

آموزش کامل + حل تست پیشرفته

همه دروس دهم را رایگان یاد بگیر!

کاملاً رایگان

شروع کلاس سالیانه

زیست‌شناسی دهم

ویژه امتحان تستی و تشریحی

معلم رتبه‌های ۹، ۱۱ و ۱۸ کشوری _ نویسنده آی کیو، میکرو و نردبام
طراح آزمون‌های قلمچی، گاج، ماز و آرمان _ ویراستار آی کیو جامع

امیررضا جشانی پور

برای دانلود فیلم‌ها و جزوات این کلاس، از طریق کانال‌های تلگرام، اینستاگرام و یا
آپارات‌مون اقدام کنید یا به آیدی تلگرام [jashani121212](https://t.me/jashani121212) پیام دهید:



[tajrobi10jashani](https://t.me/tajrobi10jashani)



[jashan-academy.ir](https://www.jashan-academy.ir)



[jashan_academy](https://www.instagram.com/jashan_academy)

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

این جزوه و تدریس‌های ویدئویی آن تنها مربوط به سایت جشن آکادمی (jashan-academy.ir) و تیم تدریس آن است؛ برای دسترسی به تدریس سایر درس تخصصی به همین سایت مراجعه بفرمایید یا به آیدی تلگرام [@jashani121212](https://t.me/jashani121212) پیام دهید.



فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

گرچه بیشتر گیاهان می‌توانند 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. گیاهان، این مواد را به کمک اندام‌های خود، به ویژه ریشه‌ها جذب می‌کنند. گیاهان چه سازوکارهایی برای جذب مواد مورد نیاز و نیز انتقال آن‌ها به اندام‌های خود دارند؟ مواد حاصل از فرایند فتوسنتز چگونه به سراسر گیاه منتقل می‌شوند؟ در این فصل به فرایندهای مربوط به تغذیه، جذب و انتقال گیاهان می‌پردازیم.

سوالات چالش

آیا همه گیاهان فتوسنتز می‌کنند؟ آیا کتاب به آب، مواد مغذی گفته؟ آلی یا معدنی؟

ترتیب ایجاد مواد به دنبال فتوسنتز در گیاهان چیست؟

آیا فتوسنتز منجر به تولید همه مواد مورد نیاز گیاه می‌شود؟

گفتار: تغذیه گیاهی

گیاهان، مواد مورد نیاز را از هوا، آب یا خاک اطراف خود جذب می‌کنند. کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می‌کنند. کربن، اساس ماده آلی و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضاهای بین‌یاخته‌ای گیاه می‌شود. مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات در می‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود. سایر مواد مغذی هم بیشتر از طریق خاک جذب می‌شوند.

سوالات چالشی

- ❁ کدام مواد آلی کربن دارند؟ آیا هر ماده کربن‌دار، آلی است؟ مثل چی؟
- ❁ آیا کربن فقط از راه روزنه‌های هوایی گیاه جذب می‌شود؟ پس از چه روش‌های دیگری؟
- ❁ گیاه از طریق روزنه‌های هوایی چه موادی را جذب و چه موادی را دفع می‌کند؟ از طریق عدسک چی؟
- ❁ بیشتر جذب آب از کجای گیاه است؟ بیشتر جذب کربن دی‌اکسید چگونه؟
- ❁ آیا همواره برای ترکیب آب و کربن دی‌اکسید و تولید کربنیک اسید، به آنزیم نیاز است؟ کدام آنزیم منظورمه!؟

کدام گزینه درست است؟

- (۱) عنصری که در گیاهان اساس مواد آلی است، همواره به صورت گازی و از روزنه هوایی جذب گیاه می‌شود.
- (۲) گیاهان فتوسنتزکننده با انجام فتوسنتز می‌توانند همه مواد مورد نیاز خود را تولید کنند.
- (۳) تولید ماده آلی تنها در جاندارانی دیده می‌شود که جزء تولیدکنندگان محسوب دارند.
- (۴) در گیاهان ابتدا کربوهیدرات و پس از آن پروتئین و لیپید ساخته می‌شود.

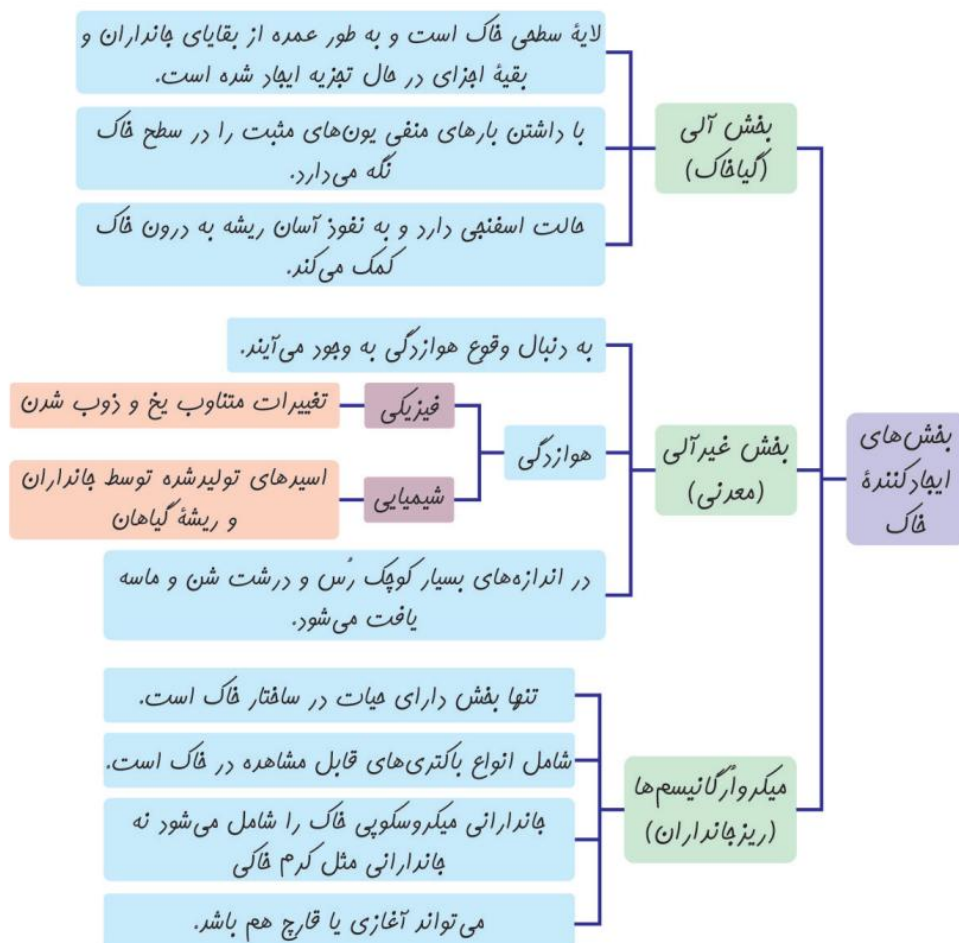
خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

خاک، ترکیبی از مواد آلی، غیرآلی و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) است. خاک‌های مناطق مختلف به علت تفاوت در این ترکیبات، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pH و مواد معدنی دارند. گیاه‌خاک (هوموس)، لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است. گیاه‌خاک، با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه مانع از شست و شوی این یون‌ها می‌شوند. گیاه‌خاک همچنین باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

ذرات غیرآلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازُدگی ایجاد می‌شوند. این ذرات از اندازه بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می‌شوند. تغییرات متناوب یخ زدن و ذوب شدن، که باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شود، نمونه‌ای از اثر هوازُدگی فیزیکی است. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان هم می‌توانند هوازُدگی شیمیایی ایجاد کنند.

فعالیت

خاک‌های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشه گیاهان در خاک‌های رسی و ماسه‌ای با چه چالش‌ها و فرصت‌هایی روبه‌روست؟



سوالات چالشی

آیا هر موجود زنده موجود در خاک، جزء خاک است؟ آیا یک میکروارگانسیم است؟

در صورت درشت بودن ذرات غیرآلی خاک، چه مزایا و معایبی وجود دارد؟

- 🌀 در صورت ریز بودن ذرات غیر آلی خاک، چه مزایا و معایبی وجود دارد؟
- 🌀 آیا بخش آلی خاک همانند بخش غیر آلی خاک، در تامین یون‌ها موثر است؟ ریزجانداران خاک چگونه؟
- 🌀 چند نمونه از ریزجانداران خاک نام ببرید.
- 🌀 چه جاندارانی می‌توانند در تولید گیاخاک موثر باشند؟
- 🌀 گیاخاک همانند چه بخشی بر نفوذ ریشه در خاک اثر مثبت دارد؟
- 🌀 آیا ریشه گیاهان می‌تواند بخش غیر آلی خاک را افزایش دهد؟
- 🌀 آیا ریشه می‌تواند منجر به هوازگی فیزیکی شود؟ شیمیایی چی؟
- 🌀 آیا هر بخشی در خاک که با تولید اسید منجر به هوازگی شیمیایی می‌شود، گیاهی است؟

ریزجانداران	بخش غیر آلی	بخش آلی	بخش‌های مختلف خاک
			با افزودن کدام نوع کود، مقدار آن افزایش می‌یابد؟
			دارای یون‌ها
			سطحی‌ترین بخش خاک؟
			دارای مولکول زیستی
			نوع جاندار موجود در آن
			وجود یاخته‌های گیاهی در آن
			وجود همه ویژگی‌های حیات

📌 **بخش یا بخش‌هایی از خاک که توسط به وجود آمده است،**

- ۱) جانداران مرده - دارای نقشی معادل ترشحات کلاهک ریشه است.
- ۲) جانداران زنده - در تامین عناصر سازنده دمای گیاهان فاقد نقش است.
- ۳) اسیدهای ترشح شده از کرم خاکی - تامین کننده مواد معدنی و آلی ریشه است.
- ۴) جانداران زنده و مرده - به‌طور عمده از بقایای در حال تجزیه جانداران حاصل شده است.

خطر ریزش نکته



هر بخشی از خاک که

دارای مولکول‌های زیستی است: **بفش آلی** - ریز جانداران (میکروارگانیسم‌ها) / لایه سطحی آن است: **بفش آلی** / در تسهیل نفوذ ریشه به درون آن نقش دارد: **بفش آلی** / دارای بقایای جانداران و اجزای در حال تجزیه آنها است: **بفش آلی** / با داشتن بارهای منفی در نگهداری از یون‌های مثبت نقش دارد: **بفش آلی** / با داشتن بارهای مثبت در نگهداری از یون‌های منفی نقش دارد: **هیپکلا^۴** / در اثر هوازگی ایجاد می‌شود: **بفش غیر آلی** / در تثبیت نیتروژن نقش دارد: **ریز جانداران (میکروارگانیسم‌ها)** / در تامین مواد معدنی مورد نیاز گیاهان موثر است: **هر سه بفش** / کرم‌های خاکی موجود در خاک را شامل می‌شود: **هیپکلا^۴**

جذب مواد معدنی خاک

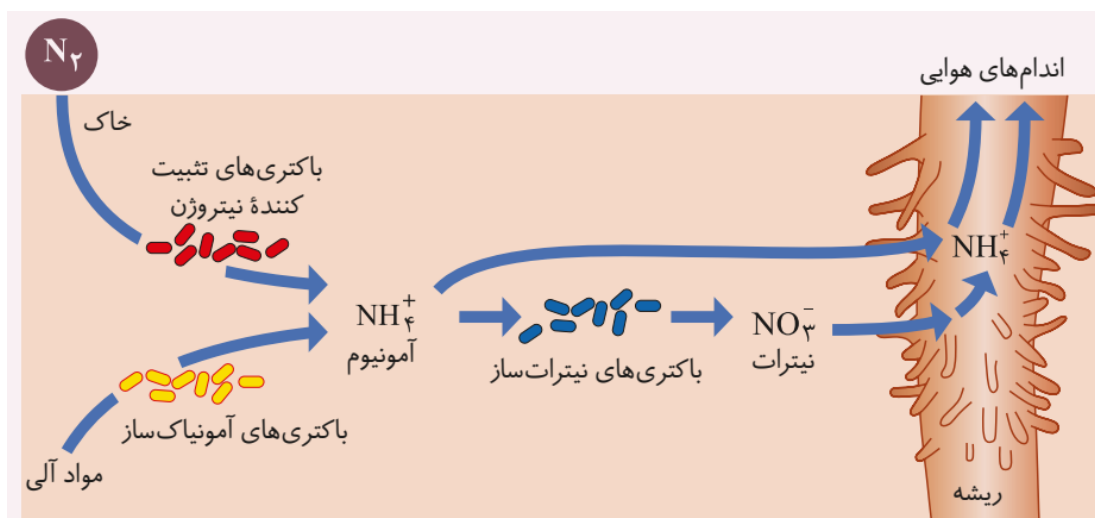
نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند. گیاهان، ترکیبات این دو عنصر را بیشتر از خاک جذب می‌کنند.

جذب نیتروژن

با اینکه جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن (N_2) است، گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نترات (NO_3^-) است. این ترکیبات در خاک و توسط ریزجانداران تشکیل می‌شوند. خلاصه‌ای از این فرایندها در شکل ۱ نشان داده شده است. به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تثبیت نیتروژن گفته می‌شود. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. مهم‌ترین انواع تثبیت نیتروژن، در ادامه این فصل توضیح داده خواهد شد. امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است، تا بدون نیاز به این باکتری‌ها، نیتروژن موردنیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.



در شکل ۱ انواع دیگری از باکتری‌های خاک دیده می‌شوند. نقش هر یک از آن‌ها در تغییر و تبدیل مواد نیتروژن‌دار چیست؟



ایستگاه نگاه شکل

- آمونیوم هم توسط باکتری تثبیت‌کننده و هم توسط غیرتثبیت‌کننده ایجاد می‌شود.
- باکتری آمونیاک‌ساز از مواد آلی نیتروژن‌دار استفاده می‌کند و آمونیاک دفع می‌کند که این آمونیاک با جذب یون هیدروژن از خاک به آمونیوم تبدیل می‌شود.
- پس ماده دفعی نیتروژن‌دار باکتری آمونیاک‌ساز، آمونیاک است که در انسان سریعاً به اوره تبدیل می‌شود.
- باکتری‌های آمونیاک‌ساز مصرف‌کننده‌اند؛ زیرا از مواد آلی آماده استفاده می‌کنند.
- برخی از نیتروژن تثبیت شده توسط خود باکتری‌ها مصرف می‌شود (برای تولید مواد آلی نیتروژن‌دار).
- نیترات فقط در ریشه اما آمونیوم در همه اندام‌های گیاه مصرف می‌شود.
- ترکیبات نیتريت‌دار (نه نیترات‌دار) در بدن به موادی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی سرطان‌زا هستند. (فصل ۴ دوازدهم)
- هم نیترات، هم آمونیاک و هم آمونیوم همگی مواد معدنی هستند.
- همگی باکتری‌ها، ماده معدنی تولید و دفع می‌کنند (یا به خاک آزاد می‌کنند).
- در ریشه، نیترات به آمونیوم تبدیل می‌شود و سپس به اندام‌های هوایی می‌رود. اما ریشه هم آمونیوم و هم نیترات را می‌تواند جذب کند. پس گیاه از یون نیترات برای متابولیسم‌های خود استفاده نمی‌کند.
- در فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کننده، بار مثبت اما در فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز، بار منفی افزایش می‌یابد.
- باکتری نیترات‌ساز با اکسید کردن آمونیاک و مصرف هیدروژن‌های آن، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کند (نه نیتريت!!).
- بیشتر جذب نیتروژن مورد نیاز گیاهان از خاک و توسط ریشه صورت می‌گیرد.
- نیتروژن در ساختار DNA، RNA و پروتئین‌ها به کار می‌رود.
- بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون‌های مثبت و منفی (آمونیوم و نیترات) است. دقت کنید می‌تواند به شکل‌های دیگر نیز باشد.
- دو گروه عمده باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن شامل سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها است که هم زیست با گیاهان هستند.

- همه سیانوباکتری‌ها برخلاف همه ریزوبیوم‌ها فتوستتز کننده بوده و از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند.
- بخشی از نیتروژن موجود در خاک حاصل فعالیت باکتری‌ها است. بخشی دیگر می‌تواند توسط رعدوبرق، ادرار جانوران یا کودهای شیمیایی به خاک اضافه شده باشد.
- باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز جزء باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن نیستند؛ زیرا تثبیت نیتروژن به تبدیل نیتروژن از حالت مولکولی به حالت قابل استفاده مانند یون‌ها گفته می‌شود.
- باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن برای تولید آمونیوم به چهار اتم هیدروژن نیاز دارند و این یون (H^+) را در خاک‌های اسیدی بهتر می‌یابند.

سوالات چالشی

- عنصر نیتروژن در کدام مولکول‌های آلی یافت می‌شود؟ فسفر چی؟
- آیا می‌توان گفت عنصر فسفات در دنا و ATP وجود دارد؟
- گیاهان مختلف از چه روش‌هایی برای جذب نیتروژن تثبیت شده استفاده می‌کنند؟
- آیا تنها ریشه است که به جذب نیتروژن تثبیت شده می‌پردازد؟
- آیا فقط گیاهان به نیتروژن تثبیت شده نیاز دارند؟
- آیا باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، خودشان هم نیتروژن تثبیت شده می‌خواهند؟
- آیا همه نیتروژن تثبیت شده، توسط باکتری‌ها تامین می‌شود؟
- شکل‌های جذب نیتروژن تثبیت شده توسط گیاهان مختلف به جز نیترات و آمونیوم را بنویسید.
- آیا هر باکتری تثبیت کننده نیتروژن، خودش نیتروژن تثبیت شده را به طور کامل دفع می‌کند؟
- آیا نیترات جذب شده در ریشه، توسط آوند چوبی ساقه گیاه حمل می‌شود؟ آمونیوم چی؟
- منظور از تثبیت کربن چیست؟
- تثبیت کننده‌های نیتروژن، جزء کدام بخش خاک هستند؟
- آیا مهندسی ژنتیک می‌تواند کارایی ریزاندامگان را برای گیاه، کم‌اهمیت‌تر کند؟
- کدام بخش‌ها در نمودار بالا، افزایش آمونیوم خاک‌اند؟ کدام‌ها کاهش‌دهنده‌اند؟
- کدام باکتری است که بخش آلی خاک را کاهش و بخش غیرآلی آن را افزایش می‌دهد؟

کدام باکتری‌ها بار خاک را منفی‌تر می‌کنند؟

آیا باکتری‌های آمونیاک‌ساز، مستقیماً آمونیوم تولید می‌کنند؟

این باکتری‌ها از چه مواد آلی در جهت تولید آمونیوم استفاده می‌کنند؟

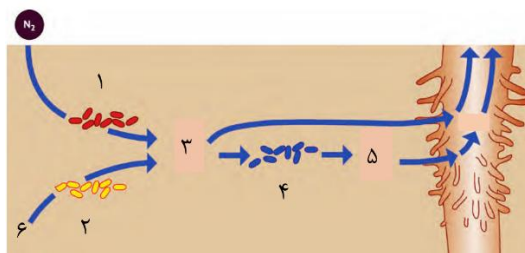
آیا همهٔ ریزاندامگان خاک، بر نیتروژن خاک و چرخهٔ آن موثرند؟

کدام گزینه با توجه به چرخهٔ نیتروژن در خاک درست است؟

- ۱) تبدیل آمونیوم به نیترات توسط باکتری‌های فتوسنتزکننده صورت می‌گیرد.
- ۲) تبدیل آمونیاک به آمونیوم با افزایش میزان اسیدیتهٔ خاک همراه است.
- ۳) تبدیل آمونیوم به آمینواسید در برگ‌های گیاه غیرقابل انتظار است.
- ۴) تبدیل نیترات به آمونیوم توسط اندام دارای تارکشنده رخ می‌دهد.

ریزاندامگان موثر بر نیتروژن خاک	تثبیت کننده	آمونیاک‌ساز	نیترات‌ساز
معادلهٔ واکنش			
افزایش بخش غیرآلی خاک			
افزایندهٔ در خاک			
کاهندهٔ در خاک			
تولیدکننده یا مصرف کننده مواد آلی؟			
وجود هسته			
وجود ریبوزوم			
وجود اندامک غشادار			
وجود اندامک بدون غشا			
همهٔ ویژگی‌های حیات			
جذب مادهٔ تولیدشده در آن توسط ریشه			

کدام گزینه با توجه به شکل درست است؟



- ۱) باکتری‌های «۲» برخلاف «۴»، حجم گیاهک را کم کرده و بر بخش غیرآلی خاک می‌افزایند.
- ۲) ماده «۵» همانند ماده «۳» و برخلاف ماده «۶» دارای عنصر نیتروژن است.
- ۳) باکتری‌های «۴» همانند باکتری‌های «۱»، برای تغذیه قطعاً به گیاهان وابسته نیستند.
- ۴) هر موجود افزایشنده ماده «۳» در خاک قطعاً تثبیت کننده گاز اصلی موجود در هوا است.

واکنش‌های درون خاک	جاندار انجام دهنده	واکنش دهنده	فراورده	نوع واکنش دهنده	نوع فراورده	خاصیت تثبیت نیتروژن	ساخت آمونیوم	استفاده از آمونیوم	ساخت نیترات	استفاده از نیترات
تثبیت نیتروژن	باکتری تثبیت کننده نیتروژن	N_2	NH_4^+	معدنی	معدنی	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
تبدیل آلی به آمونیوم	باکتری آمونیاک ساز	مواد آلی	NH_4^+	آلی	معدنی	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
تبدیل آمونیوم به نیترات	باکتری نیترات ساز	NH_4^+	NO_3^-	معدنی	معدنی	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد
تبدیل نیترات به آمونیوم	ریشه گیاه	NO_3^-	NH_4^+	معدنی	معدنی	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد

جذب فسفر

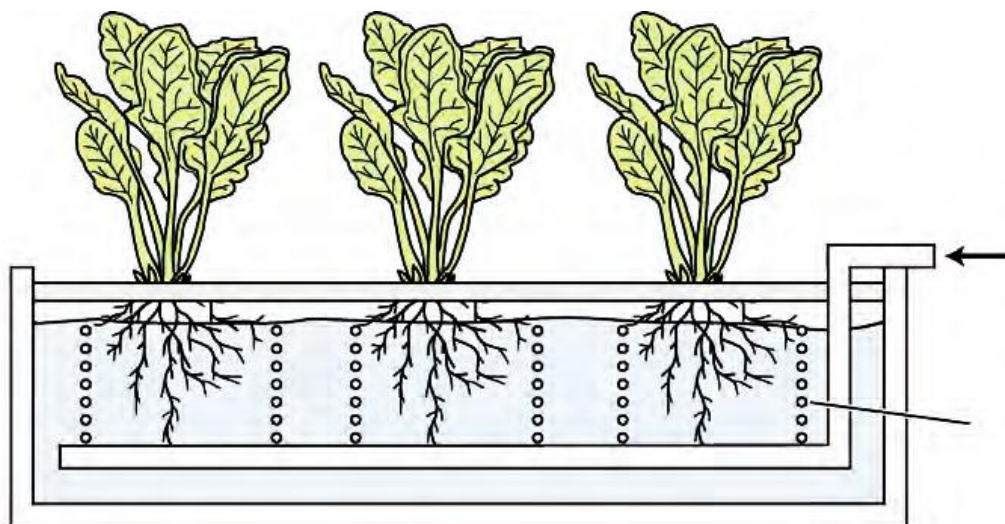
فسفر (P) از دیگر عناصر معدنی است که کمبود آن، رشد گیاهان را محدود می‌کند. گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند. گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود. برخی گیاهان برای جبران، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

سوالات چالشی

- 🌀 آیا گیاهک در جذب فسفر نقش تعیین کننده دارد؟
- 🌀 کدام نوع همزیستی به درد جذب فسفات می خورد؟
- 🌀 در صورت کاهش جذب کدام عناصر از خاک، رشد گیاه محدود می شود؟
- 🌀 آیا عناصر نیتروژن و فسفر به صورت خالص از خاک دریافت می شوند؟

بهبود خاک

خاک مناطق مختلف ممکن است دچار کمبود برخی مواد یا فزونی مواد دیگر باشد. اصلاح این خاکها می تواند آنها را برای گیاهان قابل کشت کند. اگر این خاکها دچار کمبود باشند، با افزودن کود می توان حاصلخیزی آنها را افزایش داد. زیست شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه ای گیاهان، آنها را در محلول های مغذی رشد می دهند (شکل ۲). این محلول ها، آب و عناصر مغذی محلول به مقدار معین دارند. از این شیوه برای تشخیص اثرات عناصر بر رشد و نمو گیاهان نیز استفاده می شود.



مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاکها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند. کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند. کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جاندارانند. این کودها مواد معدنی را به آهستگی آزاد می کنند 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 بیماری زا است.

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. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست 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.

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 کم هزینه‌تر است. این کودها معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.

همان طور که کاهش 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 می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند. بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیم را نیز در بافت‌ها ذخیره کنند. مثلاً گیاه گل ادریسی که در خاک‌های خنثی و قلیایی صورتی رنگ هستند در خاک‌های اسیدی آبی رنگ می‌شوند. این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیوم در گیاه است (شکل ۳). بعضی گیاهان نیز با جذب و ذخیره نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند. با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی در پی می‌توان باعث کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد.



ایستگاه نگاه شکل

- در حضور آلومینیوم، رنگ گل آبی است. (هر جفتشون آدارن)؛ چون گل، آلومینیوم را جذب می‌کند.
- در خاک‌های قلیایی و خنثی، رنگ گل صورتی است؛ مشابه بارزیت ناقص در گل میمونی.
- گیاه ادریسی دولپه است، زیرا برگ پهن دارد.
- هر گل کوچک در آن، ۴ تا گلبرگ داره!
- حتی ممکن است روی یک گیاه گل ادریسی، گلبرگ‌های با رنگ متفاوت ببینیم.



سوالات چالش

- 🌀 کمبود مواد در خاک خوب است یا فزونی؟
- 🌀 زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان چه کار می‌کنند؟
- 🌀 در محلول‌های مغذی چه چیزی یافت می‌شود؟ مثال بزنید.
- 🌀 آیا در محلول‌های مغذی، گیاهان به تثبیت‌کننده‌های خاک وابسته است؟
- 🌀 آیا با این محلول‌ها می‌توان اثر کاهش نیتروژن بر رشد گیاه را مشاهده کرد؟
- 🌀 کدام سه عنصر را در بیشتر کودها استفاده می‌کنند؟ چرا؟
- 🌀 کود شیمیایی چه تاثیری بر سرعت رشد باکتری‌ها و جلبک‌ها دارد؟ بر جانوران آبی چگونه؟
- 🌀 آیا استفاده بیش از کود شیمیایی و ورود آن به آب‌ها، نفوذ نور و اکسیژن به آب را متوقف می‌کند؟
- 🌀 آیا کود شیمیایی مستقیماً باعث مرگ و میر جانوران آبی (مثل ماهی‌ها) می‌شود؟ (نمودار فلشی)
- 🌀 چند نمونه از جاندارانی که در کود زیستی یافت می‌شوند را بنویسید.
- 🌀 آیا برای تولید کودهای آلی فقط از بقایای در حال تجزیه گیاهان استفاده می‌کنند؟

استفاده از کدام کودها کم هزینه تر و ساده تر است؟ محتویات کدام کودها زنده و پیچیده تر است؟

انواع کودها	آلی	شیمیایی	زیستی (بیولوژیک)
محتوای آن			
مواد معدنی را			
ترتیب سرعت افزودن مواد معدنی به خاک			
ترتیب زیان بار بودن در صورت استفاده بیش از حد			
معایب			
مربوط به کدام بخش خاک است؟			
تخریب بافت خاک در صورت استفاده بیش از حد			
مرگ گیاهان آبی در صورت استفاده بیش از حد			
وجود یاخته در آن (مرده یا زنده)			

چرا معمولاً کودهای زیستی را به همراه شیمیایی به خاک می افزایند؟

آیا افزایش بیش از حد هر ماده ای در خاک، برای گیاهان خطرناک است؟

آیا کاهش بیش از حد هر ماده ای در خاک، برای گیاهان خطرناک است؟

از چه گیاهی می توان برای کاهش آرسنیک خاک استفاده کرد؟ ویژگی های آن را بنویسید.

آیا همه گیاهان می توانند در خاک های واجد آرسنیک زیاد رشد کنند؟ آلومینیوم چی؟ نمک چی؟

آیا می توان گفت برگ های گیاه گل ادریسی در خاک های با pH کمتر از ۷ و خود ۷، صورتی است؟

وجود آلومینیوم چه تغییر رنگی و در کجای گیاه گل ادریسی اعمال می کند؟ آیا این کار با تغییر ژنتیک گیاه است؟



گفتار ۲: جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی

گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند. از مهم‌ترین انواع این همزیست‌ها، قارچ ریشه‌ای‌ها (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

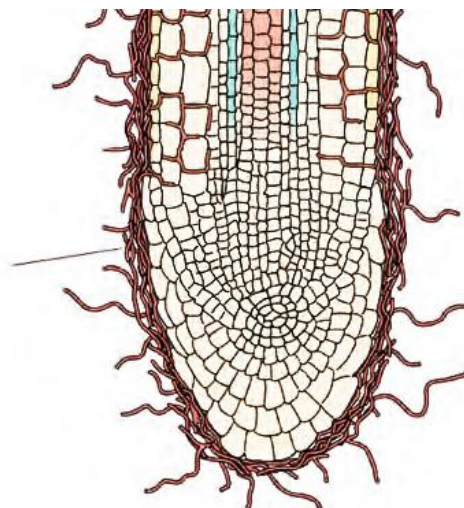
قارچ ریشه‌ای

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 (شکل ۴). 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.

در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف قارچ‌ها، نسبت به ریشه گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس است و می‌تواند مواد معدنی بیشتری را جذب کند.



(ب)



(الف)

شکل ۴- قارچ ریشه‌ای: الف) طرح ساده‌نوعی قارچ ریشه‌ای که غلافی را روی ریشه گیاه تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. ب) مقایسه دو گیاه که یکی با کمک قارچ ریشه‌ای (چپ) و دیگری بدون آن (راست) و در وضعیت برابر محیطی رشد کرده است.

ایستگاه نگاه شکل



- بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ می‌کند؛ بیشترش بیرونه!
- رشد گیاه در حضور قارچ بیشتر از عدم حضور قارچ است.
- رشته‌های قارچ بر روی دیواره سلول‌ها و بین آن‌ها حرکت می‌کند.
- رشته‌های قارچ، تأثیری در سطح تماس تار کشنده ندارند.
- قارچ، از شیره پرورده و محتویات درون آوند آبکشی گیاه مصرف می‌کند.
- رشته‌های قارچ از بین سلول‌های روپوست، کلانشیم، پارانشیم عبور می‌کنند. طبق شکل کتاب رشته‌ها به استوانه آوندی وارد نمی‌شوند اما با محتویات درون آوندها قطعاً مرتبط هستند.
- نفوذ قارچ به ریشه، در قسمت‌های بالایی ریشه صورت می‌گیرد؛ پس دور از مریستم و کلاهک است. هرچند که کلاهک را احاطه می‌کند.

سوالات چالشی



- آیا فقط یک نوع قارچ ریشه‌ای در گیاهان مختلف وجود دارد؟
- آیا هر گیاهی که با قارچ ریشه‌ای همزیستی دارد، گل دارد؟ میوه چی؟ پوسته دانه چی؟
- آیا می‌توان گفت بیشتر گیاهان کره زمین با قارچ رابطه همزیستی دارند؟ از چه نوعی؟
- چند مورد از همزیستی در گیاهان بنویسید و نوع این رابطه را بیان کنید.
- آیا می‌توان استنباط کرد که نبود قارچ ریشه‌ای در گیاه بادمجان، می‌تواند غیرمستقیم میزان فتوسنتز را کاهش دهد؟
- آیا هر قارچی می‌تواند قارچ ریشه‌ای ایجاد کند؟ مثال نقض بزنید.
- آیا قارچ ریشه‌ای با کلاهک هم مرتبط است؟ آیا به درون آن رشته می‌فرستد؟
- آیا رشته‌های ظریف قارچ ریشه‌ای به درون دستجات آوندی نفوذ می‌کنند؟ به درون استوانه آوندی چطور؟
- آیا رشته‌های ظریف قارچ ریشه‌ای به درون پروتوپلاست یاخته‌های پوست ریشه نفوذ می‌کند؟
- آیا رشته‌های ظریف قارچ ریشه‌ای به درون پروتوپلاست یاخته‌های آوند چوبی نفوذ می‌کند؟ آبکشی چی؟
- جهت حرکت مواد در رشته‌هایی از قارچ که به درون آوند چوبی می‌روند در چه سمتی است؟
- جهت حرکت مواد در رشته‌هایی از قارچ که به درون آوند آبکشی می‌روند در چه سمتی است؟

- 🌀 آیا در محل وجود مریستم ریشه، رشته‌های قارچ به درون ریشه نفوذ کرده‌اند؟
- 🌀 بیرونی‌ترین یاخته‌های کلاهک بزرگ‌ترند یا درونی‌ترین آن‌ها؟
- 🌀 بخش اعظم غلاف قارچی درون ریشه است یا بر سطح خارجی آن؟
- 🌀 آیا در صورت نبود قارچ ریشه‌ای، جذب فسفات متوقف می‌شود؟
- 🌀 آیا قارچ‌ریشه‌ای با یاخته‌های فتوسنتز کننده گیاه ارتباط دارد؟ با محصول فتوسنتز آن‌ها چگونه؟
- 🌀 آیا قارچ ریشه‌ای بر حرکت شیره خام در گیاه نقش دارد؟ با کمک به فشار ریشه‌ای یا مکش تعرقی؟
- 🌀 آیا قارچ ریشه‌ای به حرکت شیره پرورده درون آوند آبکشی کمک می‌کند؟ (به فشار در الگوی جریان فشاری ربطش بده!)
- 🌀 چند مورد از ویژگی‌های قارچ‌ها را بنویسید.
- 🌀 نمودار دقیق همزیستی دوطرفه قارچ و ریشه گیاه (و تامین مواد مختلف) را رسم کنید.

⚠️ چند مورد در رابطه با قارچ‌ریشه‌ای از نظر درستی یا نادرستی همانند عبارت زیر نیست؟
 «رشته‌های باریک قارچ که به درون اندام گیاه نفوذ می‌کند، با گذر از لایه درون پوست مستقیماً به آوندها وارد می‌شوند.»

- الف- رشته‌های نفوذی به درون ریشه از مسیر آپوپلاستی می‌گذرند.
- ب- قارچ اطراف کلاهک وجود دارد اما به درون آن رشته نمی‌فرستد.
- ج- حجم شیره پرورده را کاهش و حجم شیره خام را افزایش می‌دهد.
- د- رشته‌های آن با محتویات آوند چوبی برخلاف آوند آبکشی در ارتباط هستند.
- ه- نبود همزیستی با انواعی از قارچ‌ها در این روش، میزان تولید ATP را در گیاه کاهش می‌دهد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

همزیستی گیاه با تثبیت کننده‌های نیتروژن

برخی گیاهان با انواعی از باکتری‌ها همزیستی دارند که این همزیستی برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر است. دو گروه مهم این باکتری‌ها عبارتند از: ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها.

ریزوبیوم: از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد که در آن گیاهان زراعی مختلف به صورت پی در پی کشت می‌شد. یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان تیره پروانه واران است (دلیل این نام گذاری، شباهت گل‌های آن‌ها به پروانه است). سویا، نخود و یونجه از گیاهان مهم



زراعی این تیره هستند. در ریشه این گیاهان و در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند (شکل ۵). هنگامی که این گیاهان می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها در خاک باقی می‌ماند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. 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.

ایستگاه نکات شکل



- گرهک‌ها در همهٔ انشعابات ریشه یافت نمی‌شوند. بیشتر انشعابات فاقد گرهک‌ها هستند.
- گرهک‌ها در ریشهٔ اصلی نیستند و در انشعابات آن هستند.
- با توجه به شکل مشخص است که ریشه راست (مستقیم) است و مربوط به یک گیاه دولپه‌ای است.
- اندازه گرهک‌ها متفاوت بوده و هرچه به انتهای ریشه نزدیک‌تر می‌شویم، کوچک‌تر می‌شوند.
- هرچه یک گرهک بزرگ‌تر باشد، باکتری‌های بیشتری در خود جای می‌دهد و نقش بیشتری در تثبیت نیتروژن و ذخیرهٔ آن دارد.

سوالات چالشی



- 🌀 آیا بدون همزیستی با تثبیت کننده‌ها، گیاهان فاقد توانایی جذب نیتروژن بوده‌اند؟
- 🌀 آیا این دو گروه تنها تثبیت کننده‌های نیتروژن‌اند؟
- 🌀 آیا تناوب کشت نوعی بهبود خاک است؟ افزایشدهندهٔ مواد مفید خاک است یا کاهشدهندهٔ مواد مضر؟
- 🌀 آیا در تناوب کشت به دنبال هر کشت از محصول گیاهان نیز استفاده می‌شود؟ آیا فقط گیاهان زراعی را در این روش کشت می‌دهند؟ آیا فقط تیرهٔ پروانه‌واران؟
- 🌀 کدام بخش تیرهٔ پروانه‌واران مشابه پروانه است؟ تک لپه‌اند یا دولپه؟ آیا مغز ریشه دارند؟
- 🌀 آیا همهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، زراعی‌اند؟
- 🌀 آیا گرهک‌ها جزء ریشه‌اند یا کنار آن قرار دارند؟
- 🌀 چند مورد از ویژگی‌های ریزوبیوم‌ها را بنویسید.
- 🌀 برای تقویت خاک با گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، پس از برداشت محصول باید چکار کرد؟ (به اندام‌های گیاه توجه شود)



آیا نیتروژن باقی مانده از گرهک این گیاهان در خاک، جزء گیاخاک است؟

نمودار بین ریزوبیومها و تیره پروانهواران را رسم کنید.

همزیستی با سیانوباکتری‌ها: سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتز کننده 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 دارد. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می‌کند (شکل ۶- الف). گیاه گونرا نیز در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی دارد. چگونه این گیاه با وجود کمبود نیتروژن چنین رشدی دارد؟ سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند (شکل ۶- ب).

شکل ۶- الف) گیاه آبی آزولا،
ب) گیاه گونرا



ایستگاه نکات شکل

- گیاه گونرا دولپه‌ای است؛ زیرا پهنک پهن و رگبرگ منشعب دارد.
- گیاه آزولا نهاندانه نیست و نوعی سرخس است و از بخش‌های سبزرنگ کوچک ایجاد شده است.
- سیانوباکتری‌های روی شاخه گونرا اجتماعات سبزرنگ در قسمت‌های بیرونی ساقه ایجاد می‌کنند و اندازه و تراکم این انشعابات در نقاط مختلف متفاوت است.



سوالات چالشی

- آیا هر سیانوباکتری توانایی انجام فتوسنتز دارد؟ آیا لزوماً فتوسنتز می کند؟
- آیا هر سیانوباکتری توانایی انجام دو نوع تثبیت دارد؟
- آیا هر باکتری فتوسنتز کننده، سیانوباکتری است؟
- سیانوباکتری ریبوزوم دارد یا ریزوبیوم؟
- آیا در گیاه آزولا، سیانوباکتری ها در خاک یافت می شوند؟
- آیا آزولا فتوسنتز کننده است؟ پس برای چه با سیانوباکتری ها همزیست شده است؟ این همزیستی از چه نوعی است؟
- آزولا چه نوع ویژگی هایی دارد؟ از کدام گروه از گیاهان است؟ آیا میوه دارد؟
- در مجاورت آزولا چه گیاه حشره خواری را می توان دید؟
- آیا گیاهان آزولا و گونرا لزوماً همانند تیره پروانه واران، نیتروژن را از خاک جذب می کنند؟
- سیانوباکتری ها در کدام اندام های گونرا یافت می شوند؟ آیا در این گیاه زیر خاک هم یافت می شوند؟
- آیا گیاه گونرا فتوسنتز کننده است؟ خاک محل زندگی آن فقیر از چه عنصری است؟
- آیا گیاه گونرا مغز ساقه دارد؟ رشد پسین چی؟
- آیا لزوماً سیانوباکتری های همزیست با گونرا فتوسنتز می کنند؟ آیا توانایی انجام آن را دارند؟
- نمودار همزیستی گونرا و سیانوباکتری ها را رسم کنید.

وجه مقایسه	ریزوبیوم	سیانوباکتری	نیترات ساز	آمونیاک ساز
مصرف کننده	✓	✗	✗	✓
تولید کننده	✗	✓ (فتوسنتز کننده)	✓ (شیمیوسنتز کننده)	✗
تثبیت کرین	✗	✓	✓	✗
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
تولید اکسیژن	✗	✓	✗	✗
گیاه همزیست	گیاهان تیره پروانه واران	گیاه گونرا	-	-

روش های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

گیاهان حشره خوار: این گیاهان فتوسنتز کننده اند، ولی در مناطقی زندگی می کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است. گیاه توبره و اش که از گیاهان حشره خوار است در تالاب های شمال کشور می روید. این گیاه حشرات و لارو آنها را به سرعت به درون بخش کوزه مانند خود می کشد و سپس گوارش می دهد. در شکل ۸، انواع دیگری از گیاهان حشره خوار نشان داده شده است.



ایستگاه نگاه شکل



- در گیاه توبره‌واش برگ حشره‌خوار از بخش پهن قسمت کوزه‌مانند خود با دم‌برگ به شاخه وصل است.
- چون گیاه توبره‌واش دارای دم‌برگ است پس دولپه است. پهنک برگ تغییر کرده و کوزه را ایجاد می‌کند.
- برگ حشره‌خوار گیاه توبره‌واش (و همه گیاهان حشره‌خوار دیگر) سبزینه داشته و فتوسنتز کننده‌اند.
- علت بسته شدن این برگ‌ها برخورد جانوران با کرک‌های حساس و ایجاد پیام‌هایی (شبیه پیام‌های عصبی) و بسته شدن سریع برگ‌هاست.
- بسته شدن این برگ‌ها، نوعی پاسخ به تماس در گیاهان است که نوعی پاسخ به محیط است.
- گیاه توبره‌واش از گیاهان حشره‌خوار کوزه‌دار است؛ اما گیاهان حشره‌خوار کوزه‌دار دیگری هم وجود دارد.
- گیاهان حشره‌خوار انگل نیستند و با حشره‌ها (و جانوران طعمه خود) رابطه شکار و شکارچی دارند که جزء روابط هم‌زیستی نیست.

سوالات چالشی



- این نوع رابطه از چه نوعی است؟
- آیا این گیاهان تثبیت کربن دارند؟ کدام بخش آن‌ها حشره‌خواری می‌کند؟ آیا همه این اندام‌ها؟
- آیا فقط حشره می‌خورند؟
- بخش‌های حشره‌خوار در این گیاهان فتوسنتزی است؟
- چه عاملی تعداد این برگ‌های تمایز یافته را افزایش می‌دهد؟
- شباهت توبره‌واش با آزولا چیست؟ با گونرا چطور؟
- گوارش غذایی در این برگ‌ها از چه نوعی است؟ مانند کدام جانوران؟
- آیا گیاهان حشره‌خوار برای به دست آوردن نیتروژن، با باکتری‌ها هم‌زیستی انجام داده‌اند؟
- گیاه توبره‌واش از چه جانورانی تغذیه می‌کند؟
- نیتروژن جذب شده توسط این برگ‌ها، غالباً در ساختار مولکول‌های آلی است یا معدنی؟
- آیا همه گیاهان حشره‌خوار، بخش کوزه‌مانند دارند؟
- آیا رابطه توبره‌واش و لارو حشره، از نوع هم‌زیستی است؟

گیاهان انگل: انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می‌کنند. گیاه سس، نمونه‌ای از این گیاهان است. این گیاه ساقه نارنجی یا زردرنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می‌پیچد و اندام‌های مکنده ایجاد می‌کنند (شکل ۹ - الف) که به درون آوندهای گیاه نفوذ، و مواد مورد نیاز انگل را جذب می‌کند. گل جالیز نمونه دیگری از این گیاهان است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می‌کند (شکل ۹ - ب).



ب) گیاه گل جالیز در کنار بوته گوجه‌فرنگی



شکل ۹- گیاهان انگل: الف) گیاه سس

ایستگاه نگاه شکل



- گیاه سس برگ و ریشه ندارد و اندام مکنده خود را به دستجات آوندی ساقه (نه استوانه آوندی ریشه) گیاه میزبان وارد می‌کند. هم شیرۀ خام و هم پرورده را از گیاه سبز میزبان می‌گیرد.
- گیاه سس اندام زمینی ندارد و تماماً بالای سطح خاک و روی گیاه میزبان است. یک گیاه دارزی است.
- گیاه سس فتوسنتز ندارد و کاملاً به گیاه میزبان وابسته است (همانند گل جالیز).
- گیاه سس نوعی پاسخ به تماس به نام پیچش دارد و دور گیاه میزبان می‌پیچد؛ زیرا طول یاخته‌های ساقه آن در محل تماس با گیاه میزبان کمتر از محل خارجی ساقه است. پس ساقه خم می‌شود.
- گیاه سس فقط ساقه دارد و از همین ساقه گل، میوه و دانه تولید می‌کند و تکثیر جنسی دارد (همانند گل جالیز نوعی دولپه است).
- به خود گیاه انگل، گل جالیز و به میزبان آن، گیاه جالیزی می‌گویند. (بدانید که تنها به دولپه‌ای‌ها حمله می‌کند.)
- این گیاه برخلاف سس در خاک یافت می‌شود و با اندام مکنده خود (نه ریشه) به استوانه آوندی ریشه (نه دستجات آوندی) وصل شده و هم از شیرۀ خام و هم پرورده گیاه سبز میزبان بهره می‌برد.
- گلبرگ‌ها در گیاه گل جالیز، آبی رنگ و در میزبان آن که در اینجا گیاه گوجه فرنگی است، زردرنگ هستند.
- گل جالیز نیز فاقد برگ و فتوسنتز است و تماماً به گیاه سبز میزبان وابسته است.



سوالات چالشی

- ❁ آیا هر گیاه انگل کاملاً غیر فتوسنتزی است؟ آیا همواره همهٔ مواد مورد نیاز را از گیاه میزبان می‌گیرد؟
- ❁ آیا این رابطه نوعی همزیستی است؟
- ❁ گیاه میزبان چه ویژگی‌ای دارد؟ آیا انگل با آوند چوبی گیاه میزبان مرتبط است؟ آبکشی چگونه؟
- ❁ آیا گیاه سس با استوانهٔ آوندی گیاه میزبان در ارتباط است؟
- ❁ آیا گیاه سس بخش‌های غیرهوایی دارد؟
- ❁ آیا رشد طولی یاخته‌های دوطرف ساقه در گیاه سس برابر است؟
- ❁ آیا هر گیاه سس، فقط یک اندام مکنده ایجاد می‌کند؟
- ❁ آیا گیاه گل جالیز دارای بخش‌های غیرهوایی و هوایی است؟ آیا ریشه دارد؟
- ❁ آیا اندام مکندهٔ گل جالیز با استوانهٔ آوندی در ارتباط است؟ با دستجات آوندی چگونه؟
- ❁ آیا لزوماً گیاهان جالیزی اندام مکنده دارند؟ ویژگی این گیاهان را بنویسید.

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

۹- کدام موارد در رابطه با جانداران موثر در تغذیهٔ گیاهی درست است؟

- الف- جانداران هضم شده توسط توبره‌واش و جانداران پریاخته‌ای همیار ریشهٔ نهاندانگان، توانایی تولید گلیکوژن دارند.
- ب- همهٔ گیاهان انگل برای به دست آوردن مواد آلی و معدنی مورد نیاز خود تماماً به گیاهان میزبان وابسته‌اند.

ج- طول یاخته‌های ساقهٔ گیاه سس در محل برخورد با ساقهٔ گیاه میزبان از محل بیرونی، بیشتر است.

د- گیاه سس می‌تواند اندام مکندهٔ خود را به استوانهٔ آوندی گیاه علفی و سبزی میزبان وارد کند.

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

۱۰- کدام گزینه درست است؟

- ۱) همه گیاهان تیره پروانه واران، از گیاهان زراعی هستند.
- ۲) تیره پروانه واران برخلاف گونرا از نهاندانگان دولپه‌ای است.
- ۳) گیاه سس همانند پیوندک، فقط بالاتر از خاک یافت می‌شود و ریشه ندارد.
- ۴) سیانوباکتری‌های همزیست با گونرا، در ساقه برخلاف برگ آن دیده می‌شوند.

۱۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«می‌توان اظهار کرد که گیاه همانند و برخلاف آن،»

- ۱) گونرا - توبره‌واش، در خاک‌های فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کند - در برگ‌های خود فتوسنتز می‌کند.
- ۲) آزولا - یونجه، با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن همزیست است - به غنی شدن خاک از نیتروژن کمک می‌کند.
- ۳) توبره‌واش - گونرا، توانایی به دست آوردن نیتروژن با برگ خود را دارد - رابطه آن با جانداران دیگر، همیاری نیست.
- ۴) آزولا - توبره‌واش، در تالاب‌های شمال کشور یافت می‌شود - فاقد توانایی رشد زیاد به دنبال شسته شدن کود شیمیایی با باران است.

۱۲- گیاه که دارای می‌باشد، به طور حتم

- ۱) سرخس - ریشه همزیست با نوعی قارچ - توانایی فتوسنتز دارد.
- ۲) جالیزی - اندام مکنده - آب و مواد غذایی خود را از گیاه فتوسنتز کننده دریافت می‌کند.
- ۳) لوبیا - مغز ساقه - در ریشه خود با باکتری‌هایی همزیست است که نمی‌توانند فتوسنتز کنند.
- ۴) آزولا - توانایی فتوسنتز - فقط در برگ‌های خود دارای نوعی بافت با فضای بین‌یاخته‌ای فراوان است.

اشتباهات تو آزمونارو اینجا بنویس:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

گفتار ۳: انتقال مواد در گیاهان

انتقال از خاک به برگ

آب و مواد مورد نیاز گیاهان، که از خاک اطراف ریشه‌ها جذب می‌شود و در مسیرهایی به ساقه و برگ می‌رود. بخش زیادی از آب جذب شده از سطح برگ‌ها به هوا تبخیر می‌شود. خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه تعرق نامیده می‌شود. تعرق، سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند. جابه‌جایی مواد در گیاهان را می‌توان در دو مسیر کوتاه و بلند بررسی کرد؛ در مسیر کوتاه، جابه‌جایی آب و مواد در سطح یاخته یا چند یاخته بررسی می‌شود. در مسیر بلند، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی‌تر بررسی می‌شود. این مسافت در بعضی درختان به بیش از صد متر می‌رسد. در هر دوی این مسیرها آب به عنوان انتقال دهنده مواد، نقش اساسی دارد که این نقش به علت ویژگی‌های آن است.

نمودار انواع جابه‌جایی مواد در گیاهان (مسیرهای کوتاه و بلند)

سوالات چالشی



در محیط زندگی یک گیاه، بیشترین پتانسیل آب مربوط به چیست؟ کمترین چی؟

درون گیاه بیشترین پتانسیل آب مربوط به چیست؟

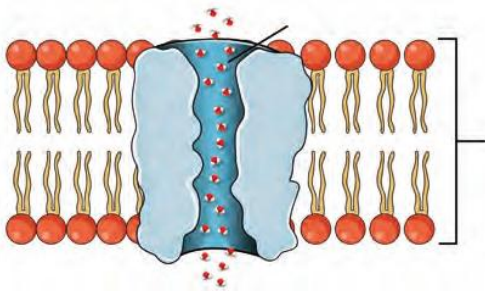
تعرق چیست و از چه بخش‌هایی انجام می‌شود؟

آیا تعرق فقط در بخش‌های جوان گیاه یافت می‌شود؟

در پی تعرق، حرکت آب در مسیر بلند رخ می‌دهد یا کوتاه یا هر دو؟

آیا در هر اندام دارای عدسک تعرق صورت می‌گیرد؟ هر اندام واجد توانایی تبادل گازهای تنفسی چی؟

جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه



انتقال مواد در سطح یاخته‌ای: در این حالت، جابه‌جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال و در حد یاخته غشای یاخته انجام می‌شود. با این فرایندها قبلاً آشنا شدید. شیوه‌هایی مثل انتشار و انتقال فعال، نمونه‌هایی از این روش‌هاست. 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 کم آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود (شکل ۱۰).

ایستگاه نگاه شکل



- این پروتئین، پروتئینی سراسری و برابر و کانال است و انرژی مصرف نمی‌کند.
- طبق شکل کتاب شما، این پروتئین تغییر شکل نمی‌دهد (بیشتر بدانید: از نظر علمی این پروتئین تغییر شکل می‌دهد).
- اتم‌های هیدروژن آب به سمت دیواره‌های پروتئین و اتم اکسیژن آب به سمت منفذ کانال قرار گرفته‌اند.
- مولکول‌های فسفولیپید در این شکل، در بعضی جاها به هم چسبیده و در بعضی جاها از یکدیگر فاصله دارند.
- چون پروتئین غشایی است، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

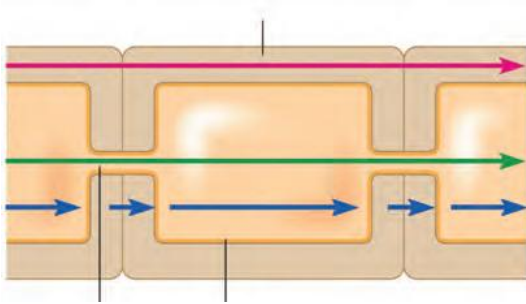
سوالات چالشی



- در این روش، آب و مواد از کدام بخش‌های غشا عبور می‌کنند؟
- وجود کانال آب چه فایده‌ای دارد؟ آیا این کانال دریچه دارد؟ آیا برای عبور آب از غشا ضروری است؟
- آیا عبور آب از این کانال نیز اسمز است؟ از بین فسفولیپیدها چطور؟
- آیا افزایش تعداد این کانال‌ها منجر به افزایش مصرف ATP در یاخته‌ها به دنبال جابه‌جایی مواد می‌شوند؟
- آیا این کانال اختصاصی عمل می‌کند؟ در کجا یافت می‌شود؟
- سرعت تورژسانس به پلاسمولیز در یاخته‌های واجد این کانال چگونه است؟
- چه هورمونی افزایش‌دهنده این کانال در کلیه انسان است؟



انتقال مواد در عرض ریشه: در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می‌شود؛ انتقال از عرض غشا، انتقال سیمپلاستی و انتقال آپوپلاستی.



انتقال عرض غشایی شامل جابه‌جایی مواد از عرض غشای یاخته است. سیمپلاست به معنی پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم‌ها است. انتقال سیمپلاستی حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم‌هاست. آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم

به یاخته‌های دیگر منتقل شود (شکل ۱۱). منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود.

ایستگاه نگاه شکل



- عرض غشایی و سیمپلاستی برخلاف آپوپلاستی از درون سلول (و اونم سلول زنده) عبور می‌کنند.
- آپوپلاستی و سیمپلاستی در طول خود از لایه‌های فسفولیپیدی عبور نمی‌کنند.

سوالات چالشی



● مولکول‌های معدنی می‌توانند از پلاسمودسم عبور کنند یا آلی؟

● مولکول‌های زیستی عبوری از پلاسمودسم، چه مونومرهایی دارند؟ چه عناصری؟

● بدی پلاسمودسم چیست؟

□ چند مورد در ارتباط با کانال جابه‌جا کننده آب درست نیست؟

- الف- ترشح هورمون ضد ادراری می‌تواند منجر به افزوده شدن این کانال به غشای یاخته‌های نفرون شود.
- ب- وجود این کانال در غشای واکوئول، سرعت وقوع تورژسانس و پلاسمولیز را افزایش می‌دهد.
- ج- در صورت مسدود شدن منفذ این کانال، عبور آب در مسیر عرض غشایی متوقف می‌شود.
- د- مولکول‌های آب برای عبور از این کانال‌ها نیازمند به هیچ گونه منبع انرژی‌ای نیستند.
- ه- عبور آب از منفذ این کانال برخلاف عبور از بین فسفولیپیدها اسمز نیست.
- و- مولکول‌های آب از این کانال‌ها تنها در جهت شیب غلظت عبور می‌کنند.

۵ (۴)

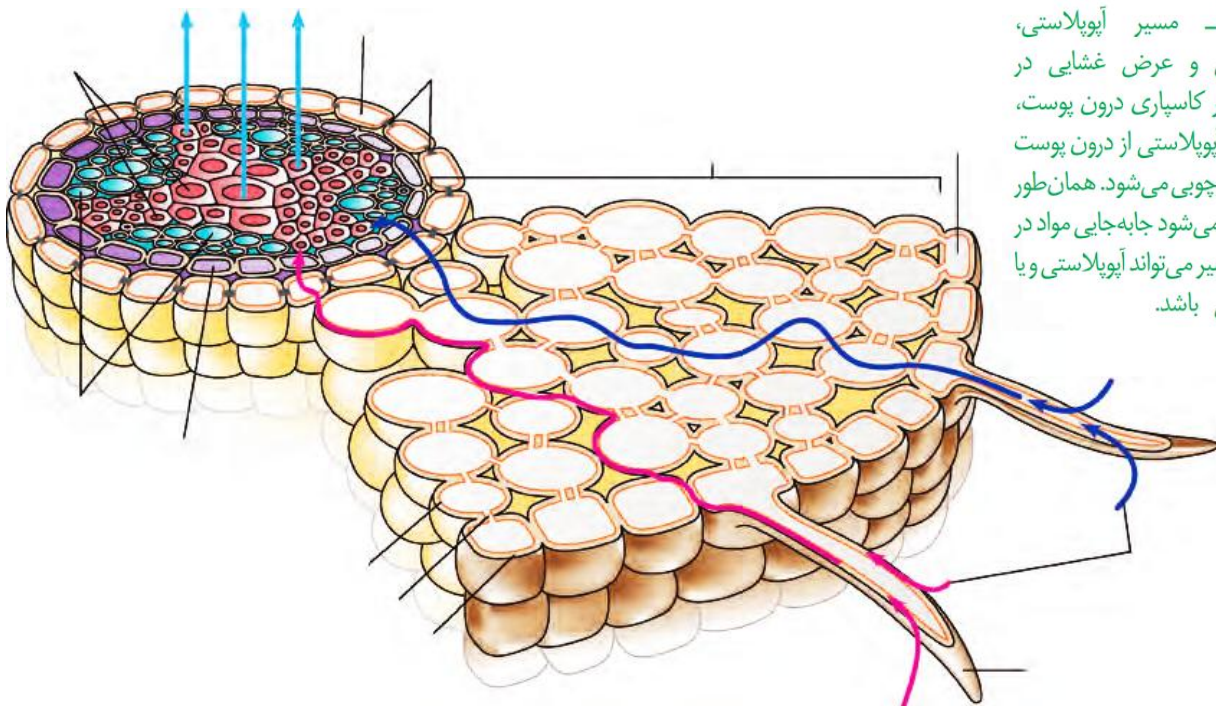
۴ (۳)

۳ (۲)

۶ (۱)



آب و مواد محلول در عرض ریشه سرانجام به درونی ترین لایه پوست به نام درون پوست (آندودرم) می‌رسند. 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 (شکل ۱۲). یاخته‌های درون پوست در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس چوب پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوار کاسپاری گفته می‌شود. بنابراین آب و مواد محلول آن نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد یاخته‌های درون پوست شوند. یاخته‌های درون پوست 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. درون پوست، همچنین از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند. بعد از درون پوست حرکت در هر سه مسیر ادامه می‌یابد. مواد به آوندهای چوبی منتقل، و آماده جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شود که به این فرایند بارگیری چوبی گفته می‌شود.



شکل ۱۲- مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی در گیاهان: نوار کاسپاری درون پوست، مانع انتقال آپوپلاستی از درون پوست به درون آوند چوبی می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود جابه‌جایی مواد در بخشی از مسیر می‌تواند آپوپلاستی و یا سیمپلاستی باشد.

ایستگاه نگاه شکل



- لایه ریشه‌زا، دور آوندها را گرفته است و سلول‌هایی با اندازه متفاوت و تا حدی مستطیلی شکل دارد.
- بیرونی‌ترین لایه سلولی استوانه‌آوندی، لایه ریشه‌زا است.
- درونی‌ترین لایه سلولی سامانه بافت زمینه‌ای ریشه (همان پوست ریشه)، درون پوست است.
- آوندها در این شکل، به صورت ستاره‌ای قرار گرفته‌اند. پس تصویر مربوط به یک گیاه دولپه‌ای است.
- برخی جاها که کامبیوم آوندساز بین بازوهای آوند چوب و آبکش نخستین تا می‌خورد، می‌تواند در مجاورت با یاخته‌های لایه ریشه‌زا باشد.
- آوندهای چوبی و آبکش اندازه متفاوتی دارند. آوندهای چوبی قطورتر در مرکز قرار دارند.

- هر سه مسیر از یاخته تارکشنده آغاز می‌شوند.
- سلول‌های درون پوست از روپوست و بقیه سلول‌های پوست، کوچک‌ترند و برخلاف سایر یاخته‌های پوست ریشه، گرد نیستند و حالت مستطیلی دارند.
- سلول‌های درون پوست از سلول‌های ریشه‌زا بزرگ‌ترند.
- چون روپوست در این ریشه مشاهده می‌شود، پس در این محل عدسک نداریم و این قسمت یک ریشه جوان است. در ضمن روپوست ریشه پوستک ندارد.
- از بین روپوست، پوست و استوانه آوندی، روپوست نازک‌ترین لایه و پوست ضخیم‌ترین لایه است.
- طبق شکل، یک یاخته روپوستی می‌تواند همزمان با دو یاخته پوست ارتباط سیتوپلاسمی داشته باشد.
- طبق شکل کتاب، یاخته‌هایی از پوست می‌توانند از چند قسمت از خود با یاخته‌های مجاور ارتباط سیتوپلاسمی تشکیل دهند. پس این ارتباط تنها به یک سطح از یاخته منتهی نمی‌شود.
- یاخته‌های درون پوست فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند، اما در خصوص سایر یاخته‌های پوست لزوماً اینطور نیست! طبق شکل کتاب سایر یاخته‌های پوست ممکن است فضای بین یاخته‌ای زیادی نیز داشته باشند.
- در این گیاه لایه درون پوست یاخته‌هایی دارد که همگی در سطح شکمی خود فاقد نوارکاسپاری هستند؛ اونم در چهار وجهشون!
- یاخته‌های لایه ریشه‌زا با هر دو گروه آوند چوبی و آبکش در تماس هستند؛ اما با آبکش بیشتر!
- دقت کنید که لایه ریشه‌زا یک لایه یاخته است (نه چندین لایه). این یاخته‌ها به کم‌قطرترین آوندهای چوبی متصل می‌شوند نه بزرگ‌ترین!
- یاخته‌های درون پوست به طور مستقیم با آوندهای چوبی و آبکشی در تماس نیستند. به علت وجود لایه ریشه‌زا!

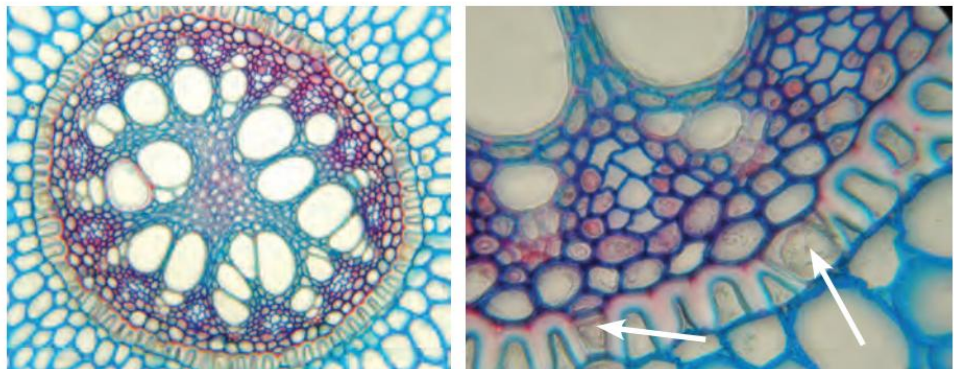
سوالات چالشی

- درون پوست در چه اندامی یافت می‌شود؟ چند لایه یاخته است؟
- آیا درون پوست در محل‌های واجد عدسک در ریشه نیز فعال است و مانند صافی عمل می‌کند؟
- آیا درون پوست جزء سامانه آوندی ریشه است؟
- انواع یاخته‌های درون پوست را در گیاهان مختلف بنویسید. آیا همه این یاخته‌ها زنده‌اند؟
- آیا یاخته‌های درون پوست واجد پلاسمودسم‌اند؟
- انواع یاخته‌های درون پوست را در گیاهان مختلف در چند سطح خود واجد نوار کاسپاری هستند؟
- آیا هر یاخته واجد چوب پنبه در دیواره خود، مرده است؟
- فایده‌های وجود یاخته‌های درون پوست معمولی چیست؟
- آیا همه یاخته‌های موجود در استوانه آوندی ریشه توانایی عبور مواد در هر سه مسیر را دارند؟

- 🌀 شکل بالا مربوط به یک گیاه تک لپه است یا دولپه؟
- 🌀 کدام یک از سه مسیر فوق را در استوانه آوندی و لایه ریشه‌زا می‌توان دید؟
- 🌀 بیرونی‌ترین لایه استوانه آوندی ریشه چیست؟ کار آن را بنویسید.
- 🌀 آیا بارگیری چوبی فعال است یا غیرفعال؟ ربط آن به فشار ریشه‌ای چیست؟
- 🌀 آیا تبدیل این مسیرها به هم در طول آن قابل مشاهده است یا نه؟
- 🌀 آیا در شکل بالا تعرق مشاهده می‌شود؟ پوستک چطور؟ یاخته فتوسنتزی چی؟

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. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا U شکل دارند (شکل ۱۳). 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.

شکل ۱۳- تصویر میکروسکوپی مقطع عرضی ریشه نوعی گیاه. یاخته‌های معبر با پیکان نشان داده شده‌اند. یاخته‌های درون پوست در این ریشه‌ها به صورت نعلی شکل (U) دیده می‌شود.



ایستگاه نگاه شکل

- سلول‌های معبر با پیکان نشان داده شده‌اند که حالت گرد یا ذوزنقه‌ای در این شکل دارند!
- سلول‌های معبر در بین سلول‌های نعلی شکل قرار گرفته‌اند و تعداد بسیار کمتری دارند.
- دیواره یاخته‌های معبر از U شکل به مراتب نازک‌تر است.
- عبور مواد از هر سه مسیر از سلول‌های معبر ممکن است.
- عبور مواد از هر سه مسیر از سلول‌های U شکل ناممکن است.
- سلول‌های U شکل از سمت رو به خاک می‌توانند مواد دریافت کنند اما از سمت استوانه آوندی خیر. زیرا دهانه حرف U به سمت بیرونه! یعنی به سمت خاک.
- لایه ریشه‌زا در این گیاهان برخلاف دولپه‌ای‌ها نظم کم و سلول‌های با اندازه متفاوت دارد.
- یاخته‌های درون پوست به طور مستقیم با آوندهای چوبی و آبکشی در تماس نیستند. به علت وجود لایه ریشه‌زا!

- قطورترین آوندهای چوبی کمی داخل تر قرار دارند و از لایه ریشه‌زا کمی داخلی‌ترند؛ مرکز ریشه بافت مغز قرار دارد.
- لایه‌های آوندهای چوبی هم می‌توان یاخته‌های پارانشیمی را دید.

سوالات چالشی

- دهانه حرف ل در یاخته‌ها به چه سمتی است؟
- شکل بالا مربوط به یک تک لپه است یا دولپه؟
- آیا در این گیاهان یاخته‌های معمولی درون پوست یافت می‌شود یا خیر؟
- دیواره یاخته‌ای در یاخته‌های معبر و نعلی به ترتیب از چه جنسی است؟

۱۴- در طی انتقال مواد در عرض ریشه، هر مسیری که به طور حتم

- ۱) منجر به عبور مواد از بین رشته‌های سلولزی می‌شود - می‌تواند آب را از یاخته‌های مرده عبور دهد.
- ۲) در ابتدای مسیر خود مواد را از بین فسفولیپیدها عبور می‌دهد - در طول مسیر بارها از بین مولکول‌های پکتین می‌گذرد.
- ۳) در طول خود بارها منجر به اسمز آب می‌شود - بدون عبور از پلاسمودسم‌ها، از پروتوپلاست یاخته به پروتوپلاست یاخته مجاور می‌رود.
- ۴) برای ورود به آوند چوبی ریشه باید تغییر مسیر دهد - با عبور از بین یاخته‌های چوب پنبه پیراپوست، به سمت استوانه آوندی ریشه می‌رود.

۱۵- در رابطه با روش‌های عبور آب و مواد معدنی در عرض غشا، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر روشی که در طول آن، عبور آب و مواد معدنی از دیواره یاخته مشاهده»

- ۱) می‌شود، در یاخته‌های درون استوانه آوندی نیز می‌تواند ادامه پیدا کند.
- ۲) می‌شود، می‌تواند به طور پیوسته تا قطورترین آوندهای استوانه آوندی ادامه پیدا کند.
- ۳) نمی‌شود، نمی‌تواند مواد را با گذر از یاخته‌های درون پوستی متصل به یاخته معبر، به لایه ریشه‌زا وارد کند.
- ۴) نمی‌شود، بعد از روش آپوپلاستی کمترین میزان کنترل ورود مواد خطرناک را به استوانه آوندی ریشه گیاه دارد.

مورد مقایسه	آپوپلاستی	سیهپلاستی	عرض غشایی
محل عبور مواد در طول مسیر			
شروع از تارکشنده			
شروع از پروتوپلاست تارکشنده			
در کدام اندام گیاه رخ می‌دهد؟			
عبور از غشا در ابتدای مسیر			
عبور از غشا در طول مسیر			
عبور آب از کانال آب در طول مسیر			
عبور از لیگنین و چوب‌پنبه			
عبور از پوستک			
عبور شیره خام در عرض ریشه			
وقوع اسمز در طول مسیر			
عبور از اجزای یاخته زنده			
عبور از پروتوپلاست			
عبور از سلولز و پکتین در طول مسیر			
قابل ملاحظه در یاخته‌های پارانشیم و کلانشیم			
قابل ملاحظه در یاخته‌های فیبر و اسکلرانشیم			
میزان حجم مواد جابه‌جا شده (شماره گذاری)			
میزان خطر آن برای گیاه (شماره گذاری)			
سرعت جابه‌جایی مواد (شماره گذاری)			
عبور از پلاسمودسم			
عبور از یاخته معمولی درون پوست			
عبور از یاخته معبر			
عبور از یاخته‌های نعلی			

خطر ریزش نکته

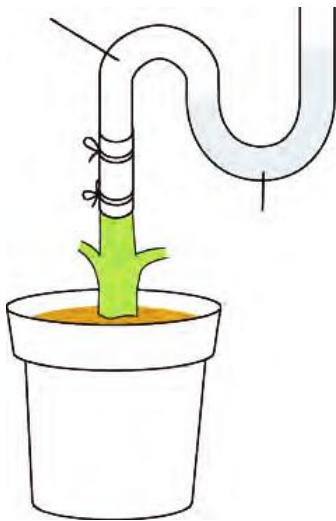


هر روشی برای انتقال آب و مواد در مسیرهای کوتاه که

در انتقال مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی مؤثر است: **عرض غشایی - سیمپلاستی** / در انتقال و عبور مواد از دیواره یاخته‌های گیاهی نقش دارد: **آپوپلاستی - سیمپلاستی و عرض غشایی (هئلام) ورود به یافته تارکشنه** / می‌تواند مواد را از کانال‌های سیتوپلاسمی (پلاسمودسم) عبور دهد: **سیمپلاستی** / کانال‌هایی در غشای واکوئول می‌توانند عبور آب را شدت بخشیده و انتقال آن را تسهیل می‌کنند: **عرض غشایی - سیمپلاستی** / به صورت پیوسته تا یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه ادامه دارد: **سیمپلاستی و عرض غشایی** / یاخته‌های درون پوست با استفاده از آن می‌توانند مواد را به لایه ریشه‌زا انتقال دهند: **سیمپلاستی و عرض غشایی** / از ورود مواد مضر آن به آوندهای چوبی ریشه جلوگیری می‌کند: **آپوپلاستی** / به عنوان روشی برای انتقال مواد در یاخته‌های تمایز یافته روپوستی در ریشه مشاهده می‌شود: **هر سه مسیر** / آب و مواد معدنی را از غشای فسفولیپیدی یاخته عبور می‌دهد: **عرض غشایی - سیمپلاستی (در ابتدای مسیر)** / در یاخته‌های لایه ریشه‌زا مشاهده می‌شود: **هر سه مسیر** / می‌تواند پروتئین و نوکلئیک‌اسیدها و همچنین ویروس‌ها را جابه‌جا کند: **سیمپلاستی** / امکان عبور آب و مواد معدنی از پروتوپلاست و غشای اندامک‌ها وجود دارد: **سیمپلاستی و عرض غشایی** / مواد فقط در تماس با ترکیبات موجود در دیواره یاخته‌های گیاهی از جمله پکتین و سلولز قرار می‌گیرند: **آپوپلاستی**

انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند

شیره خام در گیاهان، گاه تا فواصل بسیار طولانی جابه‌جا می‌شود. 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. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.



فشار ریشه‌ای: 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. فشار ریشه‌ای باعث هل دادن شیر خام به سمت بالا می‌شود (شکل ۱۴). در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیر خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد. پس چه عاملی باعث حرکت شیره خام به نوک درختان بسیار بلند می‌شود؟

سوالات چالش



منظور از انتشار، کدام روش‌هاست؟ برای مسیرهای کوتاه مناسب‌تر است یا بلند؟

عوامل مؤثر بر جریان توده‌ای در گیاهان را بنویسید.

کدام یاخته‌های منجر به انجام فشار ریشه‌ای می‌شوند؟ با بارگیری چوبی یا باربرداری؟



آیا یاخته‌های همراه می‌توانند با مصرف انرژی، منجر به بروز فشار ریشه‌ای شوند؟ آبکشی چی؟ چوبی چی؟

آیا هر یاخته‌ای که با مصرف انرژی، فشار ریشه‌ای را به راه می‌اندازد، به سامانه آوندی ریشه تعلق دارد؟

آیا به دنبال تجمع یون‌های معدنی در آوندهای چوبی، آب با اسمز به این یاخته‌ها به میزان بیشتر وارد می‌شود؟

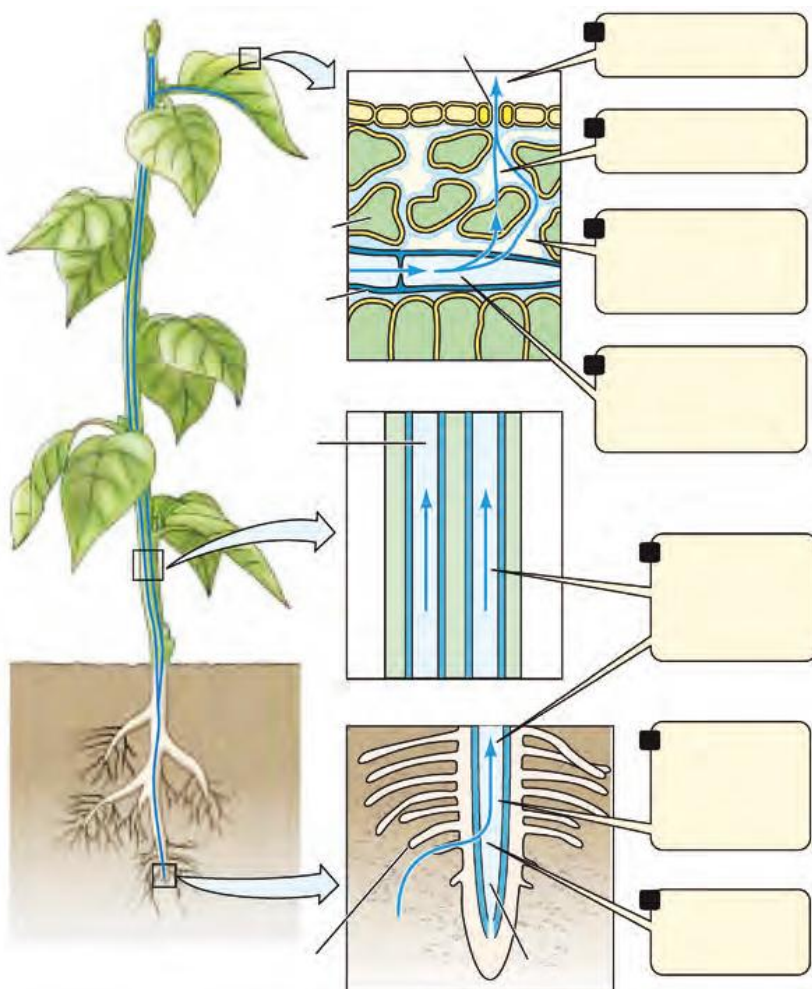
عواملی که با ورود خود به یاخته‌های آوند چوبی منجر به ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند، آلی هستند یا معدنی؟

فشار ریشه‌ای مشابه با فشار مثبت است یا منفی؟ مکش تهرقی چی؟

آیا فشار ریشه‌ای ممکن است به تنهایی منجر به رساندن شیره خام به بالاترین نقطه برخی گیاهان شود؟ چه گیاهانی؟

در کدام گیاهان فشار ریشه‌ای نقش کمتری در صعود شیره خام دارد؟ در این گیاهان عامل اصلی حرکت شیره خام چیست؟

به هنگام انباشت یون‌ها در استوانه آوندی ریشه، فشار اسمزی یاخته‌های درون پوست چه تغییری می‌کند؟



تعرق: عامل اصلی انتقال شیر خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. علت تعرق نیز حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر است. ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب است (شکل ۱۵).

بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود. نیروی مکش تعرق آنقدر زیاد است که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود؛ هرچند این کاهش اندک است. اگر دیواره آوندهای چوبی استحکام کافی نداشت به راحتی در اثر مکش تعرق، له می‌شد.

در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق

روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. بیشتر تبادل گازها و در نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ (روزن) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود.

ایستگاه نگاه شکل

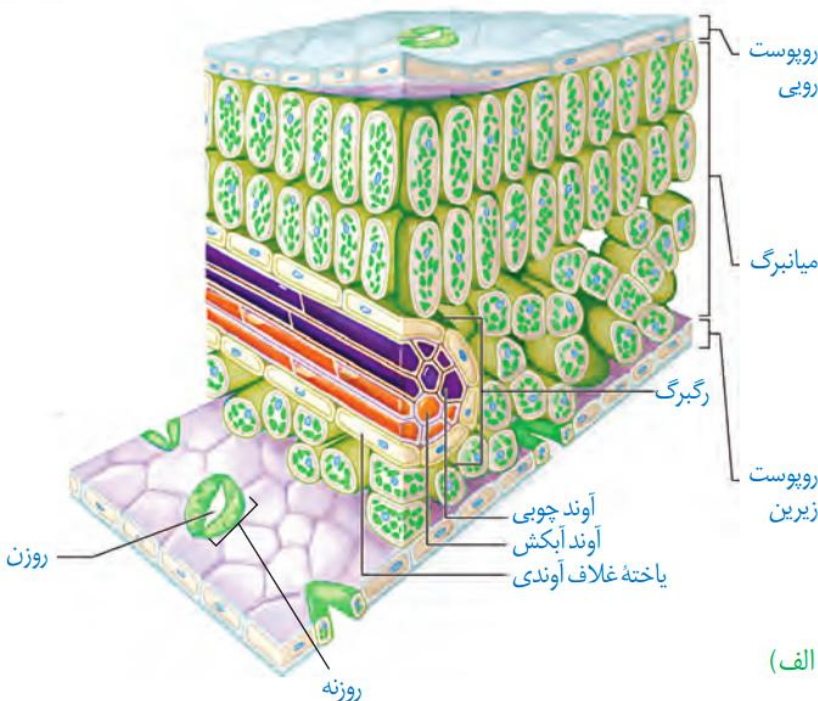


- سلول‌های میان‌برگ اسفنجی فاصله بین سلولی زیادی دارند و در تماس با فضای دارای بخار آب هستند. این سلول‌ها برخلاف سلول‌های میانبرگ نرده‌ای در همه سطوح می‌توانند با این آب در تماس باشند.
- شکل به سه قسمت ساقه و برگ و ریشه تقسیم شده است. حفظ باشید که هر شماره مربوط به کدام قسمت است؛ مثلاً اگر جمله شماره ۴ را دادند، بدانید مربوط به برگ است.
- آب هم از درون میان‌برگ اسفنجی و هم از فاصله بین آن‌ها می‌تواند عبور کند و از راه روزنه هوایی از برگ خارج شود.
- این گیاه نیز گیاهی دولپه‌ای و علفی است و لذا رشد پسین ندارد.
- دقت کنید این شکل کتاب یه اشتباه داره. در اطراف سلول‌های آوندی رگبرگ، غلاف آوندی رو نکشیده. همچنین حواستون باشه که در برگ دولپه‌ای سلول‌های اسفنجی مجاور روپوست زیرین هستند نه روپوست رویی.
- تبدیل مایع به بخار هم می‌تواند ضمن خروج آب از آوند چوبی و هم ضمن خروج از سلول میانبرگ اسفنجی دیده شود.
- حرکت آب در آوند چوبی و همچنین خروج آب از روزنه هوایی اسمز نیست. زیرا از غشا نگذشته است.

سوالات چالشی



● آیا علت تعرق حرکت آب در جهت شیب پتانسیل خود است؟ در فشار ریشه‌ای چطور؟



● هر کدام از عوامل فشار ریشه‌ای، مکش

تعرقی، هم‌چسبی و دگرچسبی چه

تاثیری بر پیوستگی حرکت شیره خام و

ستون آب در آوند چوبی دارد؟

● آیا حرکت آب در تعرق و به دنبال مکش

تعرقی، همواره با اسمز است؟

● آیا یاخته‌های میانبرگ آب سطحی

دارند؟ آیا تمام آب موجود در فضای بین

یاخته‌ای آن‌ها، گازی است؟

(الف)

● آیا خروج آب از روزنه‌های هوایی انتشار است؟ آیا اسمز ساده است یا تسهیل شده؟



با توجه به شکل مقابل، برای خروج آب از آوندهای چوبی و ورود آن به فضای بین یاخته‌ای میانبرگ اسفنجی برگ، آب باید

از چه یاخته‌هایی عبور کند؟ آیا این یاخته‌ها زنده‌اند؟

آب خروجی از رگبرگ برگ، دو تا مسیر را در پیش می‌گیرد؛ کدامند؟

ساختار برگ را در شکل مقابل تفسیر کنید.

کدام یاخته‌های برگ فتوسنتزی هستند؟ از کدام سامانه‌های بافتی؟

آیا حرکت آب درون آوند چوبی، انتشار است؟ آیا اسمز است؟

تعرق بیشتر از روپوست پایین برگ انجام می‌شود یا بالا؟ چرا؟

کدام بخش‌های برگ منجر به تعرق می‌شوند؟ در ساقه چی؟ در ریشه چی؟

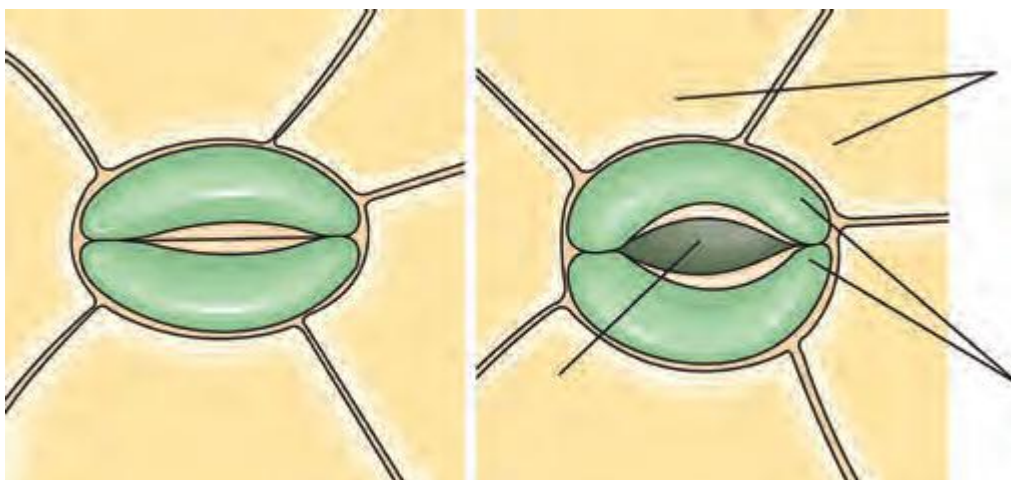
بیشترین تعرق در گیاهان از کجا رخ می‌دهد؟

آیا افزایش اندازه پروتوپلاست یاخته‌های فتوسنتز کننده روپوستی، به حرکت شیره خام در گیاه کمک می‌کند؟

تکلیف: در شکل بالا (تعرق) ترتیب اتفاقات و شماره مراحل را بدانید.

روزنه‌های هوایی می‌توانند با باز و بسته شدن، مقدار تعرق را تنظیم کنند. باز و بسته شدن روزنه به دلیل ساختار خاص یاخته‌های نگهبان روزنه و تغییر فشار تورژسانس آن‌ها است. جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود. عوامل محیطی و عوامل درونی گیاه بازوبسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های K^+ و Cl^- در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود. در نتیجه، یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژه آن‌ها، روزنه باز می‌شود. بسته شدن روزنه‌ها هم، به علت خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود (شکل ۱۶).

ساختار یاخته‌های نگهبان روزنه: دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که با جذب آب، افزایش طول پیدا می‌کنند. یکی از این عوامل، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی است که مانند کمربندی دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند. عامل دیگر، اختلاف ضخامت در دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه است. هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کمتر، دیواره پشتی یاخته بیشتر منبسط می‌شود. این دو ویژگی باعث می‌شود هنگام جذب آب و تورژسانس، یاخته‌ها خمیدگی پیدا کند و منفذ روزنه هوایی باز شود. در این حالت امکان تبادل گازها، فراهم می‌شود (شکل ۱۶).



ایستگاه نگاه شکل



- سلول‌های نگهبان روزنه نسبت به سلول‌های رویوستی اطراف، کوچک‌ترند.
- خروج آب و یون از سلول نگهبان، باعث تورژسانس سلول‌های رویوست اطراف می‌شود.
- ضخامت سلول نگهبان روزنه در بخش‌های مختلفش، متفاوت است.
- حین تورژسانس، بالا و پایین سلول‌های نگهبان به یکدیگر متصل می‌مانند و تغییر طول نیز نمی‌دهند.
- تراکم و طول کمربندهای سلول‌های اطراف سلول‌های نگهبان در نقاط مختلف متفاوت است.
- بلندترین کمربندها، در وسط سلول و کوتاه‌ترین آن‌ها، در دو انتهای سلول قرار دارند. با توجه به ضخامت سلول‌ها!
- انتشار مواد و یون‌ها می‌تواند از پلاسمودسم‌ها باشد؛ اما انتقال فعال حتماً از طریق پمپ‌ها و غشای یاخته‌ای رخ می‌دهد.
- برای انتقال فعال و ورود به واکوئول، یون‌ها حتماً باید حداقل از ۳ غشا عبور کنند. ۲ تا برای سلول‌ها و یکی هم برای واکوئول. تازه آگه از واکوئول به واکوئول سلول مجاور باشه، میشه ۴ غشا.

سوالات چالشی



- 🌀 جهت حرکت گازهای مختلف از روزن (منفذ روزنه هوایی) را بنویسید.
- 🌀 آیا روزن زنده است؟ آیا فتوسنتز کننده است؟ آیا اندازه ثابت دارد؟
- 🌀 آیا می‌توان گفت روزنه هوایی مجموع یاخته‌های نگهبان و روزن است؟
- 🌀 آیا یاخته‌های نگهبان روزنه دارای واکوئول هستند؟ میتوکندری چی؟ پلاست چی؟ آیا پارانشیم هستند؟
- 🌀 در هنگام باز شدن روزنه، فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان در ابتدا چه تغییری می‌کند؟ در یاخته‌های رویوستی معمولی چی؟
- 🌀 ساکارز چه ترکیبی است؟ چه مونومرهایی دارد؟ چند پیوند کووالانسی دارد؟ چند حلقه آلی دارد؟
- 🌀 آیا ورود آب به یاخته‌های نگهبان روزنه، اسمز است؟



- 🌀 آیا خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه، تعرق است؟ تعریق چطور؟ چرا؟
- 🌀 آیا رشته‌های سلولزی در کمربندهای سلولزی، موازی هم هستند؟
- 🌀 آیا می‌توان گفت این کمربندهای سلولزی همانند دیوارهٔ پسین مانع رشد هستند؟
- 🌀 افزایش طول یاخته‌های نگهبان روزنه نوعی رشد است؟ چرا؟
- 🌀 برای باز شدن روزنه‌های هوایی، چه موادی و با چه روش‌هایی باید به یاخته‌های لوییایی شکل وارد شود؟ در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت بودن حرکت مواد را مشخص کنید.
- 🌀 آیا طبق متن کتاب، این کمربندهای سلولزی کاملاً چسبیده به پروتوپلاست‌اند یا دور دیوارهٔ یاخته‌ای‌اند؟ (درونی‌ترین یا بیرونی‌ترین)؟
- 🌀 آیا می‌توان گفت به دنبال آرایش کمربندهای سلولزی است که رشد پشتی یاختهٔ نگهبان بیشتر از رشد شکمی آن است؟
- 🌀 بخش مقعر (ناف) و محدب یاخته‌های نگهبان روزنه را مشخص کنید. آیا این یاخته‌ها در محل وجود روزن، با هم پلاسمودسم ایجاد می‌کنند؟
- 🌀 آیا می‌توان گفت بخش پشتی دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان نسبت به بخش شکمی آن‌ها لان است؟
- 🌀 یاخته‌های معمولی روپوستی بزرگ‌ترند یا یاخته‌های نگهبان روزنه؟
- 🌀 آیا گاز نیتروژن نیز از روزن می‌گذرد؟

فعالیت

مشاهدهٔ روزنه‌های سطح پشتی برگ

الف) یک برگ شاداب تره را انتخاب کرده و سطح پشتی و رویی آن را مشخص کنید.

ب) برگ را از محل رگبرگ میانی به بیرون شکسته ولی روپوست را پاره نکنید. هر نیمه را به نحوی به طرفین بکشید تا روپوست نازک آن از بافت‌های زیرین جدا شود. این کار اگر با دقت انجام شود روپوست غشایی و بی‌رنگ را جدا می‌کند.

پ) نمونه را در یک قطرهٔ آب، روی تیغه شیشه‌ای قرار دهید و با تیغک بیوشانید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در بزرگ‌نمایی‌های مختلف مشاهده کنید. آیا می‌توانید سبزدیسه‌ها را در این یاخته‌ها ببینید؟

ت) تعداد روزنه‌های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید.

ث) با استفاده از تیغ تیز و با احتیاط، نمونه‌های روپوست پشتی را از برگ گیاهان میخک، شمعدانی و برگ بیدی تهیه و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در این گیاهان و تره مقایسه کنید.

روزنه بسته (بسته شدن)	روزنه باز (باز شدن)	مورد مقایسه (روزنه هوایی)
		میزان تعرق در گیاه
		حجم شیره واکوئولی در نگهبان روزنه
		ورود یونها و آب به نگهبان روزنه
		ورود یونها و آب به روپوستی معمولی
		خروج یونها و آب از نگهبان روزنه
		خروج یونها و آب از روپوستی معمولی
		طول یاخته‌های نگهبان روزنه
		عرض تقریبی یاخته‌های نگهبان روزنه
		تغییر فشار تورژانس یاخته نگهبان روزنه
		ورود ساکارز از به
		ورود یونهای پتاسیم و کلر از به

عوامل مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه‌ها

در گیاهان، تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن دی اکسید از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر حرکات روزنه‌های هوایی است. مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی، از عوامل درونی مهم هستند. افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن دی اکسید، تا حدی معین، می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان شود. کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

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. کاهش تعداد روزنه‌ها، کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها نیز از سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در محیط‌های خشک هستند. شما چه سازگاری‌های دیگری را می‌شناسید؟



سوالات چالشی

- عوامل درونی موثر بر باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی را بنویسید. (تکلیف)
- عوامل بیرونی موثر بر باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی را بنویسید. (تکلیف)
- هر کدام از عوامل زیر چه تاثیری بر میزان تعرق (یا باز شدن روزنه‌های هوایی) دارند؟

افزایش رطوبت محیط:	کاهش آب گیاه:
افزایش شدید دما و نور:	افزایش معمول دما و نور:
کاهش کربن دی‌اکسید:	هورمون آبسبزیک اسید:
کاهش شدید رطوبت محیط:	افزایش آب در گیاه:

چند مورد از ویژگی‌های گیاهان موجود در شرایط بیابانی و گرم و خشک را بنویسید.

- آیا هر کاکتوس فقط در طول شب روزنه‌های خود را باز می‌کند؟
- بعضی کاکتوس‌ها بیشترین تعرق خود را در چه زمانی از شبانه‌روز انجام می‌دهند؟
- چرا کاهش کربن دی‌اکسید منجر به افزایش تعرق می‌شود؟

تعریق

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. 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 (شکل ۱۷). گرچه شرایط محیطی ایجاد کننده تعریق مشابه شرایط ایجاد شبنم است، این دو پدیده را نباید با هم اشتباه گرفت. تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و نشانه فشار ریشه‌ای است. این روزنه‌ها همیشه باز هستند و محل آن‌ها در انتها یا لبه برگ‌هاست.



فعالیت

مشاهده باز و بسته شدن روزنه های هوایی

الف) همانند فعالیت قبل، روی پوست تره یا کاهو را تهیه کنید و درون محلول های ۰/۵ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد در روشنایی قرار دهید. مشابه این نمونه ها را تهیه و در تاریکی قرار دهید.

ب) پس از ۱۵ دقیقه، روی پوست را در یک قطره از همان مایعی که درون آن قرار دارد، زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. در کدام محلول ها روزنه ها باز و در کدام بسته اند؟ آیا میزان باز یا بسته بودن روزنه ها یکسان است؟ چرا؟

پ) پس از ۱۵ دقیقه نمونه های تاریکی را به سرعت زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا باید به سرعت آنها را مشاهده کنیم؟ وضعیت روزنه ها را با مرحله قبل مقایسه کنید.

سوالات چالشی



- شرایط ایجاد تعریق را بنویسید.
- آیا تعریق لزوماً فقط در شب رخ می دهد؟
- آیا لزوماً برای وقوع تعریق، هوای محیط باید بسیار سرد باشد؟
- تعریق نشانه چیست؟ (دو مورد)
- آیا همه گیاهان تعریق دارند؟ آیا گیاهان درختی تعریق دارند؟
- آیا همه گیاهان علفی می توانند تعریق انجام دهند؟
- به دنبال انتقال فعال در یاخته های درون پوست میزان تعریق چه تغییری می کند؟



در کدام برگ ها تعریق از انتهای برگ انجام می شود؟ لبه چی؟

کدام اندام های گیاه می توانند تعریق انجام دهند؟ روزنه های آبی کجایند؟

در هنگام تعریق، میزان تعرق چگونه است؟

محلول های ۰/۵ درصد پتاسیم کلرید و ۴ درصد نمک، به ترتیب چه بالایی سر یاخته های نگهبان موجود در این محلول می آورد؟

تعریق	تعرق	مورد مقایسه
		خروج آب به چه صورت؟
		خروج آب از کدام اندام؟
		خروج آب از چه روزنه هایی؟
		محل روزنه های مربوطه در برگ؟
		وجود روزنه ها در ساقه؟
		وجود در کدام گیاهان؟
		در چه زمانی از روز انجام می شود؟
		از کدام بخش برگ رخ می دهد؟
		موجب کمک به حرکت شیره خام؟
		روزنه های آن باز و بسته؟
		حرکت آب در جهت پتانسیل؟

مقایسه تعریق و شبنم

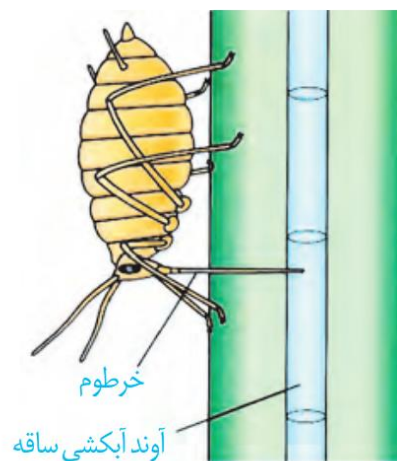
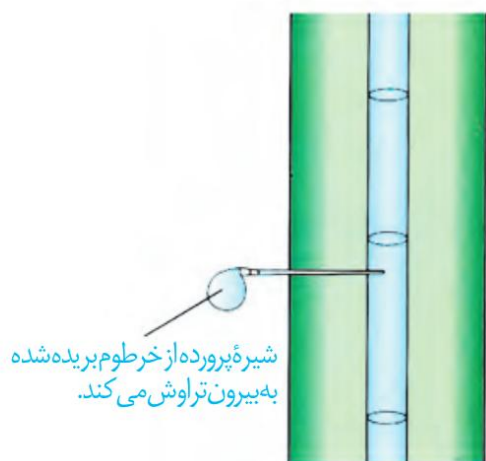
شبنم	تعریق	مورد مقایسه
		شرایط ایجاد
		نشانه چیست؟
		منبع آب در آن چیست؟
		در کدام قسمت برگ رخ می دهد؟
		علت اصلی وقوع آن
		در برگ چه گیاهانی یافت می شود؟

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 ایجاد کننده
✗	✓	کمک به حفظ پیوستگی شیره خام

حرکت شیره پرورده

می‌دانید که شیره پرورده، درون آوندهای آبکشی حرکت می‌کند. حرکت شیره پرورده در همه جهات می‌تواند انجام شود. بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تأمین می‌کند، محل منبع و بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به آنجا می‌روند و ذخیره (مثلاً ریشه) یا مصرف (گل) می‌شوند، محل مصرف نامیده می‌شود. برگ‌ها از مهم‌ترین محل‌های منبع هستند. بخش‌های ذخیره کننده مواد آلی، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به شمار می‌آیند. برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده می‌توان از شته‌ها استفاده کرد (شکل ۱۸).

شته‌هایی حس می‌کنند و سپس خرطوم آن را می‌برند.



ایستگاه نگاه شکل



- خرطوم شته به آوند وارد می‌شود. شته را بی حس کرده و سپس خرطوم آن را می‌برند تا شیره پرورده خارج شود.
- شته سر و ته (وارونه) به ساقه جوان می‌چسبد و خرطوم خود را همانند اندام مکنده سس، به دستجات آوندی ساقه (آوند آبکشی) وارد می‌کند.
- حتی اگر خود شته شیره پرورده را نَمکد! خود شیره پرورده از خرطوم تراوش می‌کند.

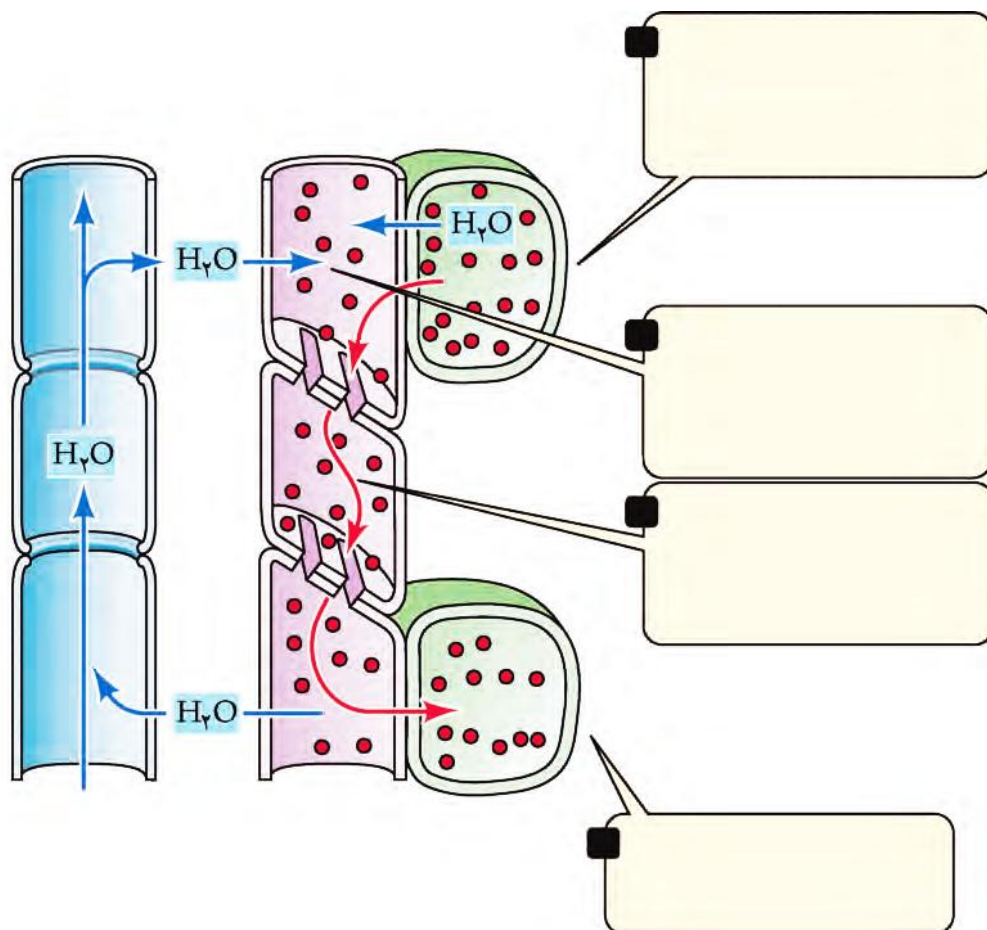
خرطوم شته به آوند آبکشی ساقه جوان وارد می‌شود. یعنی به بیرونی‌ترین آوند در هر دسته آوندی!

سوالات چالشی

- آیا هر بخش فتوسنتز کننده گیاه، محل منبع است؟ آیا هر محل منبع، فتوسنتز کننده است؟
- آیا هر محل منبع، تولید کننده است؟
- آیا هر محل مصرف، فقط محل مصرف است؟
- آیا هر محل منبع، فقط محل منبع است؟
- ریشه هویج و بخش خوراکی سیب زمینی، محل منبع‌اند یا محل مصرف؟
- آیا در شیرۀ پرورده فقط مواد آلی یافت می‌شود؟
- آیا در شیرۀ خام فقط مواد معدنی یافت می‌شود؟
- چند مورد از ویژگی‌های شته (عمومی و اختصاصی) را بنویسید.
- آیا شته خرطوم خود را به استوانه آوندی فرومی‌کند؟
- آیا شته خرطوم خود را به درونی‌ترین آوندهای دستجات آوندی وارد می‌کند؟
- آیا برای خروج شیرۀ پرورده از خرطوم شته، لزوماً باید شته زنده باشد؟
- اول شته را بی حس می‌کنند یا خرطوم را می‌برند؟

اشتباهات تو آزمونارو اینجا بنویس:

چگونگی حرکت شیره پرورده: حرکت شیره پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته‌های زنده آبکشی و از یاخته‌ای به یاخته دیگر انجام می‌شود. بنابراین حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر و پیچیده‌تر است. یک گیاه شناس آلمانی به نام ارنست مونش، الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیره پرورده، ارائه داده است که در شکل ۱۹ به طور خلاصه مشاهده می‌کنید.



ایستگاه نگاه شکل



- مرحله ۱ بارگیری و مرحله ۴ باربرداری آبکشی است و هر دو هم با انتقال فعال صورت می‌گیرند.
- صرفاً ورود و خروج مواد آلی، فعال است و با انتقال فعال و مصرف ATP و پمپ انجام می‌شود.
- در مرحله ۲، ابتدا میزان آب در آوند آبکشی کم است و سپس زیاد می‌شود (کم بودن آب در این مرحله به علت وقوع مرحله ۱ است).
- در مرحله ۴، میزان آب ابتدا زیاد است و سپس کم می‌شود.
- در نزدیکی محل منبع آب از محل منبع و آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود.
- در نزدیکی محل مصرف آب تنها از آوند آبکشی به آوند چوبی باز می‌گردد.
- منفه آبکشی ممکن است دارای زاویه باشد (مثل آوند چوبی تراکئیدی!!).



- مواد غذایی ممکن است از یاخته پارانثیمی و یاخته همراه به آوند آبکشی وارد شوند.
- آوندهای چوبی موثر در جریان فشاری از نوع عناصر آوندی هستند. زیرا لوله پیوسته ایجاد کرده‌اند (اما مقیاس قطرها رعایت نشده است).
- خروج آب از آوند چوبی اسمز نیست اما ورود آب به آوند آبکشی می‌تواند اسمز باشد (از غشا) یا نباشد (از پلاسمودسم مرتبط با یاخته همراه).

سوالات چالشی



- آیا می‌توان گفت حرکت شیره پرورده طی جریان توده‌ای بسیار پیچیده و کند است؟
- منشأ آب موجود در شیره پرورده از چیست؟
- در محل باربرداری آبکشی، آب خروجی از آوند آبکشی به کجا می‌رود؟
- در محل بارگیری آبکشی، آب از کدام محل‌ها به آوند آبکشی وارد می‌شود؟
- آیا هر ماده آلی شیره پرورده، قند است؟
- آیا هر قند موجود در شیره پرورده، ساکارز است؟
- آیا برای بارگیری آبکشی نیاز به مصرف انرژی زیستی وجود دارد؟
- آیا یاخته‌های همراه می‌توانند منجر به بارگیری آبکشی شوند؟
- قند و ساکارز در کدام مرحله به آوند آبکشی وارد می‌شوند؟ با چه روشی؟
- آب در کدام مرحله به آوند آبکشی وارد می‌شود؟ با چه روشی؟
- آیا می‌توان گفت آبی که از آوند چوبی می‌آید، برای ورود به آوند آبکشی، اسمز نمی‌دهد؟
- آیا صفحه آبکشی کاملاً صاف و بدون زاویه است یا همانند تراکئید است؟
- در کدام مرحله فشار اسمزی آوند آبکشی زیاد می‌شود؟
- در کدام مرحله ابتدا فشار اسمزی آوند آبکشی کم می‌شود؟
- در کدام مرحله فشار در آوند آبکشی زیاد می‌شود؟ نتیجه چیست؟
- باربرداری آبکشی در کدام مرحله رخ می‌دهد؟ با چه روشی است؟
- آیا یاخته همراه می‌تواند در باربرداری آبکشی نیز موثر باشد؟



آیا می‌توان گفت هم در بارگیری و هم در باربرداری آبکشی پروتئین‌های پمپ موثرند؟

مراحل الگوی جریان فشاری (ارائه شده توسط ارنست مونس) شماره مراحل را به خاطر بسپارید!! حرکت شیره پرورده از حرکت شیره خام بسیار کندتر و پیچیده‌تر است!	
بارگیری آبکشی (مرحله ۱)	
ویژگی	انتقال مواد آلی از محل منبع (برگ) به آوند آبکش
نوع فرآیند	با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین‌های غشایی یاخته‌های همراه به انجام فرایند بارگیری آبکش کمک می‌کنند.
فشار اسمزی یاخته آبکشی	افزایش پیدا می‌کند
آبگیری آبکشی (مرحله ۲)	
ویژگی	انتقال آب از یاخته‌های مجاور به آوند آبکش مجاور (به علت افزایش مقدار مواد آلی مانند ساکارز فشار اسمزی سیتوپلاسم یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد) از آن جا که ساکارز انحلال پذیری خوبی در آب دارد نقش مهمی در افزایش فشار اسمزی دارد.
نوع فرآیند	بدون صرف انرژی
جابجایی آب	از یاخته منبع (مقدار اندکی) و یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش در این مرحله تراکم مولکول‌های آب در آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی است و به همین دلیل آب از آوندهای چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. ورود آب به آوند آبکش از طریق اسمز و بدون صرف انرژی است.
فشار اسمزی یاخته آبکشی	کاهش می‌یابد
جریان فشاری (مرحله ۳)	
ویژگی	جابجایی شیره پرورده (اختلاف فشار بین یاخته‌ها عامل اصلی حرکت شیره پرورده است) و عبور از صفحات آبکش آوندهای آبکشی شیره پرورده در محل صفحه غربالی از کانال‌های پلاسمودسم عبور می‌کند
نوع فرآیند	بدون صرف انرژی
جابجایی آب	همراه با مواد آلی به صورت جریان فشاری در آوند آبکش
فشار اسمزی یاخته آبکشی	در حال تغییر
باربرداری آبکشی (مرحله ۴)	
ویژگی	انتقال مواد آلی از آوند آبکش به محل مصرف
نوع فرآیند	با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین‌های غشایی یاخته‌های همراه به انجام فرایند باربرداری آبکشی کمک می‌کنند
جابجایی آب	خروج از یاخته آبکشی و ورود آن به آوند چوبی (آب‌برداری آبکشی!!) در پایان این مرحله به دلیل کاهش فشار اسمزی در یاخته‌های آوند آبکش آب از آوند آبکش طی اسمز خارج و سپس به آوند چوبی (اسمز نیست) وارد می‌شود.
فشار اسمزی یاخته آبکشی	ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

حرکت شیرۀ پرورده از محل منبع به محل مصرف است.	
محل مصرف:	محل منبع:
بخشی که ترکیبات آلی، ذخیره یا مصرف می‌شوند	بخشی که مواد آلی را تأمین می‌کند
مثلاً در ریشه ذخیره و در گل مصرف می‌شوند.	برگ از مهم‌ترین محل‌های منبع است، پس محل‌های منبع دیگری نیز داریم مثل ساقه.
بخش‌های ذخیره‌کننده، حین ذخیره، محل مصرف و حین آزادسازی مواد آلی، محل منبع به شمار می‌آیند؛ پس ریشه نیز می‌تواند محل منبع باشد.	
ساقۀ غده‌ای سیب زمینی و ریشۀ چغندر و شلغم در سال اول زندگی گیاه (ذخیره)	ساقۀ غده‌ای سیب زمینی و ریشۀ چغندر و شلغم در سال دوم زندگی گیاه (آزادسازی)

۱۶- کدام گزینه در ارتباط با مراحل الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیرۀ پرورده به‌درستی بیان نشده است؟

- در مرحله دوم، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.
- در مرحله چهارم، مواد آلی شیرۀ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری و آنجا مصرف یا ذخیره می‌شوند.
- در مرحله اول، قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند.
- در مرحله سوم، محتویات شیرۀ پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد به‌سوی محل دارای فشار بیشتر به حرکت درمی‌آیند.

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در، ساکارز با انتقال فعال»

- باربرداری آبکشی - از سلول‌های اندام ذخیره‌ای، وارد آوند آبکش می‌شود.
- بارگیری آبکشی - از سلول متصل به یک سلول آبکشی، وارد آوند آبکش می‌شود.
- بازشدن روزنه‌های هوایی - از سلول‌های نگهبان روزنه، وارد سلول‌های روپوستی می‌شود.
- بسته‌شدن روزنه‌های هوایی - از سلول‌های روپوستی، وارد سلول‌های نگهبان روزنه می‌شود.

هر شیرۀ ساخته شده در بافت آوندی گیاهان که

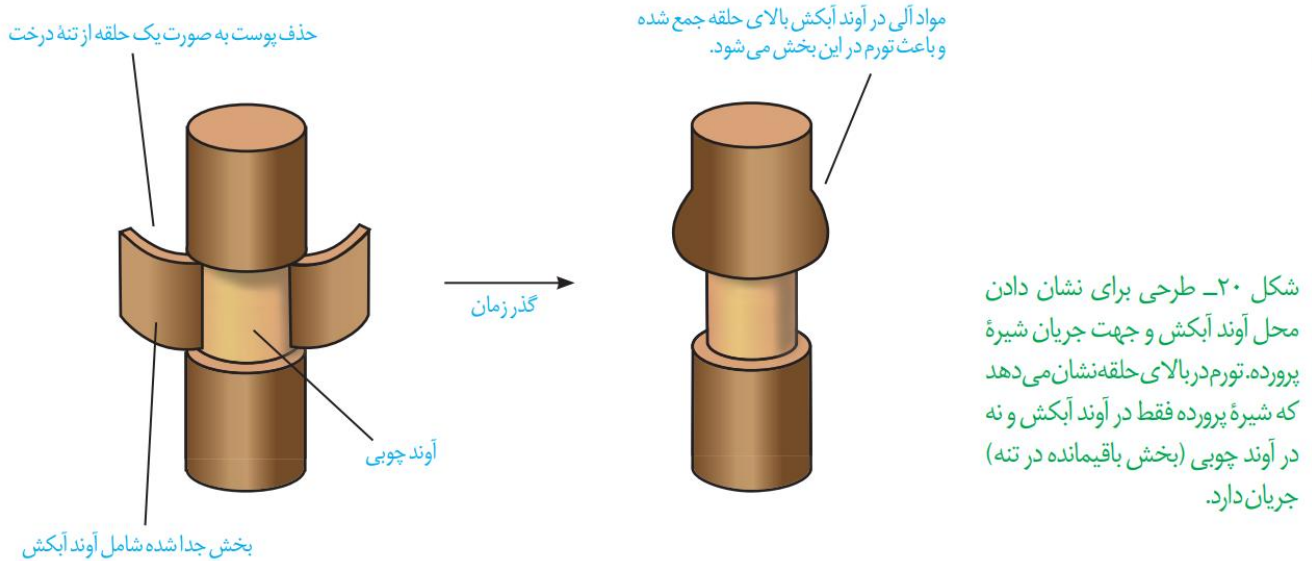
خطر ریزش نکته



دارای مولکول آب است: شیرۀ قام و پرورده / در آوند چوبی حمل می‌شود: شیرۀ قام / در آوند آبکشی حمل می‌شود: شیرۀ پرورده / در همه جهات حرکت می‌کند: شیرۀ پرورده / در یک جهت حرکت می‌کند: شیرۀ قام / سرعت جابه‌جایی بیشتری نسبت به دیگری دارد: شیرۀ قام / جابه‌جایی آن پیچیدگی کمتری دارد: شیرۀ قام / الگوی جریان فشاری، برای آن ارائه شده است: شیرۀ پرورده / فشار ریشه‌ای نقش کمی در صعود آن دارد: شیرۀ قام / عامل اصلی انتقال آن، مکشی است که در اثر تعرق ایجاد می‌شود: شیرۀ قام / یاخته‌های همراه به جابه‌جایی آن کمک می‌کنند: شیرۀ پرورده / برای تعیین سرعت و ترکیب آن، می‌توان از شته‌ها استفاده کرد: شیرۀ پرورده



مواد آلی در گیاهان به صورت تنظیم شده، 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 موارد ممکن است گیاه به حذف بعضی گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌های خود اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی مانده برسد. در باغبانی، برای داشتن میوه‌های درشت‌تر، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند تا درختان میوه‌هایی کمتر ولی درشت‌تر به بار آورند.



ایستگاه نگاه شکل

- پوست درخت جدا می‌شود، یعنی پیراپوست + آوند آبکش پسین
- ایجاد تورم در بالای برش نشان‌دهنده این است که شیره پرورده در این گیاه (نه همواره) از بالا به سمت پایین حرکت می‌کند.
- پس از برش سریعاً برای جلوگیری از ورود مواد خارجی به گیاه، در محل برش لایه محافظ ایجاد می‌شود و راه عبور شیره پرورده را می‌بندد.

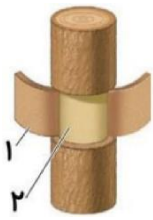
سوالات چالشی

- گل‌ها، دانه‌ها و میوه‌ها محل مصرف‌اند یا منبع؟
- آیا همواره افتادن میوه‌ها در شرایط طبیعی به دلیل کم بودن محل‌های منبع نسبت به مصرف است؟
- اینکه در شکل بالا بخش بالای بریدگی متورم شده است، چه چیزی را نشان می‌دهد؟

مقایسه روش‌های حرکت مواد در عرض ریشه (در ساقه و برگ دیده نمی‌شود!)

عرض غشایی (از عرض غشای سلول)	سیمپلاستی (عبور مواد از طریق پروتوپلاست و پلاسمودسم)	آپوپلاستی (عبور از دیواره سلولی و فضای بین سلولی)	فقط هم در عرض ریشه جوان مواد را عبور می‌دهد	
✗	✓	✗	حرکت مواد از پلاسمودسم	
✓	✓	✗	حرکت مواد از پروتوپلاست	
✓	✗	✓	حرکت مواد از فضای بین یاخته‌ای	
✗	✗	✓	حرکت مواد در یاخته‌های غیرزنده	
✓ (زیاد)	✓ (فقط در ابتدای مسیر)	✗	حرکت مواد از غشا	
✓	✓ (در ابتدای مسیر)	✓	دارد یا ندارد؟	عبور از دیواره یاخته‌ای
زیاد	یک مرتبه (در زمان ورود به تارکشنده)	زیاد	چند مرتبه؟	
✓	✓ (در ابتدا)	✗	اسمز	روش‌ها
✓	✓	✓	خواص ویژه آب	هوثر در حرکت
✓	شاید در ابتدا	✗	کانال اختصاصی آب	شیره خام
غشای تارکشنده	غشای تارکشنده	نوار کاسپاری آندودرم	اولین محل	کنترل
غشای لایه ریشه زا	-	غشای آندودرم	آخرین محل	عبور مواد
هر سه مسیر از تارکشنده آغاز می‌شوند			تارکشنده	حرکت شیره خام در
✓	✓	✓	پوست به جز آندودرم	
✓	✓	✗	آندودرم معمولی	
✗	✗	✗	یاخته‌های لاشکل	
✓	✓	✓	معبّر	
✓	✓	✓	از یاخته‌های استوانه آوندی تا آوند چوبی (بخش‌های زنده)	
✗	✓	✗	امکان عبور مولکول‌های درشت	
✗	✗	✓	قطع شدن موقت حرکت مواد در آندودرم	

۱۸- 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 شیره پرورده وجود دارد.
- (۳) در یاخته‌های بخش «۲» همانند بخش «۱»، یاخته‌هایی با توانایی اثر بر جریان فشاری وجود دارند.
- (۴) در بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌هایی با انجام تقسیمات میتوزی، رشد پسین را باعث می‌شوند.

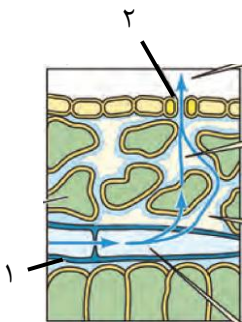


آزمون جمع‌بندی فصل (تالیفی و برگزیدهٔ آزمون‌ها)



۱۹- شکل زیر مربوط به بخشی از فرایند حرکت شیره خام، تحت تاثیر مکش تعرقی می‌باشد. با توجه به این

شکل، چند مورد دربارهٔ گیاهان واجد ضخیم‌ترین پوست در ریشه صحیح است؟



الف) آب منتشر شده از طریق بخش ۲، حداکثر از دودیوارهٔ یاخته‌ای موجود در بخشی از برگ عبور کرده است.

ب) افزایش دمای محیط، سبب ورود قند به یاخته‌های بخش ۲ و کاهش انتشار بخار آب به محیط اطراف برگ می‌گردد.

ج) در پی افزایش شدید فشار ریشه‌ای، ممکن است آب وارد شده به بخش ۱، به صورت قطراتی از انتهای برگ خارج شود.

د) آب تحت تاثیر مکش تعرقی، به صورت بخار از بخش ۱ به فضای بین یاخته‌ای وارد شده و سپس به محیط اطراف منتشر می‌شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰- در ارتباط با جذب فراوان‌ترین جزء تشکیل دهندهٔ گازهای جو زمین، همهٔ باکتری‌هایی که فقط

- (۱) یون‌های پنج اتمی قابل ورود به ریشهٔ گیاهان را تولید می‌کنند - با مصرف مواد آلی، نیتروژن را تثبیت می‌کنند.
- (۲) می‌توانند انواعی از ترکیبات نیتروژن‌دار را تولید و مصرف کنند - ترکیبات نیتروژن‌دار آلی را به یون‌های نیتروژن‌دار تبدیل می‌کنند.
- (۳) یون‌های نیتروژن‌دار با بار منفی را در اختیار گیاه قرار می‌دهند - در بعضی مواد تولیدی باکتری‌های آمونیاک ساز تغییراتی ایجاد می‌کنند.
- (۴) با تاثیر بر نیتروژن موجود در جو، آن را به ترکیبی قابل جذب برای گیاهان تبدیل می‌کنند - به صورت آزاد می‌توانند در خاک زندگی کنند.



۳۱- در ارتباط با گیاهان انگل که از گیاه سبز میزبان استفاده می کنند، می توان گفت

- ۱) همه - فاقد اندام حاوی یاخته های ترشح کننده ترکیب پلی ساکاریدی لزج جهت نفوذ نوعی اندام گیاهی در بافت خاک می باشند.
- ۲) بعضی از - به منظور جذب مواد مغذی، اندام مکنده خود را در سیتوپلاسم رایج ترین یاخته های بافت زمینه ای ساقه گیاه وارد می کنند.
- ۳) همه - فاقد توانایی تولید ماده آلی از معدنی بوده و بخشی از ترکیبات جذب شده از میزبان را در یاخته های درون پوست نوعی اندام فاقد پوستک خود ذخیره می کنند.
- ۴) بعضی از - قادر به تولید اندام تولید مثل مشابه گیاه شبدر بوده و اندام مکنده تولید شده توسط آنها قادر به نفوذ به یاخته های آوندی ریشه گیاه گوجه فرنگی می باشد.

۳۲- با توجه به ساختار ریشه های گیاهان تک لپه و دو لپه، در محیط کشت یکسان گیاهی که می تواند در جذب

فسفر موجود در خاک موفق تر عمل کند؛ برخلاف گیاه دیگر واجد کدام ویژگی است؟

- ۱) در پی رشد و تقسیم یاخته هایی قرار گرفته در لایه زیرین پوست ریشه، به انشعابات ریشه در خاک افزوده می شود.
- ۲) به دنبال افزایش سن، در بعضی اندام های هوایی نوعی بافت پوششی چند لایه جایگزین بافت پوششی تک لایه می شود.
- ۳) تنها یک نوع مریستم به کمک تقسیم یاخته های بنیادی خود می تواند سبب افزایش قطر ساقه ها و ریشه های گیاه گردد.
- ۴) دستجات آوندی به صورت منظم در برش عرضی ساقه قرار گرفته و در بین آنها یاخته ها پارانشیمی پوست دیده می شود.

۳۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به دنبال وارد شدن مواد معدنی آزاد شده از کودهای شیمیایی به آبها، جاندارانی که تحت تأثیر این مواد،»

- ۱) تنها گروهی از - متضرر می شوند، واجد یاخته هایی هستند که می توانند در نبود اکسیژن ATP تولید کنند.
- ۲) همه - متضرر می شوند، در غشای یاخته های خود، علاوه بر فسفولیپید و پروتئین، دارای کلسترول نیز می باشند.
- ۳) همه - منتفع می شوند، پیکری ساخته شده از چند یاخته را دارند که بین یاخته ها، ارتباط سیتوپلاسمی وجود دارد.
- ۴) تنها گروهی از - منتفع می شوند، با رشد سریع خود مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به بخش های عمقی آب می گردند.

۳۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر زمانی که یک گیاه نهان دانه پیدا کند، به طور حتم می شود.»

- ۱) مقدار نور در محیط اطراف - افزایش - نیروی مکشی برگ، زیاد
- ۲) کربن دی اکسید درون - کاهش شدید - فشار اسمزی یاخته های نگهبان، کم
- ۳) مقدار آب درون - به شدت کاهش - غلظت ساکارز در یاخته های نگهبان، کم
- ۴) مقدار نور در محیط اطراف - افزایش اندکی - طول یاخته های نگهبان روزنه، زیاد

۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زمانی که یک گیاه نهان دانه و تولید کننده می کند، به طور حتم»

- (۱) تولید کانال‌های آب را زیاد - میزان فشار تورژسانسی در یاخته‌های نگهبان روزنه، زیاد می‌شود.
- (۲) اقدام به حذف بعضی از محل‌های مصرف - مصرف فسفر و نیتروژن در گروهی از یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) آب را به درون یک یاختهٔ آوندی منتقل - نیروی مکش تعرقی نقش اصلی را در حرکت آب در آن آوند دارد.
- (۴) تعداد محل‌های مصرفی را برای ایجاد میوه‌های بزرگ کاهش می‌دهد - نسبت اکسین به اتیلن در نقاط مورد نظر افزایش یافته است.

۸- 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 - آزولا، می‌تواند از عناصر معدنی کودهای شیمیایی استفاده کند - گیاهان سازگاری برای تأمین اکسیژن خود نداشته باشند.
- (۳) زمانی از شبانه‌روز - تره، قند را از یاخته‌های نگهبان جمع و پمپ‌های پتاسیم را غیرفعال می‌کند - روزنه‌های بعضی کاکتوس‌ها باز باشد.
- (۴) خاکی - برای جذب فسفر آزاد در خاک ریشهٔ منشعب‌تر می‌سازد - قارچ ریشه‌ای، بیشترین نقش را در جبران کمبودهای غذایی گیاهان داشته باشد.

۹- کدام گزینه درباره یاخته‌هایی که در تنظیم تبادل گازهای یک گیاه، بیشترین نقش را بر عهده دارند، درست است؟

- (۱) در طی تورژسانس آنها، دیواره پشتی کمتر منبسط می‌شود.
- (۲) در پی جذب آب، در دیواره آنها اختلاف ضخامت ایجاد می‌شود.
- (۳) در پی قرارگرفتن در محیط پرنور، انباشت ساکارز در آنها تحریک می‌شود.
- (۴) در طی انباشت یون‌های کلر و پتاسیم در آنها، فشار اسمزی یاخته‌های مجاور آنها افزایش می‌یابد.

۱۰- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با هر محل تعرق در گیاهان صحیح است؟

- (الف) تنها توسط نوعی از یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شود.
- (ب) فقط در بخشی از روپوست اندام‌های هوایی ایجاد می‌شود.
- (ج) به کمک یاخته‌های تشکیل‌دهنده سامانه پوششی گیاه ایجاد می‌شود.
- (د) با تغییر در میزان مواد حل شده در یاخته، در تنظیم تعرق نقش دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- شکل قابل جذب عنصر فسفر

- ۱) برخلاف نیتروژن، نمی‌تواند از طریق خاک، به صورت یونی جذب شود.
- ۲) همانند نیتروژن، می‌تواند توسط جانداران دیگر برای گیاه فراهم شود.
- ۳) برخلاف کربن، نمی‌تواند از طریق اندام‌های گیاهی در برخی گیاهان جذب شود.
- ۴) همانند کربن می‌تواند در پی جذب از راه جو، در ساخت پروتئین‌ها شرکت کند.

۱۲- کدام عبارت در ارتباط با حرکت شیره پرورده صحیح است؟

- ۱) در مرحله سوم، جریان توده‌ای سبب حرکت ترکیبات آلی در عناصر آوندی می‌گردد.
- ۲) در مرحله دوم، افزایش پتانسیل آب یاخته‌های آبکشی، باعث ورود آب به آن‌ها می‌شود.
- ۳) در مرحله اول، ساکارز با صرف انرژی از نرم آکنه سبزینه‌دار برگ وارد آوند آبکش می‌شود.
- ۴) در مرحله چهارم، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال در طی بارگیری آبکشی وارد ریشه ذخیره‌ای می‌شوند.

۱۳- کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، گیاه همانند

- ۱) توبره‌واش - گونرا، در خاک فقیر از نیتروژن رشد خوبی دارد.
- ۲) گل ادریسی - ریشه چغندر قرمز، در pHهای مختلف تغییر رنگ می‌دهد.
- ۳) آزولا - سس، طی فرایند فتوسنتز بخشی از مواد آلی موردنیاز خود را می‌سازد.
- ۴) گل جالیز - غلاف قارچی میکوریزا، مواد مغذی را از ریشه گیاهان می‌گیرد.

۱۴- چند مورد از موارد زیر می‌توانند طی شرایطی باعث افزایش خروج قطرات آب، از روزنه‌های همیشه باز گیاه شوند؟

الف) خروج ساکارز از یاخته‌های نگهبان روزنه	ب) کاهش فشار ریشه‌ای
ج) افزایش میزان رطوبت محیط	د) گسترش عرضی دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۵- به طور معمول در یک گیاه علفی و زنده، روزنه روزنه

- ۱) آبی همانند - هوایی، در تمامی اندام‌های گیاهی پوشیده شده توسط پوستک قابل مشاهده است.
- ۲) هوایی برخلاف - آبی، در یاخته‌های نگهبان خود قادر به تثبیت کربن در ساختار مولکول‌های قندی است.
- ۳) آبی برخلاف - هوایی، با خروج آب موجب حفظ حرکت و پیوستگی ترکیبات موجود در آوندهای واجد لیگنین می‌شود.
- ۴) هوایی همانند - آبی، به دنبال تغییر پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان خود، میزان خروج آب از گیاه را در طول شبانه‌روز تغییر می‌دهد.

۱۷- در گیاهان گل دار فاقد یاخته‌های معبر در ریشه، به دنبال، لزوماً رخ می‌دهد.

- ۱) بسته‌شدن روزنه‌های هوایی و حفظ جذب آب از ریشه - خروج آب به کمک اسمز از انتهای آوند چوبی
- ۲) تبدیل مریستم‌های رویشی به زایشی - عدم توانایی محل‌های منبع در تأمین مواد غذایی محل‌های مصرف
- ۳) خروج آب از یاخته‌های پوششی فتوسنتزکننده - توقف کامل عامل اصلی انتقال شیر خام در گیاه
- ۴) رسیدن مواد جذب شده به یاخته‌های آندودرم ریشه - حرکت مواد فقط از طریق پروتوپلاست

۱۸- کدام گزینه در ارتباط با ذراتی در خاک که در اثر تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها ایجاد می‌شوند، صحیح است؟

- ۱) این ذرات همواره اندازه بسیار کوچکی دارند.
- ۲) نمی‌توان عناصر موجود در این ذرات را در ساختار مولکول‌های زیستی مشاهده کرد.
- ۳) تنها بقایای در حال تجزیه جانوران می‌توانند در تولید این ذرات نقش داشته باشند.
- ۴) تغییرات متناوب اقلیمی و برخی ترشحات گیاهی می‌تواند بر تعداد این ذرات در خاک بیفزاید.

۱۹- کدام گزینه درباره استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها در ریشه که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول مسیر آپوپلاستی ایجاد می‌کنند، نادرست بیان شده است؟

- ۱) در برخی از گیاهان، یاخته‌هایی با ظاهر نعلی شکل در زیر میکروسکوپ دارد.
- ۲) در بخش داخلی لایه ریشه‌زا قرار دارد.
- ۳) مانند صافی در ریشه‌ها عمل می‌نماید.
- ۴) در دیواره جانبی دارای چوب پنبه هستند.

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یکی از شرایط در هر گیاهی است.»

- ۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
- ۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از برآمدگی‌هایی در پیراپوست
- ۳) بازشدن روزنه‌های هوایی، برخورد نور به یاخته‌های نگهبان روزنه‌های برگ و انباشت ساکارز
- ۴) جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه، امکان انجام جابه‌جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال

۲۱- درون خاک، مواد نیتروژن داری که باکتری‌های می‌کنند، قطعاً

- ۱) نیترات‌ساز، مصرف - فراوان‌ترین مولکول‌های موجود در جو می‌باشند.
- ۲) تثبیت‌کننده نیتروژن، تولید - قابلیت جذب برای تارهای کشنده را ندارند.
- ۳) تثبیت‌کننده نیتروژن، مصرف - توسط باکتری‌های آمونیاک ساز تولید می‌شوند.
- ۴) آمونیاک ساز، تولید - توسط لایه سطحی خاک و در سطح آن، نگه داشته می‌شوند.

۲۱- کدام گزینه، درباره یکی از مهم‌ترین موادی که برای تولید مولکول‌های آلی موردنیاز گیاه ضروری است و گیاهان آن را از هوا جذب می‌کنند، نادرست است؟

- ۱) برای رشد و نمو گیاهان نیاز است.
- ۲) عناصر آن فقط در ساختار مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند.
- ۳) مقداری از آن با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات درمی‌آید.
- ۴) در اشکال دیگر می‌تواند توسط اندام‌های غیر هوایی گیاهان نیز جذب شود.

۲۲- در دسته‌بندی اجزای مختلف خاک، قطعاً جزئی از مواد آن محسوب می‌شود.

- ۱) ذرات کوچک خاک رس برخلاف شن و ماسه - غیرآلی
- ۲) ذرات حاصل از هوازدگی شیمیایی سنگ‌ها - غیرآلی
- ۳) عناصر مورد استفاده برای تولید پروتئین‌ها - آلی
- ۴) اجزای حاصل از اثر اسیدهای جانداران بر سنگ‌ها - آلی

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در گیاهانی که انتقال مواد به یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه از طریق یاخته‌های درون پوست انجام می‌شود،»

- ۱) همه - هر یاخته درون پوست دارای نوار کاسپاری در دیواره جانبی خود می‌باشد.
- ۲) برخی از - یاخته‌های با ظاهر نعلی شکل، فاقد نوار کاسپاری در دیواره خود می‌باشند.
- ۳) همه - فقط مسیر سیمپلاستی در یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه مشاهده می‌شود.
- ۴) برخی از - اغلب یاخته‌های درون پوست، فاقد توانایی دریافت آب از سایر یاخته‌های پوست هستند.

۲۴- کدام عبارت، درباره همه روزه‌های موجود در برگ گیاه گوجه‌فرنگی، درست است؟

- ۱) باعث انجام تبدلات گازی گیاه با محیط خارج می‌شوند.
- ۲) پیوستگی شیره خام را در آوندهای چوبی حفظ می‌کنند.
- ۳) با قرارگرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می‌شوند.
- ۴) در پی تغییر فشار آب در سلول‌های نگهبان، تغییر اندازه می‌دهند.

۲۵- گیاهانی که در مناطقی با فقر نیتروژن زندگی می‌کنند، ممکن نیست

- ۱) برای تأمین نیتروژن خود، از سایر جانداران استفاده کنند.
- ۲) از نیتروژن تثبیت شده توسط انواعی از باکتری‌ها استفاده کنند.
- ۳) بخش‌های مکندهای تولید کنند تا از مواد غذایی ریشه گیاه مجاور خود تغذیه کنند.
- ۴) رشد زیادی در برگ‌های خود داشته باشند.



۲۶- در طی حرکت مواد در عرض ریشه، در هر مسیری که امکان عبور آب و مواد محلول در آن، از وجود دارد، به طور حتم

- ۱) پروتوپلاست - همه مواد محلول در آب می‌توانند به یاخته مجاور منتقل شوند.
- ۲) میان‌یاخته - امکان حرکت مواد در دیواره یاخته وجود ندارد.
- ۳) پلاسمودسم - یاخته‌های آوند چوبی، نقشی در جابه‌جایی مواد ندارند.
- ۴) دیواره یاخته - امکان ورود مواد به یاخته‌های ویژه درون‌بوستی وجود ندارد.

۲۷- ریزوبیوم‌ها سیانوباکتری‌ها می‌توانند

- ۱) برخلاف - از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده کنند.
- ۲) همانند - علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن را نیز انجام دهند.
- ۳) همانند - نیتروژن تثبیت شده را به مقدار قابل توجهی دفع کنند.
- ۴) برخلاف - با عملکرد زیستی خود، نیتروژن موردنیاز گیاه را تأمین کنند.

۲۸- کودی که استفاده بیش از حد آن به گیاهان آسیب کمتری می‌زند، برخلاف کودی که

- ۱) دارای موادی است که باعث رشد سریع جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود، می‌تواند به‌سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران کند.
- ۲) شامل عناصر معدنی است که به‌راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا را ندارد.
- ۲) برای تشخیص اثرات عناصر بر رشد و نمو گیاهان استفاده می‌شود، به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارد.
- ۳) معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شود، معایب بیشتری دارد.

تذکر: تست‌های این جزوه یا تالیفی‌اند و یا تقویت شده و گاهاً بدون تغییر از آزمون‌های آزمایشی معتبر کشور هستند.

- ✉ این جزوه و تدریس‌های ویدئویی آن تنها مربوط به سایت جشن آکادمی (jashan-academy.ir) و تیم تدریس آن است؛ برای دسترسی به تدریس سایر دروس تخصصی به همین سایت مراجعه فرمایید یا به آیدی تلگرام @jashani121212 پیام دهید.
- ✉ در صفحات تلگرام و روبیکا با آدرس @tajrobi10jashani با ما همراه باشید و از صفحه آپارات مومن نیز دیدن فرمایید.

ارادت‌تعداد شعا؛ امیررضا جشانی‌پور

