱) غیر فتوسنتزکننده - برخی از مواد اولیهٔ مورد نیاز فرایندهای زیستی گیاه را تأمین کند
- (۲) فتوسنتزکننده - همهٔ مواد آلی ساخته‌شده در فتوسنتز را فقط به مصرف خود برساند
- (۳) غیر فتوسنتزکننده - فشار اسمزی درون آوندهای چوبی را در پی فعالیت خود افزایش دهد
- (۴) فتوسنتزکننده - میزان رشته‌های ریز و فراوانی بر روی یکی از اندام‌های رویشی خود باشد

### پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۷- گفتار ۲- قارچ‌ریشه‌ای)

**خودت حل کنی بهتره:** گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند. گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس است. در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشهٔ گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. قارچ‌ریشه‌ای رابطهٔ همزیستی بین گیاه و قارچ است، بخش فتوسنتزکنندهٔ آن، گیاه و بخش غیرفتوسنتزکنندهٔ آن قارچ است.

**پاسخ تشریحی:** در همزیستی قارچ‌ریشه‌ای، قارچ‌ها درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند (تأیید ۴). غلاف قارچی رشته‌های ظریفی به درون ریشه می‌فرستد که تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند. در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشهٔ گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند (تأیید ۱)؛ پس چون قسمتی از مواد آلی به قارچ منتقل می‌شود گیاه همهٔ آن را خودش مصرف نمی‌کند. در مورد ۲ هم دقت کنید، با افزایش جذب مواد معدنی توسط گیاه به کمک قارچ، در واقع یون‌های معدنی که با انتقال فعال وارد آوندهای چوبی می‌شوند بیشتر می‌شود. در نتیجه فشار اسمزی افزایش می‌یابد.



کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«گیاهی که در تصویر مقابل مشخص شده است، ..... نوعی گیاه .....»

- (۱) همانند - همزیست با سیانوباکتری‌ها در مزارع برنج کشور، دارای پارانشیم هوادار در اندام (های) خود است
- (۲) برخلاف - جالیزی، در حضور نور خورشید، توانایی تبدیل کربن دی‌اکسید جذب‌شده از جو به ماده‌آلی را دارد
- (۳) همانند - همزیست با سیانوباکتری‌ها در مناطق فقیر از نیتروژن، به کمک اندامی هوایی به جذب نیتروژن می‌پردازد
- (۴) برخلاف - انگل ایجادکننده اندام‌های مکنده در گیاه سبزه‌میزبان، به کمک ریشه به جذب آب و مواد معدنی می‌پردازد

### پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۷ - گفتار ۲ - جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی)

**پاسخ تشریحی** شکل گیاه توپره‌واش را نشان می‌دهد. توپره‌واش فتوسنتزکننده است؛ پس می‌تواند  $CO_2$  را به مواد آلی تبدیل کند. گیاهان جالیزی میزبان گل جالیزی‌اند که انگل است، پس حتماً فتوسنتزکننده هستند.

**نکته** گل جالیز نوعی گیاه انگل است که مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه فتوسنتزکننده تأمین می‌کند. دقت کنید که برخی گیاهان انگل، فقط بخشی از آب و مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاه فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند؛ به عبارتی می‌توانند بخشی از مواد مورد نیاز خود را خودشان بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** طبق متن کتاب آزولا گیاهی آبزی و همزیست با سیانوباکتری‌ها است. توپره‌واش نیز در تالاب‌های شمالی کشور زندگی می‌کند، بنابراین آبزی است. گیاهان آبزی، پارانشیم هوادار دارند.

**نکته** وجود هوا در یاخته‌های پارانشیم هوادار می‌تواند  $O_2$  مورد نیاز یاخته‌ها را در شرایط غرقابی تأمین کند؛ به عبارتی وجود این بافت نوعی سازگاری در جهت زیستن در شرایط سخت است.

**۳** توپره‌واش حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به درون بخش کوزه‌مانند (اندامی هوایی) خود که نوعی برگ تغییر شکل یافته است می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد. این عمل برای دریافت نیتروژن است. در گونرا نیز، سیانوباکتری‌های همزیست با آن، در دم‌برگ و ساقه (اندام‌های هوایی) زندگی می‌کنند و نیتروژن مورد نیاز آن را تأمین می‌کنند. گونرا در مناطق فقیر از نیتروژن رشد می‌کند.

**۴** کار ریشه جذب آب و مواد معدنی است، ولی سس ریشه ندارد. گیاه سس، انگلی است که با ایجاد اندام مکنده از مواد مغذی گیاه میزبان استفاده می‌کند.

**نکته** گیاه سس:

● ساقه نارنجی یا زردرنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است.

● به دور گیاه سبزه‌میزبان خود می‌پیچد و اندام‌های مکنده ایجاد می‌کند که به درون آوندهای گیاه نفوذ و مواد مورد نیاز انگل را جذب می‌کند.

● حرکت پیچشی دارد؛ یعنی سطحی از آن که در تماس با گیاه میزبان است نسبت به سطح مقابل، رشد کم‌تری دارد و همین عامل موجب پیچش آن می‌شود. (زیست پانزدهم - فصل ۹)



کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق الگوی ارائه شده توسط ارنست مونش، ..... آبکشی، .....»

- (۱) قبل از باربرداری - مواد آلی و معدنی از محلی واجد فشار بیشتر به محلی با فشار کمتر انتقال پیدا می کنند
- (۲) همزمان با باربرداری - هر ماده جابه جاشده، از یاخته آوند آبکشی فقط به محل مصرف وارد می شود
- (۳) پس از بارگیری - جابه جایی مولکول های آب بین یاخته های آوندی فاقد هسته صورت می گیرد
- (۴) همزمان با بارگیری - انواع مختلفی از مواد آلی با کمک پروتئین های غشایی جابه جا می شوند

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۷ - گفتار ۳)

#### پاسخ تشریحی

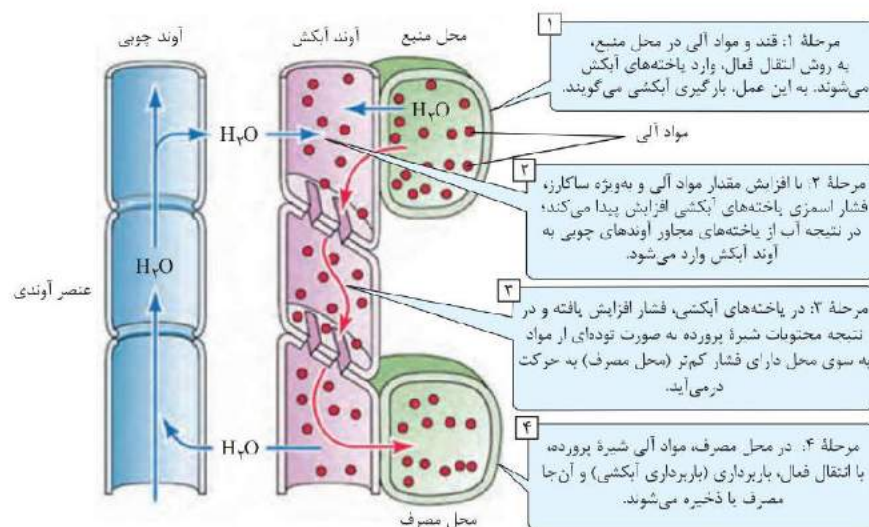
طبق شکل کتاب درسی، مرحله چهارم الگوی جریان فشاری ارنست مونش، مرحله باربرداری است، طی این مرحله مواد آلی از یاخته های آوند آبکشی به محل مصرف (با صرف انرژی زیستی و طی انتقال فعال) وارد می شوند، در این مرحله، آب می تواند از آوند آبکشی به آوندهای چوبی وارد شود. آوند چوبی یاخته مرده است و محل مصرف محسوب نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ قبل از مرحله باربرداری، مرحله سوم الگوی جریان فشاری مشاهده می شود؛ در این مرحله محتویات شیره پرورده (آب و مواد آلی مثل ساکارز) به صورت توده های از مواد، از محل دارای فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کمتر به حرکت درمی آید.
- ۳ پس از مرحله بارگیری، مرحله دوم الگوی جریان فشاری دیده می شود، با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته های آبکشی افزایش پیدا می کند، آبکشی افزایش پیدا می کند؛ در نتیجه آب از یاخته های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می شود. (هم آوند چوبی و هم آوند آبکش، هر دو فاقد هسته هستند)

**نکته** یاخته های آوند چوب، مرده اند و فاقد هسته هستند؛ در حالی که یاخته های آوند آبکشی، زنده اند و پروتوپلاست فعال دارند، ولی فاقد هسته اند.

- ۲ مرحله اول الگوی جریان فشاری، مرحله بارگیری است؛ در این مرحله مواد آلی مختلف مثل قندها، از محل منبع، به درون یاخته های آوند آبکشی منتقل می شوند، این انتقال می تواند به صورت فعال باشد یعنی با مصرف انرژی زیستی و به کمک پروتئین های غشایی انجام شود.



با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، باکتری‌های ..... باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن .....»

- (۱) آمونیاک‌ساز همانند - با تغییر در شکل مولکولی نیتروژن، یونی قابل جذب برای گیاه را فراهم می‌کنند
- (۲) نیترات‌ساز برخلاف - می‌توانند محصولات تولیدی خود را پس از مرگ در اختیار گیاهان قرار دهند
- (۳) آمونیاک‌ساز همانند - با کمک مولکول (های) آلی به تولید نوعی یون با بار مثبت می‌پردازند
- (۴) نیترات‌ساز برخلاف - نوعی ترکیب نیتروژن‌دار قابل جذب برای گیاهان را تولید می‌کنند

### پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۷ - گفتار ۱)

**پاسخ تشریحی** باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی درون خاک، در نهایت  $\text{NH}_4^+$  می‌سازند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز با مصرف  $\text{N}_2$ ،  $\text{NH}_4^+$  می‌سازند. دقت کنید که تولید آمونیوم در هر دو گروه از باکتری‌ها، نیازمند فعالیت آنزیم (هایی) در یاخته است. آنزیم‌ها هم مولکول‌هایی آلی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، با تغییر در شکل مولکولی نیتروژن ( $\text{N}_2$ )، یون قابل جذب آمونیوم را برای گیاهان فراهم می‌کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز توانایی تثبیت نیتروژن ندارند، این باکتری‌ها با تغییر مواد آلی درون خاک، آمونیوم قابل جذب برای گیاهان را تولید می‌کنند.

(۲) نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترسی می‌شود.

**نکته** ترکیبات نیتروژن‌داری که توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز، نیترات‌ساز و تثبیت‌کننده نیتروژن ساخته می‌شود هم توسط خود باکتری‌ها و هم توسط گیاهان می‌تواند استفاده شود.

(۴) باکتری‌های نیترات‌ساز با مصرف آمونیوم و تولید نیترات، ترکیب قابل جذب نیترات را برای گیاهان تولید می‌کنند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز با مصرف نیتروژن جو، طی فرایندهای تثبیت نیتروژن، در نهایت آمونیوم تولید می‌کنند که توسط ریشه گیاهان جذب می‌شود.

تعرق

چند مورد، درباره عامل اصلی انتقال شیره خام در پیکر فراوان‌ترین گیاهان سطح کره زمین درست است؟

(الف) وابسته به مصرف انرژی زیستی توسط پروتئین‌های غشایی یاخته‌های درون پوست است.

(ب) با افزایش میزان آن، خروج قطرات آب از روزنه‌های همیشه باز برخی گیاهان کاهش می‌یابد.

(ج) به دنبال خروج آب از یاخته‌های روپوستی فنوسنتزکننده متوقف خواهد شد.

(د) تنها علت پیوستگی ترکیبات موجود در آوندهای واجد لیگنین محسوب می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

### پاسخ: گزینه ۱

(زیست دهم - فصل ۷ - گفتار ۳)



**پاسخ تشریحی** تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندها (یاخته‌های لایه ریشه‌زا) با انتقال فعال (مصرف انرژی) یون‌های معدنی به آوندهای چوبی (انتقال فعال با فعالیت پروتئین‌های غشایی انجام می‌پذیرد) در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند. در حالی که تعرق، خروج آب به صورت بخار از بخش‌های هوایی گیاه است و علت آن هم جابه‌جایی آب از محلی با آب بیشتر به محلی با آب کم‌تر است. جابه‌جایی آب در تعرق از سطح گیاه، بدون مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد. فشار ریشه‌ای نقش کمی در جابه‌جایی شیره خام در گیاه دارد.

**نکته** آب هم می‌تواند از بین فسفولیپیدهای غشایی جابه‌جا شود و هم از راه کانال‌های پروتئینی که در غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و واکوئول‌ها وجود دارد، اما هم‌چنان این پروتئین‌ها برای جابه‌جایی آب، انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.

ب) روزنه‌های همیشه باز گیاه در تعریق نقش دارند. خروج آب به صورت مایع (تعریق) هنگامی که میزان تعرق افزایش می‌یابد، کاهش پیدا خواهد کرد. ج) یاخته‌های رویپوستی فتوسنتز کننده، یاخته‌های نگهبان روزنه هستند که بیشتر تعرق گیاه با باز شدن روزنه‌های هوایی در نتیجه فعالیت این یاخته‌ها انجام می‌شود؛ به دنبال تورژسانس این یاخته‌ها، روزنه‌ها باز و به دنبال پلاسمولیز آن‌ها، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند (خارج شدن آب از یاخته‌های نگهبان روزنه) اما خب چون تعرق از بخش‌های دیگری مثل پوستک و عدسک‌ها هم انجام می‌شود، بسته شدن این روزنه‌ها سبب کاهش (نه توقف کامل) تعرق در گیاه می‌شود. د) هم چسبی و دگر چسبی مولکول‌های آب، علت پیوستگی ستون آب در آوندهای چوبی (آوندهای واجد لیگنین) محسوب می‌شود.

## تست و پاسخ 17

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گیاه نهان‌دانه تک‌لپه، به منظور .....، به طور حتم لازم است تا .....».

- ۱) خروج آب از طریق روزنه‌های همیشه باز در برگ - خروج بخار آب از بخش‌های مختلف گیاه در اندام‌های هوایی متوقف گردد
- ۲) مکش آب از رگبرگ به فضای بین یاخته‌های برگ - ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج شوند
- ۳) افزایش فاصله بین دیواره‌های پستی در دو یاخته اطراف روزن - کمربندهای سلولزی این یاخته‌ها، مانع از گسترش عرضی آن‌ها شود
- ۴) خروج قطرات آب از لبه‌های برگ - فرایند بارگیری چوبی در ریشه، هنگام شب یا در هوایی بسیار مرطوب تداوم یابد

(زیست دهم - فصل ۷ - جابه‌جایی مواد در گیاه)

## پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** دو یاخته نگهبان روزنه به گونه‌ای در کنار هم قرار می‌گیرند که در بین آن‌ها منفذ روزن قرار می‌گیرد؛ به دنبال تورژسانس این یاخته‌ها، کمربند سلولزی که دور دیواره این یاخته‌ها وجود دارد، مانع از گسترش عرضی این یاخته‌ها می‌شود اما چون این یاخته‌ها می‌توانند از نظر طولی طویل شوند، باعث می‌شود که آن‌ها ظاهری خمیده پیدا کنند، به عبارتی دیواره‌های شکمی و دیواره‌های پستی دو یاخته نگهبان نسبت به هم فاصله بگیرند. نتیجه نهایی این فرایند باز شدن روزنه‌های هوایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تعریق، آب از روزنه‌های همیشه باز (روزنه‌های آبی) برگ‌ها خارج می‌شود. برای وقوع تعریق لازم است که میزان آبی که در نتیجه فشار ریشه‌ای به برگ می‌رسد، بیشتر از میزان آب خارج شده با تعرق باشد؛ در واقع توقف کامل تعرق برای انجام تعریق الزامی نیست.

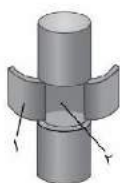
**نکته** در گیاهان، تعرق از بخش‌های مختلف می‌تواند رخ دهد مثل روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک (در گیاهان دولپه‌ای مسن)؛ بنابراین اگر یکی از این سازوکارها متوقف شود، امکان انجام تعرق از طریق بخش‌های دیگر ممکن است.

۲ مکش تعرقی، آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد. به عبارتی، در تعرق آب از محلی که دارای تراکم بیشتر است به محلی جابه‌جا می‌شود که دارای تراکم کم‌تر است. تعرق می‌تواند از منفذ باز روزنه‌های هوایی صورت بگیرد که برای این کار، دو یاخته نگهبان روزنه باید در حالت تورژسانس باشند که در این شرایط لازم است که ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه انباشته شوند و در نتیجه آب براساس اختلاف فشار اسمزی به این یاخته‌ها وارد می‌شود. به دنبال خارج شدن این یون‌ها، از یاخته‌های نگهبان روزنه، منفذ روزنه‌های هوایی بسته می‌شود و تعرق از این طریق رخ نمی‌دهد.

۴ یکی از شرایط انجام تعریق، تداوم پمپ‌شدن یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی (بارگیری چوبی) در شب یا هوای مرطوب در زمانی است که تعرق کاهش می‌یابد. دقت کنید که خروج قطرات آب در تعریق می‌تواند از لبه‌های برگ‌ها یا انتهای آن‌ها باشد؛ به عبارتی در هر برگ، تعریق از لبه‌های برگ رخ نمی‌دهد بلکه ممکن است از انتهای آن‌ها باشد. از طرفی تعریق در بعضی از گیاهان علفی رخ می‌دهد نه هر گیاه نهان دانه تک‌لپه!

## تست و پاسخ 18

براساس شکل‌های کتاب درسی و مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در بخش ۱ همانند بخش ۲، همه یاخته‌ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم همواره حاصل تقسیم و تمایز نوعی مریستم پسین هستند.

۲) در بخش ۱ برخلاف بخش ۲، گروهی از یاخته‌های مؤثر در انتقال نوعی شیره گیاهی، دارای هسته و سیتوپلاسم هستند.

۳) در بخش ۲ همانند بخش ۱، یاخته‌هایی وجود دارد که بخش‌هایی از دیواره یاخته‌ای آن‌ها، ضخامت متفاوتی نسبت به سایر بخش‌ها دارند.

۴) در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، ممکن است دو نوع یاخته با ساختار متفاوت، آب و مواد محلول در آن را در سراسر گیاه جابه‌جا کنند.

(زیست دهم - فصل‌های ۶ و ۷ - سامانه‌های بافتی در گیاهان)

## پاسخ: گزینه ۱

**خود حل کنی بهتره** بخش ۱، پوست درخت را نشان می‌دهد و شامل یاخته‌های پارانشیمی، بافت چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آبکش پسین است. بخش ۲، آوندهای چوبی گیاه را شامل می‌شود.

**پاسخ تشریحی** کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های پارانشیم و چوب‌پنبه پیرایوست را می‌سازد، یاخته‌های آبکش پسین هم توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شوند. پس تا این‌جا، همه این یاخته‌ها توسط کامبیوم (مریستم پسین) ساخته شده‌اند، اما دقت کنید که خود کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در ابتدا بر اثر تقسیم نوعی مریستم نخستین ایجاد شده است و یاخته‌های حاصل، پس از تمایز، کامبیوم‌ها را ایجاد کرده‌اند. در ضمن چوب نخستین در بخش ۲ نیز توسط مریستم‌های نخستین ایجاد شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بافت آوند آبکش، یاخته‌های همراه نیز می‌تواند وجود داشته باشد که دارای هسته بوده و در ترابری شیره پرورده به یاخته‌های آوند آبکش کمک می‌کنند. در بافت آوند چوبی همه آوندها مرده و فاقد هسته و سیتوپلاسم هستند.

**نکته** دقت کنید یاخته‌های همراه که در کنار آوندهای آبکش گیاهان نهان‌دانه وجود دارند، خودشان شیره پرورده را جابه‌جا نمی‌کنند بلکه در ترابری مواد به نوعی مؤثر می‌باشند، یعنی به آوندهای آبکش کمک می‌کنند تا این مواد را جابه‌جا کنند.

۳) یاخته‌های گیاهی که در این بخش‌ها قرار دارند، همگی دارای دیواره و لان‌ها هستند. در محل لان‌ها، دیواره یاخته‌ای نازک مانده است.

۴) آوندهای چوبی شامل تراکئیدها و عناصر آوندی هستند. تراکئیدها، باریک و طولی هستند و عناصر آوندی، پهن‌تر از تراکئیدها. وظیفه این یاخته‌ها، ترابری شیره خام در سراسر گیاه است. در بخش ۱، فقط یاخته‌های آبکش پسین به ترابری مواد مختلف می‌پردازند.



در یکی از معمول ترین سازگاری ها برای جذب آب و مواد مغذی توسط ریشه گیاهان که در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه دار دیده می شود (مطرح شده در کتاب درسی)، یکی از عوامل مورد نیاز برای ..... است.

#### قارچ ریشه ای

- (۱) حفاظت از مریستم نوک ریشه، عدم نفوذ رشته های قارچ به داخل ریشه در محل قرارگیری کلاهک
- (۲) دریافت همه مواد معدنی مورد نیاز قارچ از گیاه، نفوذ رشته های قارچ تا مجاورت آوندهای چوبی در بخش کوچکی از ریشه
- (۳) افزایش فسفات در درون گیاه، تبادل مواد بین یاخته های تار کشنده با رشته های قارچ در بین یاخته های سازنده پوست ریشه
- (۴) دریافت مونومر (تک پار) های لازم برای تولید گلیکوژن توسط قارچ، قرارگیری رشته های ظریف قارچ در فضای بین یاخته های پارانشیمی

#### پاسخ: گزینه ۴

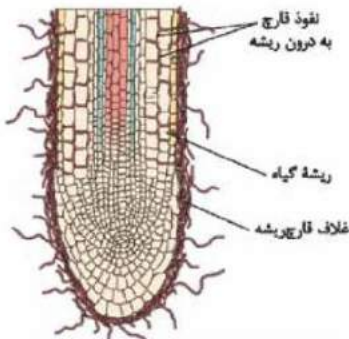
(زیست دهم - فصل ۷ - قارچ ریشه ای)

**پاسخ تشریحی:** در همزیستی قارچ ریشه ای، قارچ مواد آلی مورد نیاز خود را مانند گلوکز، از گیاه دریافت می کند؛ برای این کار رشته های ظریفی را به درون ریشه می فرستد تا مواد آلی را از یاخته هایی در ریشه دریافت کنند که در ازای آن قارچ مواد معدنی و خصوصن فسفات را برای گیاه تأمین می کند. سامانه بافت زمینه ای که از یاخته های پارانشیمی، کلانشیمی و اسکله ریزی تشکیل شده است فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند، پس رشته های قارچی از فضای بین یاخته های پارانشیمی عبور می کنند تا به درون ریشه نفوذ کنند.

**نکته:** گلیکوژن نوعی پلی ساکراید است که از واحدهای گلوکز ساخته شده است. نشاسته و سلولز هم فقط گلوکز دارند. گلیکوژن در قارچ ها و جانوران، نشاسته و سلولز در گیاهان ساخته می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ طبق شکل، در محل کلاهک، رشته های ظریف قارچ به نوک ریشه وارد نشده اند اما خب این مسئله به حفاظت کلاهک از مریستم نزدیک به نوک ریشه ارتباطی ندارد، از طرفی مریستم ریشه، نزدیک به نوک ریشه (نه نوک ریشه) قرار دارد.
- ۲ همان طور که در شکل می بینید، رشته های قارچ تا درون سامانه بافت زمینه ای گیاه نفوذ می کنند. از طرفی، قارچ خودش می تواند مواد معدنی را از خاک دریافت کند، هدف از نفوذ رشته های قارچی به درون ریشه گیاه، دریافت مواد آلی از گیاه است نه مواد معدنی! از طرفی قارچ، غلافی را به دور ریشه تشکیل می دهد، به عبارتی می تواند به بخش های زیادی از ریشه نفوذ کند.
- ۳ طبق متن کتاب درسی، تبادل مواد بین گیاه و قارچ، در داخل ریشه و توسط رشته های قارچی نفوذ یافته به ریشه صورت می گیرد؛ ولی دقت کنید تارهای کشنده در سطح ریشه مشاهده می شوند.



#### درس نامه .. قارچ ها

##### ● قارچ ریشه ای

- (۱) رشته های قارچ از بین یاخته های روپوست و پوست ریشه عبور می کنند.
- (۲) در محل کلاهک، رشته های قارچ به درون ریشه نفوذ نمی کنند.
- (۳) تعداد رشته هایی از قارچ که به درون ریشه نفوذ می کنند از تعداد رشته هایی که روی سطح خارجی ریشه قرار دارند، کم تر است.
- (۴) غلاف قارچ ریشه ای، سطح خارجی ریشه گیاه را احاطه می کند و با داشتن رشته های ظریف و متعدد، توان جذب مواد مغذی بیشتری را دارد که می تواند این مواد را در اختیار گیاه قرار دهد.

● بعضی از قارچ ها برای گیاه مضر هستند، مثلن:

- (۱) آلودگی دانه زست های برنج به قارچ جیبرلا سبب می شد تا گیاه به سرعت رشد کند. در نتیجه، این دانه زست ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می شدند و روی زمین می افتادند. چنین بیماری ای سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زبان های فراوان بود. (زیست یازدهم - فصل ۹)

- (۲) رشته های نوعی قارچ می تواند از منفذ بین یاخته های نگهبان روزه وارد گیاه شود. رشته های این نوع قارچ، اندام کننده خود را در مجاورت یاخته های گیاهی زنده مثل یاخته های پارانشیمی برگ قرار می دهند و مواد مغذی را از آن دریافت می کنند و هیچی هم به گیاه نمی دهند! (زیست یازدهم - فصل ۹)

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در ..... مراحل الگوی جریان فشاری در مدل ارنست موش که در طی آن، مواد آلی بین دو یاخته زنده دارای هسته و فاقد هسته مبادله می‌شوند، .....»

مراحل اول و چهارم

- ۱) همه - مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های زنده رخ می‌دهد
- ۲) بعضی از - ماده معدنی فقط بین دو یاخته زنده فاقد هسته جابه‌جا می‌گردد
- ۳) همه - فعالیت گروهی از پروتئین‌های غشایی افزایش پیدا می‌کند
- ۴) بعضی از - میزان مواد آلی، درون یاخته‌های آوند آبکش افزایش می‌یابد

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۷ - جابه‌جایی شیره پرورده)

**خودت حل کنی بهتره** یاخته منبع و مصرف‌کننده می‌توانند نوعی یاخته هسته‌دار زنده باشند که در مرحله اول (بارگیری آبکشی) و چهارم (باربرداری آبکشی) با آوند آبکشی (نوعی یاخته زنده فاقد هسته) به مبادله مواد می‌پردازند.

**پاسخ تشریحی** دقت کنید ورود آب به آوند آبکشی (از یاخته زنده محل منبع و یاخته غیرزنده آوند چوبی) مربوط به مرحله دوم مدل ارنست موش می‌باشد. همچنین در مرحله آخر آب از آوند آبکش به آوند چوب (یاخته مرده) وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هر دو مرحله اول و چهارم، به سبب وقوع فرایند انتقال فعال، انرژی زیستی مصرف می‌شود.
- ۲) جابه‌جایی مواد آلی در مراحل اول و چهارم با کمک انتقال فعال است. انتقال فعال، با کمک پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد پس فعالیت آن‌ها، افزایش پیدا می‌کند.
- ۴) طبق متن کتاب، در مرحله اول به علت ورود مواد آلی مثل ساکارز (قند) به آوند آبکشی، میزان این مواد در این آوندها افزایش می‌یابد. در مرحله چهارم، مواد آلی درون آوند آبکش کاهش می‌یابد.

### درس‌نامه .. چگونگی حرکت شیره پرورده

#### ۱) مرحله اول: بارگیری آبکشی

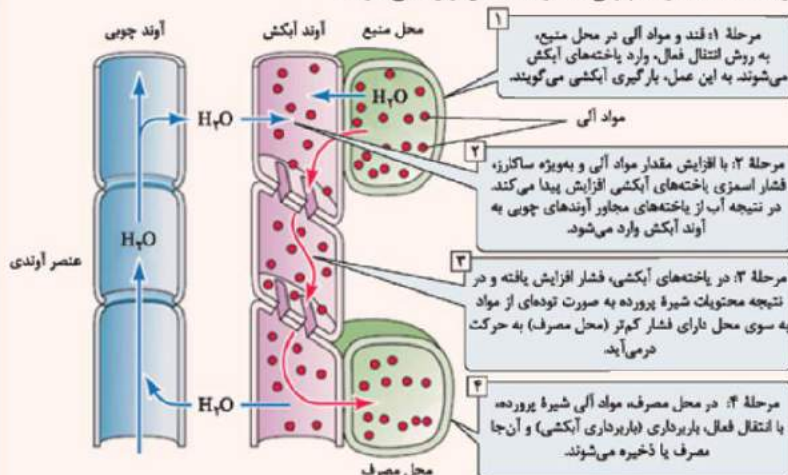
- قند و مواد آلی از محل منبع و به روش انتقال فعال وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.
- مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی زیستی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.

#### ۲) مرحله دوم:

- با افزایش مقدار مواد آلی در آوندهای آبکش و در نتیجه افزایش فشار اسمزی در آن‌ها، آب از یاخته‌های مجاور مثل یاخته‌های منبع و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (جابه‌جایی به دلیل اختلاف فشار اسمزی)
- مولکول‌های آب هم از یاخته‌های منبع و هم از یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شوند.

#### ۳) مرحله سوم: جریان توده‌ای در آوندهای آبکش

- با ورود آب و مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکشی، فشار درون آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای از محل با فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کم‌تر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.
- مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق منافذ موجود در صفحه آبکشی جابه‌جا می‌شوند.





#### مرحله چهارم: باربرداری آبکشی

- در محل مصرف، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال، از آوند آبکش خارج شده (باربرداری آبکشی) و به محل مصرف وارد می‌شوند؛ به عبارتی در آنجا یا مصرف شده و یا ذخیره می‌شوند.
- با خارج شدن مواد آلی، نسبت میزان آب درون آوندهای آبکش بیشتر از قبل می‌شود؛ در نتیجه آب از آوندهای آبکش خارج و به یاخته‌های آوند چوب وارد می‌شود (از جایی با تعداد مولکول‌های آب بیشتر به جایی با تعداد مولکول‌های آب کم‌تر).

#### تست و پاسخ 21

نوعی باکتری مطرح شده در کتب زیست دهم و دوازدهم، بدون استفاده از نور خورشید، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورد. چند مورد در ارتباط با این جاندار صحیح است؟

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده  
مثل باکتری نیترات‌ساز

(الف) می‌توانند سبب افزایش فعالیت آنزیم‌(هایی) در ریشه گیاهان شوند.

(ب) می‌توانند جهت ساخت ترکیب نیتروژن‌دار، اکسیژن مصرف کنند.

(ج) میزان هر دو شکل غالب نیتروژن مورد استفاده گیاه را در خاک تغییر می‌دهند.

(د) فاقد توانایی جذب و تغییر در شکل مولکولی عنصر نیتروژن جو می‌باشند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

#### پاسخ: گزینه ۴

(زیست دهم - فصل ۷ - باکتری نیترات‌ساز)

پاسخ تشریحی همه موارد صحیح هستند.

(الف) باکتری‌های نیترات‌ساز، می‌توانند آمونیوم را به نیترات تبدیل کنند. نیترات هم می‌تواند به ریشه گیاهان وارد شود که در ادامه، با دخالت آنزیم‌(ها) درون ریشه گیاه به آمونیوم تبدیل می‌شود و سپس به بخش‌های هوایی گیاه ارسال می‌گردد.

**نکته** گیاهان می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را به شکل‌های متفاوتی به دست بیاورند مثلن  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{NO}_3^-$ ؛ دقت کنید که گروهی از گیاهان، حشره (گوشت‌خوار هستند که این‌ها می‌توانند نیتروژن آلی (مثلن آمینواسیدها) را از سایر جانداران به دست بیاورند.

(ب) باکتری‌های نیترات‌ساز طبق سؤال کنکور ۹۹ هوازی هستند. از طرفی برای تبدیل  $\text{NH}_4^+$  به  $\text{NO}_3^-$ ، مشخص است که به مصرف اکسیژن نیاز است. (ج) این باکتری‌ها از میزان آمونیوم خاک می‌کاهند و بر میزان نیترات خاک می‌افزایند. آمونیوم و نیترات دو شکل غالب نیتروژن مورد استفاده گیاهان هستند. (د) در نتیجه فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، شکل مولکولی نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) در نهایت به آمونیوم تبدیل می‌شود اما این توانایی در باکتری‌های نیترات‌ساز وجود ندارد.

**نکته** همه جانداران مطرح شده در کتاب درسی می‌توانند گروهی از ترکیبات نیتروژن‌دار مورد نیاز خود را بسازند مثلن ATP یا NADH طی تنفس یاخته‌ای ساخته می‌شوند؛ دقت کنید تفاوت در منبع نیتروژن مورد استفاده آن‌هاست مثلن تثبیت‌کننده‌های نیتروژن می‌توانند از  $\text{N}_2$  جو استفاده کنند ولی مثلن گیاهان نمی‌توانند.

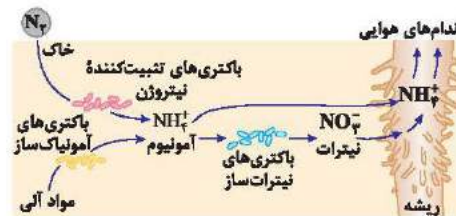
**نکته** باکتری‌های شیمیوسنتزکننده توانایی استفاده از  $\text{CO}_2$  جو را دارند، به عبارتی توانایی تثبیت کربن را دارند اما برای این کار از نور استفاده نمی‌کنند (فتوسنتز نمی‌کنند).

آزمون‌های سراسر  
کاج



**۱ ۴** هر باکتری موجود در خاک که در تأمین نیتروژن مورد استفاده گیاهان نقش دارد، باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های نیترات‌ساز

**نکته:** باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن موجود در خاک: ریزوبیوم‌ها باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن موجود در اندام‌های هوایی: سیانوباکتری‌ها باکتری‌هایی که در تولید یون آمونیوم نقش دارند: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز



در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران (دلیل این نام‌گذاری، شباهت گل‌های آن‌ها به پروانه است) در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌هایی که در تولید یون نیترات نقش دارند: باکتری‌های نیترات‌ساز باکتری‌های نیترات‌ساز، از مواد معدنی (یون آمونیوم) برای ساخت یون نیترات استفاده می‌کنند.

(۲) اکثر باکتری‌ها دارای یک عدد، مولکول دنا هستند.

(۳) باکتری‌هایی که با مصرف مواد آلی در تولید یون آمونیوم نقش دارند: باکتری‌های آمونیاک‌ساز

همه باکتری‌های آمونیاک‌ساز فاقد توانایی تثبیت نیتروژن جو می‌باشند.

**۲ ۱** کودهای شیمیایی، مواد مغذی را به سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهند. مصرف بیش از حد این کودها باعث رشد بیش از اندازه گیاهان آبزی می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) قسمت اول این گزینه معرف کودهای آلی است. کودهای شیمیایی همراه با کودهای زیستی به کار می‌روند، نه کودهای آلی.

(۳) باکتری‌هایی که در کودهای زیستی حضور دارند با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.

(۴) کودهای آلی شامل بقایای در حال تجزیه جانداران‌اند. کودهای زیستی بسیار ساده و کم‌هزینه‌تر از دو کود دیگر هستند.

**۳ ۲** موارد «ب» و «د» نادرست هستند. گیاه اشاره‌شده در صورت سؤال، آژولا است. سیانوباکتری‌ها با آژولا همزیستی دارند.

#### بررسی موارد:

الف) سیانوباکتری‌ها از باکتری‌های همزیست با این گیاهان هستند و فتوسنتزکننده می‌باشند.

ب) سیانوباکتری می‌تواند در ساقه یا دمپرگ گیاهان به فعالیت بپردازد (در گیاه گونرا).

ج) محصول نهایی سیانوباکتری‌ها همانند باکتری‌های آمونیاک‌ساز، آمونیوم است.

د) سیانوباکتری‌ها یا گیاهان، تیره پروانه‌واران، همزیست، ندارند.

**۴ ۳** مسیر عرض‌گشایی از پروتئین تسهیل‌کننده آب استفاده می‌کند و مواد را از داخل یا خارج پروتوپلاست می‌تواند عبور دهد (مواد برای عبور از عرض‌گشاهای دو یاخته مجاور هم باید از درون دیواره‌های آن‌ها نیز عبور کند).

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مسیر سیمپلاستی باعث عبور و بروس‌های گیاهی می‌شود. انتقال در این مسیر از طریق پلاسمودسم است، نه غشا.

(۲) مسیر آپوپلاستی و عرض‌گشایی توسط درون‌پوست متوقف می‌شود. این مسیر مواد را از فضای ایجادشده بین بخش‌های دیواره یاخته‌ای یاخته‌های پوست و غشای یاخته‌ها عبور می‌دهد.

(۴) مسیر آپوپلاستی تنها مسیر در یاخته‌های مرده است. این مسیر در پوست ریشه و همچنین از لایه ریشه‌زا تا آوندهای چوبی می‌تواند باعث انتقال مواد شود.

**۵ ۴** هر عاملی که باعث افزایش تعرق شود، تعریق را کاهش می‌دهد و بالعکس. خروج آب به صورت مایع از لبه برگ‌ها همان تعریق است. اشباع شدن محیط از بخار آب و از بین رفتن حالت خمیدگی یاخته نگهبان روزنه که باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شوند، هر دو تعریق را کاهش و تعریق را افزایش می‌دهند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاهش میزان کربن دی‌اکسید تا حدی باعث باز شدن روزنه‌ها و افزایش تعریق می‌شود. ورود یون‌ها به یاخته اطراف یاخته نگهبان باعث بسته شدن روزنه و کاهش تعریق می‌شود. پس تأثیر این دو بر تعریق عکس هم است و بنابراین اثر آن‌ها بر تعریق نیز متفاوت است.

(۲) افزایش میزان مصرف انرژی زیستی یاخته‌های اطراف آوندها در ریشه باعث افزایش فشار ریشه‌ای و افزایش تعریق می‌شود. کاهش میزان فشار بخار آب محیط تا حدی معین روزنه‌ها را باز و تعرق را زیاد و تعریق را کم می‌کند.

(۳) کاهش شدید رطوبت هوا روزنه‌ها را بسته و تعریق را کم می‌کند. حالت تورژسانس یاخته نگهبان روزنه باعث باز شدن روزنه و افزایش تعریق می‌شود. پس اثر این دو عامل در تعریق و تعریق عکس هم است.

### بررسی موارد:

الف) در همزیستی‌های گیاهان، همواره گیاه، مواد آلی را فراهم کرده و از جاندار همزیست مواد معدنی را دریافت می‌کند.

ب) فسفر با جذب شدن به صورت یون فسفات، می‌تواند موجب تولید بیشتر ATP (رایج‌ترین شکل انرژی) در یاخته‌های گیاهی شود.

ج) مطابق شکل ۴ قسمت (الف) صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان دریافت کرد که رشته‌های قارچ‌ریشه‌ای در فاصله بین یاخته‌ها و از دیواره آن‌ها عبور کرده و به ریشه نفوذ می‌کنند که همان مسیر آپوپلاستی نیز هست.

د) قارچ‌ریشه‌ای با جذب یون‌های مختلف به خصوص فسفات برای گیاه، می‌تواند به رشد بیشتر گیاه کمک کند. گیاه برای جذب بیشتر یون فسفات شبکه ریشه‌ای گسترده‌تر و یا ریشه با تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کند (دقت کنید که تار کشنده، حاصل تمایز یاخته روپوست ریشه است).

6 ۱ انتقال ویروس را از مسیر سیمپلاستی داریم و آب و مواد محلول از دو مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی می‌توانند وارد یاخته‌های درون‌پوست شوند، اما حرکت مواد در استوانه مرکزی از هر سه مسیر (آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی) ادامه می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتقال مواد در مسیر سیمپلاستی از طریق پروتوپلاست و پلاسمودسم انجام می‌شود. پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه‌ای در دیواره یاخته‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آن‌جا نازک مانده است.

۳) آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود، پس لزوماً هر ماده‌ای نمی‌تواند از طریق پلاسمودسم در این مسیر به یاخته‌های دیگر منتقل شود.

۴) انتشار برای فواصل طولانی، کارآمد نیست. در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی‌متر در روز است، ولی در جریان توده‌ای، این سرعت به چندین متر در روز می‌رسد. در مسیر سیمپلاستی با وجودی که سرعت انتشار کم است، اما به علت کوتاهی مسیر، این پدیده برای انتقال مواد در سطح یاخته‌ای، کارآمد می‌باشد.

7 ۴ با توجه به توضیحات مراحل چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش در شکل ۱۹ صفحه ۱۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در مرحله (۲) یعنی بعد از بارگیری آبکشی (مرحله (۱)) و قبل از افزایش فشار در یاخته‌های آبکشی (مرحله (۳))، آب از یاخته‌های مجاور و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

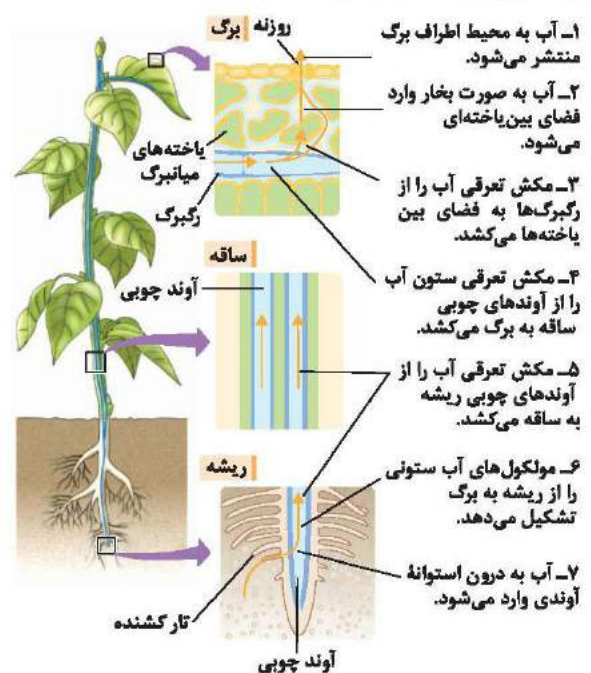
۱) در مرحله (۲) آب با اسمز وارد آوند آبکش می‌شود و انتقال فعال صورت نمی‌گیرد.

۲) آوندهای چوبی بعد از ورود مواد آلی به یاخته‌های آبکش آب را به این آوندها وارد می‌کنند.

۳) با توجه به شکل گفته‌شده، بارگیری آبکشی و باربرداری آبکشی، هر دو باعث نقل و انتقال افقی آب بین آوندهای چوبی و آبکش می‌شوند.



عامل اصلی‌ای که سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند، تعرق است. تعرق یا گشش تعرقی، با توجه به مورد شماره (۵) شکل در خارج شدن ستون آب از استوانه آوندی ریشه و ورود آن به قطورترین یاخته‌های آوندی ساقه نقش دارد.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مهم‌ترین محل منبع در گیاهان نهان‌دانه، برگ است. تعرق به صورت روزنه‌ای، پوستکی و عدسکی (در گیاهان درختی) انجام می‌شود که تعرق روزنه‌ای و پوستکی در محل منبع (برگ‌ها) دیده می‌شوند و هر دو نوع تعرق (نه فقط تعرق روزنه‌ای) تحت تأثیر عوامل بیرونی و درونی گیاه تنظیم و انجام می‌شوند.

(۲) فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای چوبی ریشه به انتقال فعال یون‌ها از این یاخته‌ها به درون آوندهای چوبی اشاره دارد که منجر به افزایش ورود آب به آوند چوبی و در نتیجه ایجاد فشار ریشه‌ای (نه تعرق) می‌شود.

۹ گیاه جالیزی، مثل گوجه‌فرنگی فتوسنتزکننده است، ولی گل جالیزی دارای رابطه همزیستی از نوع انگلی با گیاه جالیزی می‌باشد، بنابراین گیاه جالیزی می‌تواند مواد آلی را در اختیار گل جالیزی قرار دهد؛ برای این کار، گل جالیزی، اندام مکند خود را به درون ریشه گیاهان جالیزی می‌فرستد و مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می‌کند. نخود نیز با ریزوبیوم رابطه همزیستی از نوع همیاری برقرار می‌کند و در این رابطه، ریزوبیوم مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه نخود دریافت می‌کند، همچنین دقت داشته باشید که گیاه جالیزی و نخود، دارای ریشه هستند و می‌توانند با کمک تارهای کشنده، مواد معدنی را از خاک جذب کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گونرا در خاک فقیر از نظر نیتروژن رشد می‌کند و بخش عمده نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق ریشه جذب نمی‌کند. گونرا بیشتر از نیتروژن تثبیت‌شده توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده استفاده می‌کند، هم‌چنین گونرا گیاهی فتوسنتزکننده است و برای تولید مواد آلی طی فرایند فتوسنتز، نیاز به جذب کربن دی‌اکسید دارد. گیاه سس نیز همانند گونرا، نیتروژن را از طریق ریشه جذب نمی‌کند؛ اصلاً ریشه ندارد که بخواهد با آن نیتروژن را جذب کند. هم‌چنین گیاه سس، انگل است و توانایی فتوسنتز ندارد. همان‌طور که در شکل این گیاه نیز مشخص است، گیاه سس بخش‌های سبز و فتوسنتزکننده ندارد، بنابراین نمی‌تواند با جذب کربن دی‌اکسید و مصرف آن، مواد آلی را تولید کند. (۳) گیاهان توبره‌واش و آژولا در تالاب‌های شمال کشور زندگی می‌کنند. توبره‌واش حشره‌خوار است و نیتروژن را از طریق هضم شکار خود و جذب نیتروژن آلی (آمینواسید) به دست می‌آورد، ولی آژولا همانند گونرا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارد و از نیتروژن تثبیت‌شده به صورت آمونیوم، توسط این باکتری‌ها استفاده می‌کند.

(۴) گیاهان گونرا و توبره‌واش، هر دو در خاک‌های فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند، ولی روش جذب نیتروژن در این دو گیاه متفاوت است. گیاه گونرا با سیانوباکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیستی دارد. گونرا از نیتروژن تثبیت‌شده توسط باکتری استفاده می‌کند، اما گیاه توبره‌واش، گیاهی حشره‌خوار است و نیتروژن مورد نیاز خود را با هضم پیکر جانوران کوچک، مثل حشرات به دست می‌آورد.

۱۴) در گیاهان افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق، منجر به

افزایش میزان تعریق در گیاه می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کاهش رطوبت محیط تا حدی خاص باعث افزایش میزان تعرق می‌شود.

۳) با افزایش ضخامت پوستک، تعرق کاهش، اما تعریق افزایش می‌یابد.

۴) روزنه‌های آبی همیشه باز هستند و باز و بسته نمی‌شوند.

۱۵) موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) گیاه حشره‌خوار و گیاه گونرا در خاک‌های فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند.

هر دو نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق اندام‌های هوایی به دست می‌آورند.

ب) گیاهان آژولا و توپروه‌اش در تالاب‌های شمال کشور می‌رویند. گیاه آژولا،

نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق همزیستی با سیانوباکتری و گیاه توپروه‌اش از

طریق شکار حشرات و لارو آن‌ها تأمین می‌کند. همه جانداران دنیای حلقوی دارند.

ج) گیاهان تیره پروانه‌واران (نخود، سویا و یونجه) در ریشه خود که یک اندام

رویشی است، دارای برجستگی‌هایی به نام گرهک هستند. دلیل نام‌گذاری این

گیاهان، شباهت گل‌های آن‌ها به پروانه است، نه برگ‌های آن‌ها.

د) حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند. این قارچ‌ها در

سطح ریشه زندگی می‌کنند. رشته‌های ظریفی به درون ریشه می‌فرستد که

تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند و می‌تواند مواد مورد نیاز خود را از

یاخته‌های روپوست و یا یاخته‌های درونی‌تر به دست آورد. طبق شکل ۴

قسمت (الف) صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۱).

۱۶) با کاهش میزان فتوسنتز در اثر کاهش نور دریافتی توسط

اندام‌های رویشی، حجم شیره پرورده تولیدی در گیاه نیز کاهش پیدا کرده و در

نتیجه با کاهش میزان شیره پرورده و مواد موجود در آن مثل ساکارز، انرژی

تولیدی توسط یاخته‌های همراه که در یاخته‌های آبکشی مصرف می‌شود در

نخستین مرحله مدل مونس کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه در حالت کلی نادرست است، زیرا با خروج یون‌ها از یاخته نگهبان،

آب هم خارج شده و دهانه روزنه بسته می‌شود، ولی باید به این نکته توجه داشته

باشید که هر دو یاخته نگهبان روزنه تنها در اطراف یک روزنه مشاهده می‌شوند و

هر یاخته نگهبان، خود روزنه‌ای ندارد.

۲) کاهش قطر تنه درختان عمدتاً به دلیل افزایش فشار مکشی ناشی از تعرق

بیش از حد رخ می‌دهد، نه افزایش فشار ریشه‌ای.

۳) در اثر کاهش عملکرد یاخته‌های کرک در روپوست زیرین گیاه خرزهره،

شدت تعرق افزایش یافته و میزان فرایند تعریق و خروج قطرات آب از گیاه به

صورت مایع کاهش می‌یابد. البته باید دقت کنید که در این گیاهان تعریق به

میزان اندکی صورت می‌گیرد.

۴) با توجه به این خط کتاب زیست‌شناسی (۱): «ستون آب درون آوندهای

چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی

مولکول‌های آب است.» می‌توان گفت حفظ پیوستگی ستون آب درون آوندهای

چوبی ساقه و رگبرگ به فشار ریشه‌ای و ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب

وابسته است، نه به تعرق.

۱۱) شکل سؤال مربوط به ساختار نخستین ریشه گیاه دولپه‌ای

است (به علت ستاره‌مانند بودن آوندهای چوبی) و بخش «الف» ← روپوست،

بخش «ب» ← نوار کاسپاری، بخش «ج» ← آوند چوبی و بخش «د» ←

آوند آبکشی را نشان می‌دهد. نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه است. گروهی از

یاخته‌های پیراپوست، ترکیبات چوب‌پنبه‌ای دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه یاخته‌های هسته‌دار در گیاه مورد نظر می‌توانند دارای ژن مربوط به

ساخت آنزیم‌های پوستک‌ساز باشند، اما این ژن لزوماً در هر یاخته‌ای بیان

نمی‌شود.

۳) در برش عرضی ریشه گیاهان تک‌لپه در مرکز ریشه، آوند چوبی مشاهده

نمی‌شود.

۴) درون آوندهای آبکشی، شیره پرورده جریان دارد که می‌تواند حاوی ساکارز

(نوعی دی‌ساکارید) باشد.

۱۲) در گیاهان دو نوع بارگیری وجود دارد. بارگیری چوبی و بارگیری

آبکشی. مورد «الف» به بارگیری آبکشی و مورد «ج» به بارگیری چوبی اشاره

دارد.

#### بررسی سایر موارد:

ب) حرکت مولکول‌های آب از آوند چوبی به آوند آبکشی، بارگیری محسوب

نمی‌شود.

د) ورود قند از آوند آبکشی به محل مصرف (مانند ریشه) باربرداری آبکشی

است.

۱۳) با توجه به شکل‌های سؤال، گیاه (الف) با ریزوبیوم‌ها و گیاه (ب) که

گیاه گونرا را نشان می‌دهد با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارند. ریزوبیوم‌ها می‌توانند در

کودهای زیستی حضور داشته باشند. استفاده از این کودها ساده و کم‌هزینه است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریزوبیوم‌ها فتوسنتزکننده نیستند. سبزینه نوعی مولکول مؤثر در فتوسنتز

است.

۲) بعضی از (نه همه) سیانوباکتری‌ها، تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

۴) بعضی سیانوباکتری‌ها می‌توانند با گیاهانی مانند آژولا که علفی بوده و

مریستم پسین ندارد نیز همزیستی داشته باشند.



تنها باکتری‌هایی که توانایی تولید نیترات با مصرف آمونیوم را دارند، باکتری‌های نیترات‌ساز هستند. این باکتری‌ها می‌توانند یون تولیدی باکتری‌های آمونیاک‌ساز را تغییر دهند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و آمونیاک‌ساز در تولید آمونیوم نقش دارند و این یون‌ها می‌توانند به طور مستقیم جذب گیاه شده و یا مورد استفاده باکتری‌های نیترات‌ساز قرار گیرند، بنابراین در صورت نبود هر کدام از این‌ها به تنهایی تولید آمونیوم متوقف نمی‌شود. باکتری‌های آمونیاک‌ساز با گیاهان همزیستی ندارند و نمی‌توانند نیتروژن مولکولی جو را به آمونیوم تبدیل کنند. ۴) باکتری‌های نیترات‌ساز بر روند تولید آمونیوم از نیتروژن جو اثر ندارند و فقط آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کند.

باکتری‌های آمونیاک‌ساز به دلیل این‌که برای تولید یون آمونیوم از مواد آلی خاک استفاده می‌کنند و همچنین سیانوباکتری (نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن) به دلیل این‌که توانایی فتوسنتز دارد، مد نظر صورت سؤال نیستند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن مانند ریزوبیوم‌ها می‌توانند با مصرف نیتروژن مولکولی یون آمونیوم تولید کنند. این باکتری‌ها به دلیل مصرف شکل مولکولی نیتروژن مقدار آن را در اتمسفر کاهش می‌دهند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) براساس متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، در اثر مردن گیاهان و یا برداشته شدن بخش‌های هوایی آن‌ها، این باکتری‌ها می‌توانند گیاه‌خاک غنی از نیتروژن را ایجاد کنند. ۲) گیاهان دولپه برگ‌هایی پهن دارند و همچنین می‌دانیم ریزوبیوم‌ها می‌توانند در گرهک ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران مثل سویا، نخود و یونجه زندگی کنند که این گیاهان دولپه هستند.

۳) دقت کنید ریزوبیوم‌ها ضمن تشکیل رابطه همزیستی با گیاهان، مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه تأمین می‌کنند. این باکتری‌ها می‌توانند برخی از مواد معدنی مورد نیاز گیاهان را نیز برای آن‌ها تأمین کنند.

همه نیتروژن تثبیت‌شده و واردشده به گیاهان به دنبال تغییر شکل نیتروژن مولکولی به یون آمونیوم به دست می‌آید.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید ممکن است مقداری از فسفر مورد نیاز گیاهان طی برقراری رابطه همزیستی با نوعی قارچ به دست آید.

۳) ممکن است نیتروژن جذب‌شده توسط گیاهان، حاصل فعالیت باکتری‌های آزاد در خاک باشد و همچنین ممکن است که گیاهی نظیر توپره‌واش مواد معدنی مورد نیاز خود نظیر نیتروژن را به واسطه گوارش حشرات کوچک در بخش کوزه‌مانند خود به دست آورد.

۴) همه دی‌اکسید کربن جذب‌شده در گیاهان نظیر توپره‌واش از طریق یاخته‌های نگهبان روزنه (یاخته‌های تمایز یافته رویوستی فتوسنتزکننده) نیست.

انواع روزنه‌ها، شامل روزنه‌های هوایی (متشکل از یاخته‌های نگهبان روزنه) و روزنه‌های آبی می‌شود. توجه کنید که روزنه‌های آبی همیشه باز هستند و به کار بردن عبارت باز و یا بسته شدن برای آن‌ها بی‌معنی است. آب که نوعی ماده معدنی می‌باشد، در فرایند تعریق از روزنه آبی به صورت مایع و در فرایند تعرق از روزنه هوایی به صورت بخار خارج می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های نگهبان روزنه مربوط به روزنه‌های هوایی است و برای روزنه آبی صدق نمی‌کند.

۲) افزایش شدید نور و دما، باعث کاهش تعرق به دنبال بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود (برای روزنه آبی نیز صادق نیست).

۳) روزنه‌های هوایی در پی تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه (پلاسمولیز رویوستی‌های مجاور) باز می‌شوند (برای روزنه آبی نیز صدق نمی‌کند).

رشته‌هایی که قارچ به درون ریشه می‌فرستد، طبق شکل ۴ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در مسیر آپوپلاستی یعنی درون دیواره و فضای بین یاخته‌ای حرکت می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همزیستی با قارچ‌ریشه‌ای به منظور تأمین مواد معدنی برای گیاه و به خصوص فسفات می‌باشد، نه صرفاً فسفات.

۲) قارچ‌ریشه‌ای غلافی بر سطح ریشه تشکیل می‌دهد که رشته‌های ظریفی را به درون ریشه می‌فرستد.

۴) توجه کنید که این همزیستی در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار انجام می‌گیرد (نه ۹۰ درصد گیاهان).

فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی موارد:

الف) گیاهان توپره‌واش و گونرا هر دو در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند. ب) آزولا از طریق سیانوباکتری‌های همزیست خود مواد مورد نیاز را تأمین می‌کند، در حالی‌که سس رابطه انگلی دارد.

ج) گل جالیز گیاهی انگل است و با اندام مکنده خود مواد مغذی را دریافت می‌کند، در حالی‌که گیاهان جالیزی انگل نیستند.

د) ریزوبیوم همزیست در گرهک ریشه این گیاهان، با تثبیت نیتروژن یون آمونیوم می‌سازند، نه نیترات.

در هوای مرطوب تعریق صورت می‌گیرد. تعریق فقط در برگ‌ها، اما تعرق در ساقه و برگ می‌تواند انجام گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۲) با افزایش فشار ریشه‌ای، هر دو فرایند در محل برگ صورت می‌گیرند، اما تعریق در محل تبادل گازها با محیط (روزنه‌های هوایی) انجام نمی‌شود، بلکه از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌گیرد.

۳) شرایط تشکیل شبنم، اشباع بودن هوا از بخار آب است که سبب انجام تعریق هم می‌شود، اما اندازه روزنه‌های آبی که محل انجام تعریق می‌باشند، تغییر نمی‌کند.

۴) با افزایش نور محیط، تعریق معمولاً کاهش پیدا می‌کند و تعرق زیاد می‌شود.

در فرایند انتقال شیره پرورده، پس از ورود مواد آلی به آوند آبکش، پتانسیل آب کاهش یافته و آب از یاخته‌های مجاور و آوند چوبی به آوند آبکش وارد شده و سبب هدایت مواد آلی به سمت محل مصرف و در نهایت باربرداری آبکشی می‌شود. در صورتی که فشار ریشه‌ای متوقف شود، پدیده تعرق می‌تواند شیره خام را با سرعتی کمتر به سمت برگ‌ها و اندام‌های هوایی انتقال دهد. در این حالت آب نیز از آوندهای چوبی کمتر وارد آوندهای آبکش شده و باعث کاهش میزان بارگیری و باربرداری آبکشی می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) عامل مؤثر بر جریان توده‌ای در آوند چوبی، هم تعرق و هم فشار ریشه‌ای است. توقف تعرق نمی‌تواند باعث توقف فشار ریشه‌ای شود، چون فشار ریشه‌ای در اثر انتقال فعال یون‌ها به درون استوانه آوندی ایجاد شده و در هنگام کمبود یا عدم وجود تعرق، باعث خروج آب به صورت تعریق از گیاه می‌شود.

۲) فشار ریشه‌ای و تعرق در انتقال شیره خام در مسیرهای بلند مؤثر هستند. با توقف فشار ریشه‌ای، تعرق می‌تواند با ایجاد کشش تعرقی شیره خام را به سمت بالا بکشد، بنابراین انتقال آب به برگ متوقف نمی‌شود، ولی کاهش می‌یابد.

۴) روزنه‌های آبی گیاه همواره باز بوده و تعداد آن‌ها ثابت است (هیچ‌کدام بسته نمی‌شوند).