

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 ویدیویی 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 بفرمایید یا به آیدی تلگرام @jashani121212 پیام دهید. ارسال نظرات



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.

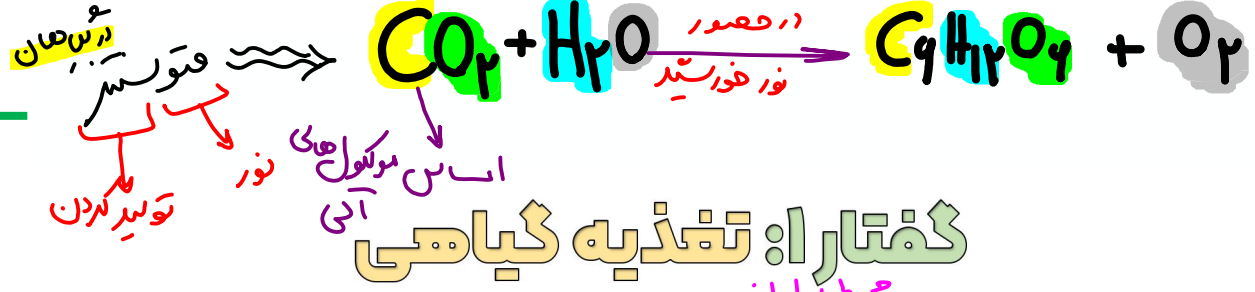
سوالات چالشی

آیا همه گیاهان فتوسنتزی‌اند؟ 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؟

اول کربوهیدرات در پی آن پروتئین و لیپید
مثلاً مواد معدنی



گفتار: تغذیه گیاهی

گیاهان، مواد مورد نیاز را از هوا، آب یا خاک اطراف خود جذب می کنند. کربن دی اکسید یکی از مهم ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می کنند. کربن، اساس ماده آلی و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن دی اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه ها وارد فضاهای بین یاخته های 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. سایر مواد مغذی هم بیشتر از طریق خاک جذب می شوند.

محیط اطراف

در آسین بخش آبدکی از کربن مورد نیاز گیاه موراست!

سوالات چالشی

- کدام مواد آلی کربن دارند؟ آیا هر ماده کربن دار، آلی است؟ مثل چی؟ CO_2 ، HCO_3^- و ...
- آیا کربن فقط از راه روزنه های هوایی گیاه جذب می شود؟ پس از چه روش های دیگری؟
- گیاه از طریق روزنه های هوایی چه موادی را جذب و چه موادی را دفع می کند؟ از طریق عدسک چی؟ O_2 جذب، H_2O دفع
- بیشتر جذب آب از کجای گیاه است؟ بیشتر جذب کربن دی اکسید چطور؟
- آیا همواره برای ترکیب آب و کربن دی اکسید و تولید کربنیک اسید، به آنزیم نیاز است؟ کدام آنزیم منظورمه!

کدام گزینه درست است؟

- عنصری که در گیاهان اساس مواد آلی است، همواره به صورت گازی و از روزنه های هوایی جذب گیاه می شود.
 - گیاهان فتوسنتز کننده با انجام فتوسنتز می توانند همه مواد مورد نیاز خود را تولید کنند.
 - تولید ماده آلی تنها در جاندارانی دیدم می شود که جزء تولید کنندگان محسوب دلرند.
 - در گیاهان ابتدا کربوهیدرات و پس از آن پروتئین و لیپید ساخته می شود.
- در تولید کننده: مواد آلی مغز از مواد مغزی اما از ماده آلی به ماده آلی می رساند

خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

خاک، ترکیبی از مواد آلی، غیر آلی و ریز جانداران (میکروارگانیسم ها) است. خاک های مناطق مختلف به علت تفاوت در این ترکیبات، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pH و مواد معدنی دارند.

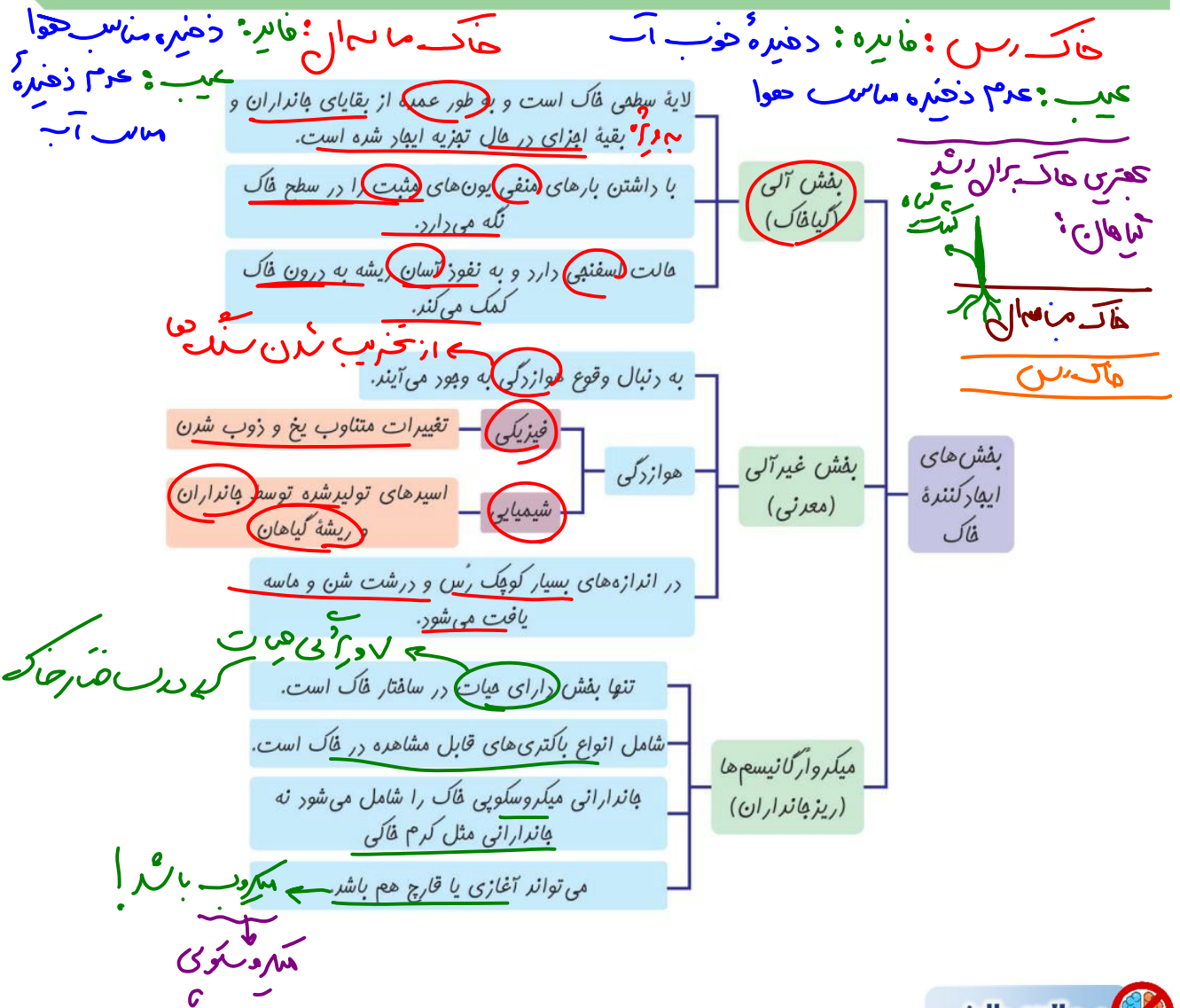
گیاخاک (هوموس)، لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است. گیاخاک، با داشتن بارهای منفی، یون های مثبت را در سطح خود نگه می دارند و در نتیجه مانع از شست و شوی این یون ها می شوند. گیاخاک همچنین باعث اسفنجی شدن حالت خاک می شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

ذرات غیر آلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام **هواز دگی** 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 هواز دگی فیزیکی است. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان هم می‌توانند هواز دگی شیمیایی ایجاد کنند.

کامل نفوذ ریشه به داخل سنگ

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 میکروارگانیسم است؟ نه

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

شن و ماسه

در صورت ریز بودن ذرات غیر آلی خاک، چه مزایا و معایبی وجود دارد؟ ✓ **تولید کننده یون ها**

آیا بخش آلی خاک همانند بخش غیر آلی خاک، در تامین یون ها موثر است؟ ریز جانداران خاک چگونه؟ **بله**
آزاد کننده یون ها **شامل یون ها**

چند نمونه از ریز جانداران خاک نام ببرید.

صفت بد!

چه جاندارانی می توانند در تولید گیاه خاک موثر باشند؟

هر جاندار مرد، موجود در خاک!

گیاه خاک همانند چه بخشی بر نفوذ ریشه در خاک اثر مثبت دارد؟

کلاهک

آیا ریشه گیاهان می تواند بخش غیر آلی خاک را افزایش دهد؟

بله ← با ترشح اسید ← **هوازدهی شیمیایی**

آیا ریشه می تواند منجر به هوازدهی فیزیکی شود؟ شیمیایی چی؟

بله ← **نفوذ داخل سلول ها**

آیا هر بخشی در خاک که با تولید اسید منجر به هوازدهی شیمیایی می شود، گیاهی است؟

نه ← **جانداران و تنه ها**

عنبر بیاضی

بخش های مختلف خاک	بخش آلی (۱)	بخش غیر آلی (۲)	ریز جانداران (۳)
با افزودن کدام نوع کود، مقدار آن افزایش می یابد؟	کود آلی	کود شیمیایی	کود زیستی
دارای یون ها	آزاد می کند ✓	شامل می شود ✓	تولید می کند ✓
سطحی ترین بخش خاک؟	✓	x	x
دارای مولکول زیستی	✓	x	✓
نوع جاندار موجود در آن	مرده و در حال تجزیه	—	زنده و سر حال
وجود یاخته های گیاهی در آن	✓ در حال تجزیه	x	x
وجود همه ویژگی های حیات	قبل از بله ← زنده الان نه ← مرد	x	✓ ← زنده است!

بخش یا بخش هایی 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 **فکته نقشی** است. ✗

۳) اسیدهای ترشح شده از کرم خاکی - تامین کننده مواد معدنی و **آلی** ریشه است. ✗

۴) جانداران زنده و مرده - به طور عمده از بقایای در حال تجزیه جانداران حاصل شده است. ✗

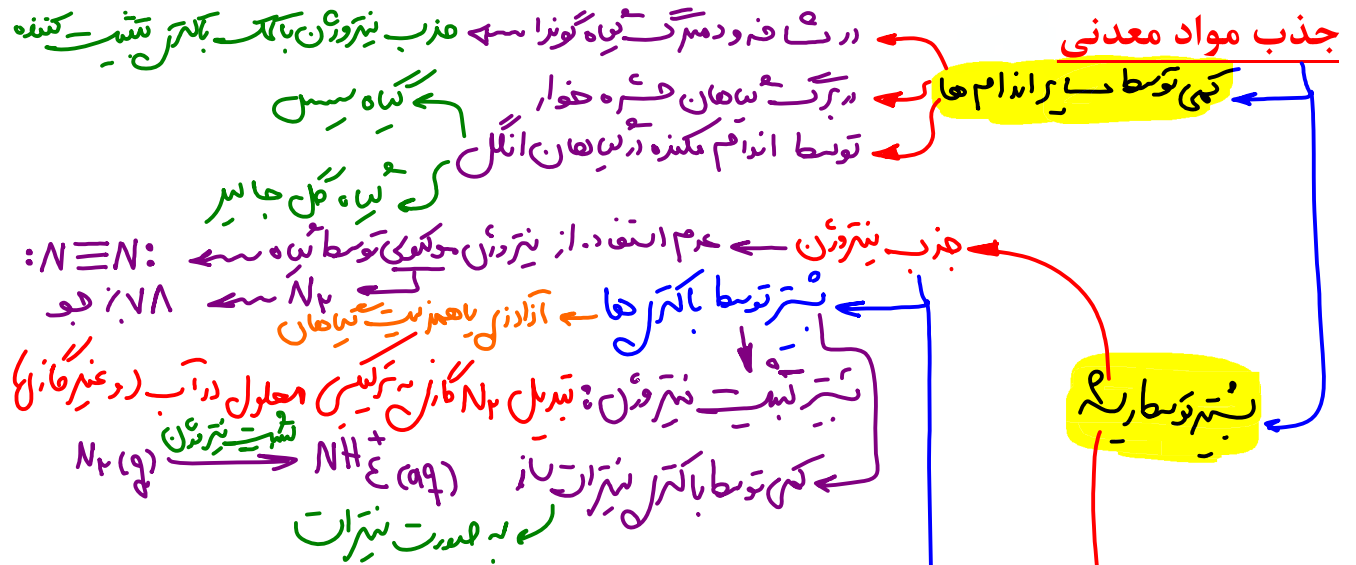
۱ و ۳

خطر ریزش نکته



هر بخشی از خاک که

دارای مولکول های زیستی است: **بفش آلی** - ریز جانداران (میکروارگانیسم ها) / 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 یون های مثبت نقش دارد: **بفش آلی** / با داشتن بارهای مثبت در نگهداری از یون های منفی نقش دارد: **هیپلدا** / در اثر هوازگی ایجاد می شود: **بفش غیر آلی** / در تثبیت نیتروژن نقش دارد: **ریز جانداران (میکروارگانیسم ها)** / در تامین مواد معدنی مورد نیاز گیاهان موثر است: **هر سه بفش** / کرم های خاکی موجود در خاک را شامل می شود: **هیپلدا**



دو عنصر مهم توسط گیاهان، ترکیبات این دو عنصر را بیشتر از خاک جذب می کنند. فسفر و نیتروژن دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی شرکت می کنند. ریز جانداران (میکروارگانیسم ها) / 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 یون های مثبت نقش دارد: **بفش آلی** / با داشتن بارهای مثبت در نگهداری از یون های منفی نقش دارد: **هیپلدا** / در اثر هوازگی ایجاد می شود: **بفش غیر آلی** / در تثبیت نیتروژن نقش دارد: **ریز جانداران (میکروارگانیسم ها)** / در تامین مواد معدنی مورد نیاز گیاهان موثر است: **هر سه بفش** / کرم های خاکی موجود در خاک را شامل می شود: **هیپلدا**

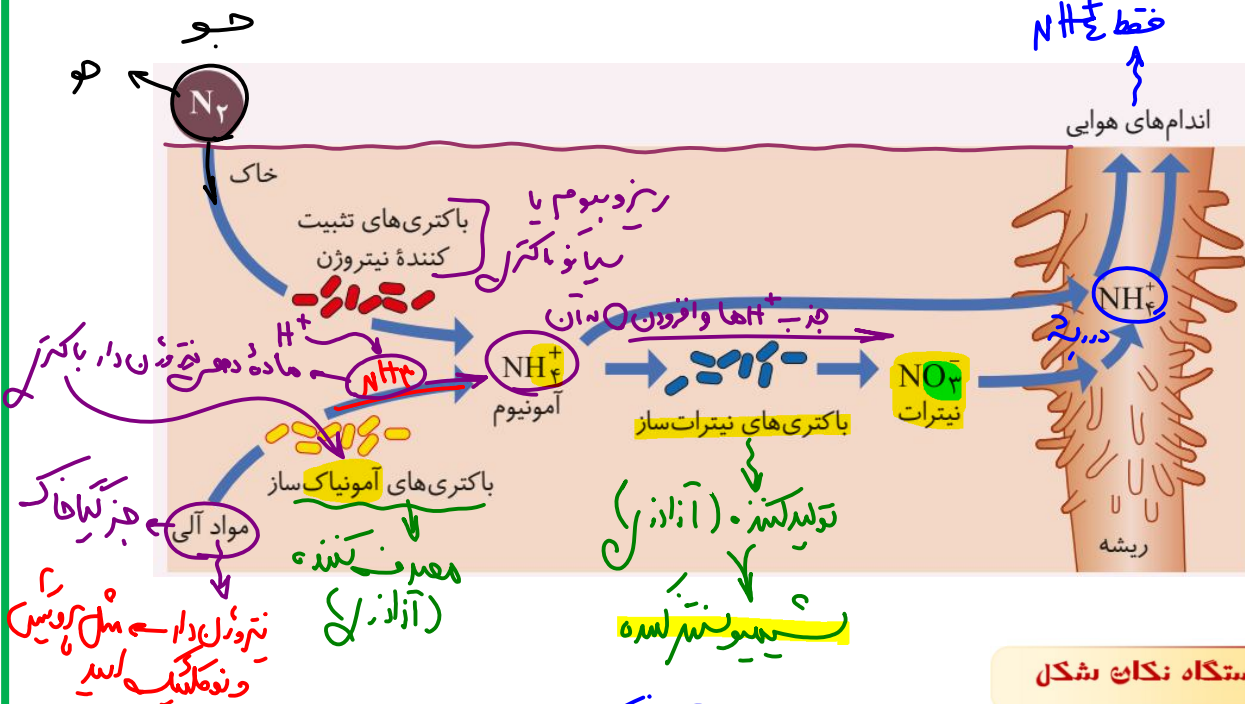
جذب نیتروژن با اینکه جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن (N₂) است، گیاهان نمی توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH₄⁺) یا نترات (NO₃⁻) است. این ترکیبات در خاک و توسط ریز جانداران تشکیل می شوند. خلاصه ای از این فرایندها در شکل ۱ نشان داده شده است. به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تثبیت نیتروژن گفته می شود. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری ها است. باکتری های تثبیت کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می کنند. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری ها به مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می شود. مهم ترین انواع تثبیت نیتروژن، در ادامه این فصل توضیح داده خواهد شد. امروزه تلاش های زیادی برای انتقال ژن های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است، تا بدون نیاز به این باکتری ها، نیتروژن مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.

Jashan_academy



@jashani121212

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



آمونیاک ساز

- آمونیوم هم توسط باکتری تثبیت‌کننده و هم توسط غیر تثبیت‌کننده 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. **مصرف عامل تبدیل (H+) در خاک**
- پس ماده دفعی نیتروژن‌دار باکتری آمونیاک‌ساز، آمونیاک است که در انسان سر به‌جا به اوره تبدیل می‌شود.
- باکتری‌های آمونیاک‌ساز مصرف‌کننده‌اند؛ زیرا از مواد آلی آماده استفاده می‌کنند. **که درون آن بیرون است نه یا در آن**
- 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!!). **افزودن اکسژن به آن**
- بیشتر جذب نیتروژن مورد نیاز گیاهان از خاک و توسط ریشه صورت می‌گیرد.
- نیتروژن در ساختار DNA و RNA و پروتئین‌ها به کار می‌رود.
- بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون‌های مثبت و منفی (آمونیم 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 **فتوسنتز 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؟ **✓** **DNA و Pro, RNA**
- 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؟ **نه** **✓** **از ریشه گیاهان دیگر**

آیا فقط گیاهان به نیتروژن تثبیت شده نیاز دارند؟ **نه** **✓** **همه جانداران**

آیا باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، خودشان هم نیتروژن تثبیت شده می‌خواهند؟ **بله** **✓** **همه جانداران**

آیا همه نیتروژن تثبیت شده، توسط باکتری‌ها تامین می‌شود؟ **نه** **✓** **رعدوبرق**

شکل‌های جذب نیتروژن تثبیت شده توسط گیاهان مختلف به جز نیترات و آمونیوم را بنویسید. **✓** **لوسین**

آیا هر باکتری تثبیت کننده نیتروژن، خودش نیتروژن تثبیت شده را به طور کامل دفع می‌کند؟ **نه** **✓** **مغز گیاهان**

آیا نیترات جذب شده در ریشه، توسط آوند چوبی ساقه گیاه حمل می‌شود؟ آمونیوم چی؟ **بله** **✓**

منظور از تثبیت کربن چیست؟ **فتوسنتز**

تثبیت کننده‌های نیتروژن، جزء کدام بخش خاک هستند؟ **از جانداران**

آیا مهندسی ژنتیک می‌تواند کارایی ریزاندامگان را برای گیاه، کم‌اهمیت‌تر کند؟ **بله** **✓** **با ایجاد گیاهان ترنسژنیک**

کدام بخش‌ها در نمودار بالا، **افزاینده** آمونیوم خاک‌اند؟ کدام‌ها **کاهنده**‌اند؟ **✓**

۱) سبب کشته شدن ۲) آمونیاک ساز

تخلیص **✓** **از ریشه گیاه** **✓** **نیتروژن**



کدام باکتری است که بخش آلی خاک را کاهش و بخش غیر آلی آن را افزایش می دهد؟ **آمونیاک ساز**

کدام باکتری ها بار خاک را منفی تر می کنند؟ **نیترا ساز**

آیا باکتری های آمونیاک ساز، مستقیماً آمونیوم تولید می کنند؟ **نه ← آمونیاک**

این باکتری ها از چه مواد آلی در جهت تولید آمونیوم استفاده می کنند؟ **مواد آلی نیتروژن دار**

آیا همه ریزاندامگان خاک، بر نیتروژن خاک و چرخه آن موثرند؟ **نه لزوماً!**

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

- ۱) تبدیل آمونیوم به نیترات توسط باکتری های فتوسنتز کننده صورت می گیرد.
- ۲) تبدیل آمونیاک به آمونیوم با افزایش میزان اسیدیته خاک همراه است. ← مصرف H^+ خاک
- ۳) تبدیل آمونیوم به آمینواسید در برگ های گیاه غیر قابل انتظار است.
- ۴) تبدیل نیترات به آمونیوم توسط اندام دارای تارکشنده رخ می دهد.

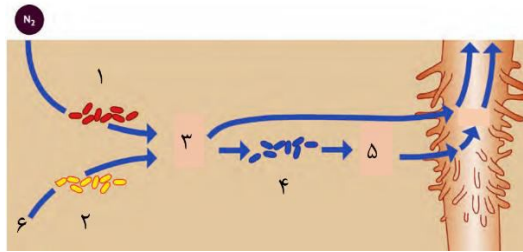
کدام درست

ریزاندامگان موثر بر نیتروژن خاک	تثبیت کننده	آمونیاک ساز	نیترات ساز
معادله واکنش	$N_2 \rightarrow NH_4^+$	$NH_4^+ \xrightarrow{H^+} NH_4^+$ مواد آلی	$NH_4^+ \rightarrow NO_3^-$
افزایش بخش غیر آلی خاک	✓	✓	-
افزاینده در خاک	آمونیاک	آمونیزم	نیترات
کاهنده در خاک	N_2	مواد آلی و H^+	NH_4^+
تولید کننده یا مصرف کننده مواد آلی؟	ریزوبیوم ← مصرف بیانوبالتر ← هر دو	مصرف	تولید و مصرف
وجود هسته ← پرکارترین	n	n	n
وجود ریبوزوم	n	n	n
وجود اندامک غشادار	n	n	n
وجود اندامک بدون غشا	✓	✓	✓
همه ویژگی های حیات	✓	✓	✓
جذب ماده تولید شده در آن توسط ریشه	✓	✓	✓

نیترا ساز

آمونیزم

کدام گزینه با توجه به شکل درست است؟



باکتری‌های «۲» برخلاف «۴»، حجم گياخاک را کم کرده و بر بخش غيرآلی خاک می‌افزایند.
 ماده «۵» همانند ماده «۳» و برخلاف ماده «۴» دارای عنصر نیتروژن است.
 باکتری‌های «۴» همانند باکتری‌های «۱»، برای تغذیه قطعاً به گیاهان وابسته نیستند.
 هر موجود افزایشدهنده ماده «۳» در خاک قطعاً تثبیت کننده گاز (اصلي) 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 گسترده تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

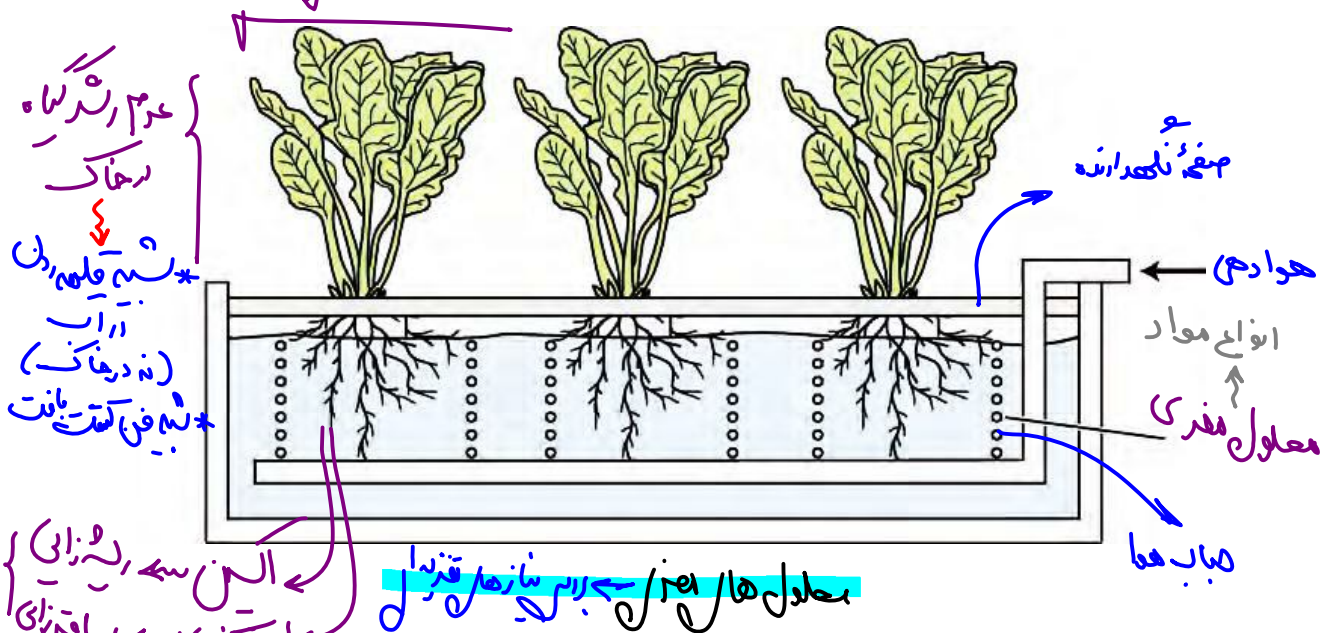
لے یا همیار (همنتر) با میکوریزا (فانج - آری)

سوالات چالشی

- آیا گیاه خاک در جذب فسفر نقش تعیین کننده دارد؟ نه - زیرا افزودنی خاک غالباً بار منفی داشته و در جذب یون‌ها مثبت دخیل است / بیشتر در بخش عنصر آبی خاک کدام نوع همزیستی به درد جذب فسفات می‌خورد؟
- در صورت کاهش جذب کدام عناصر از خاک، رشد گیاه محدود می‌شود؟ مثلاً فسفر (نه فسفات) میکوریزا عنصر
- آیا عناصر نیتروژن و فسفر به صورت خالص از خاک دریافت می‌شوند؟ نه - زیرا آن‌ها جذب می‌شوند! ترکیب

بهبود خاک

خاک مناطق مختلف ممکن است دچار کمبود برخی مواد یا فزونی مواد دیگر باشد. اصلاح این خاک‌ها می‌تواند آن‌ها را برای گیاهان قابل کشت کند. اگر این خاک‌ها دچار کمبود باشند، با افزودن کود می‌توان حاصلخیزی آن‌ها را افزایش داد. زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آن‌ها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند (شکل ۲). این محلول‌ها، آب و عناصر مغذی محلول به مقدار معین دارند. از این شیوه برای تشخیص اثرات عناصر بر رشد و نمو گیاهان نیز استفاده می‌شود.



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 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 بیماری‌زا است. عسل جاندار بوده اند.

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.

مواد مورد در کود شیمیایی

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.

همان‌طور 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 گیاهان 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.

ذخیره، اوسیم ← تغییر PH (pH) ← اسیل شدن درون سول ← تغییر رنگ ماده رنگی با تغییر PH ← مثلاً آنتوریومین



ایستگاه نگاه شکل
 اسیل
 پهن اسیل (قلیایی و قش)
 دو لاله

- در حضور آلومینیوم، رنگ گل آبی است. (هر جفتشون آ دارن)؛ چون گل، آلومینیوم را جذب می‌کند.
- در خاک‌های قلیایی و خنثی، رنگ گل صورتی است؛ مشابه بازیت ناقص در گل میمونی. ← فصل ۳ دوازدهم
- گیاه ادریسی دولپه است، زیرا برگ پهن دارد. و برگ منقبض دارد.
- هر گل کوچک در آن ۴ تا گلبرگ داره!
- حتی ممکن است روی یک گیاه گل ادریسی، گلبرگ‌های با رنگ متفاوت ببینیم.

تغییر رنگ گل ادریسی به دلیل تغییر pH خاک است!



سوالات چالش

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

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

خطا از بالاترین به پائین
میکروارگانیزم

زیستی

انواع کودها	آلی	شیمیایی	زیستی (بیولوژیک)
محتوای آن	تغییر در حال تجزیه جنرال	مواد معدنی	باکتری ها، مضد باکتری
مواد معدنی را	آزاد می کند	شامل می شود	تولید می کند
ترتیب سرعت افزودن مواد معدنی به خاک	کندترین (۳)	سریعترین (۱)	مدراسط (۲)
ترتیب زیان بار بودن در صورت استفاده بیش از حد	مدراسط (۲)	بدترین (۱)	بهترین (۳)
معایب	افضل آلودگی	تخریب باکتری ها، میکروارگانیزم	-
مربوط به کدام بخش خاک است؟	آبی (آبناک)	خند آبی	میکروارگانیزم
تخریب بافت خاک در صورت استفاده بیش از حد	X	✓	X
مرگ گیاهان آبی در صورت استفاده بیش از حد	X	X	X
وجود یاخته در آن (مرده یا زنده)	✓ مرده	X	✓ زنده

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

برای باکتری ها برای تولید یون ها، به کمک مواد معدنی نیاز دارند.

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

آوند (✓) دانه (X) و ...

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

نه! کاهش مواد مغذی عالی

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

به نوعی (نه همه انواع) سرخس

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

نه! نه! نه!

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

نه! نه! نه! نه!

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

نه!

معدنی ← آبی

چگونه می توان منجر به کاهش شوری خاکها در بیابانها شد؟ **ناگفت** **داین چند ل** **پای سحرین هان**
کاهنده شور خاک!

گیاهان ذخیره کننده نمک، فشار اسمزی بالایی دارند یا کم؟ آیا این مورد به جذب آب توسط آنها لطمه می زند؟ **نه کم**

از چه گیاهانی می توان برای بهبود خاک در محلهای دارای آرسنیک و آلومینیوم فراوان استفاده کرد؟ در ساحل دریا چی؟
نوعی سرخس
کاهنده شور خاک
«تالیفی - ماز»

هر کودی که به طور حتم
 مواد معدنی خاک را افزایش دهد - در صورت استفاده بیش از حد می تواند بافت خاک را تخریب کند **ای درستی**
 از جانداران زنده یا بقایای آنها ایجاد شده است - احتمال آلودگی به عوامل بیماری زا را افزایش می دهد **ای درستی**
 فاقد هر گونه مولکول زیستی است - برای افزایش بخش معدنی خاک نسبت به سایر کودها زمان کمتری نیاز دارند. **نمایی**
 در آن عوامل ایجاد کننده آمونیوم از نیتروژن مولکولی یافت می شود - پس از افزودن به خاک، به بخش گیاه خاک تعلق می گیرد. **نسبت نترن - ای درستی**

استفاده بیش از حد کودهای افزاینده خاک، ممکن نیست
 بخش معدنی - موجب مرگ و میر جانوران دارای گردش خون بسته و واجد یک **بازی** هلیز شود.
 ساختارهای واجد همه ویژگی های **زیستی** حیات در - هزینه کمتری نسبت به سایر کودها داشته باشد.
 حالت اسفنجی - به سرعت مواد معدنی خاک را افزایش داده و بافت خاک را تخریب کند. **نمایی**
 ریز جانداران در - مواد مورد نیاز برای تغذیه گیاهی را تولید کند. **ای درستی**

چند مورد نادرست است؟ **«تالیفی - ماز»**

ذخیره آرسنیک در هر گیاهی موجب مرگ آن می شود **در عرض حسن** **این**
 هر عامل کاهنده آمونیوم خاک، افزاینده نترات در خاک است **ای درستی**
 هر عامل تولید کننده آمونیوم در زیر خاک، نوعی جاندار تک یاخته ای است.
 نترات موجود در گیاه خاک از شسته شدن آمونیوم توسط آب باران جلوگیری می کند.

خطر ریزش نکته 

هر کودی که

۱ (۱) -
 ۲ (۲) +
 ۳ (۳) +
 ۴ (۴) +

جانوران با دفع NH_3 از ادرار و H^+ نیز می توانند آمونیاک بسازند
 آمونیاک خاک بسازند

مواد معدنی را به آهستگی آزاد می کند: **آلی** / به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می کند: **شیمیایی** / شامل باکتری های مفید هستند و باعث افزایش مواد معدنی خاک می شود: **زیستی** / باعث افزایش مواد معدنی می شوند: **آلی، زیستی و شیمیایی** / شامل بقایای در حال تجزیه جانداران: **آلی** / به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند: **آلی** / استفاده بیش از حد از آن می تواند آسیب های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند: **شیمیایی** / آسیب های زیادی را برای گیاه دارد: **شیمیایی** / کمترین آسیب را برای گیاه دارد: **زیستی** / از معایب آن احتمال آلودگی به عوامل بیماری زا است: **آلی** / در نهایت می تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود: **شیمیایی** / به راحتی در اختیار گیاه قرار می گیرد: **شیمیایی** / استفاده از آن بسیار ساده و کم هزینه است: **زیستی** / معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می شود: **زیستی** / معایب دو نوع کود دیگر را ندارد: **زیستی**

گفتار ۲: جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی

که نه لزوماً جانوران!

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.

در هم دو حالت سه همزیستی از نوع همیار است

قارچ ریشه‌ای - میکوریزا

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.

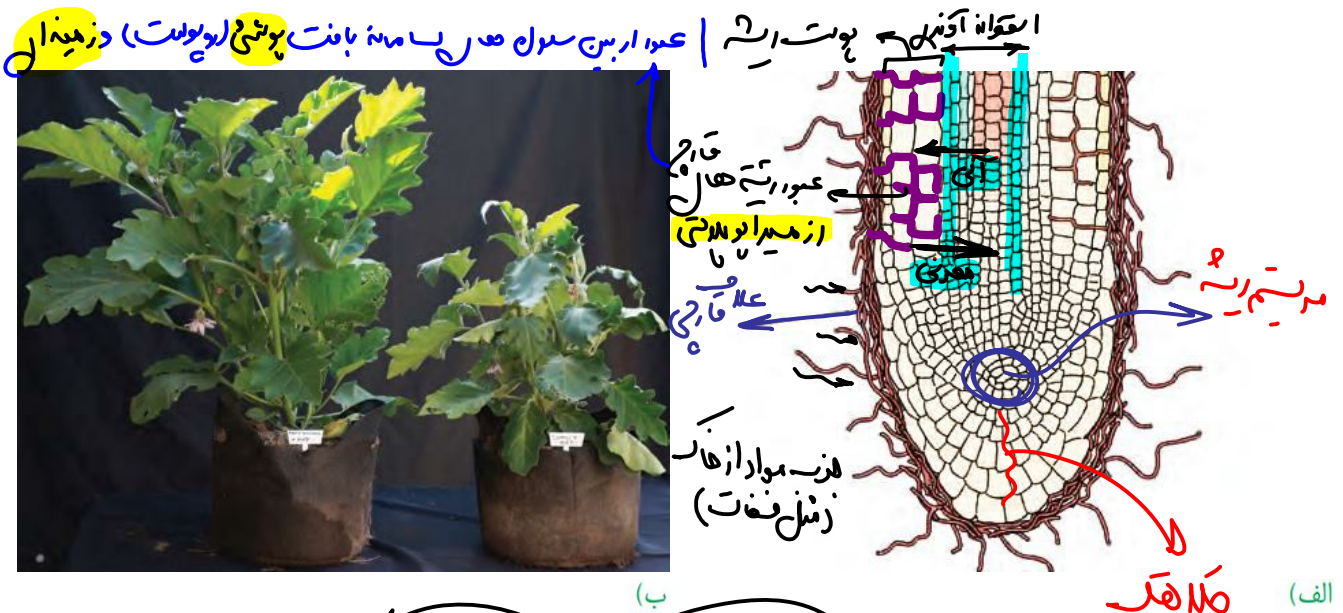
کهارتانه + بازدارنده

معدنی

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.

بسیار بودن نسبت سطح به حجم - سطح بالای جذب

دووجهی



شکل ۴- قارچ ریشه‌ای: الف) طرح ساده‌نوعی قارچ ریشه‌ای که تلافی راوی 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 نکات شکل



- بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ می‌کند؛ بیشترش بیرونه! ← غده قارچی
 - رشد گیاه در حضور قارچ بیشتر از عدم حضور قارچ است.
 - رشته‌های قارچ بر روی دیواره سلول‌ها و بین آن‌ها حرکت می‌کند. ← میله آویزان
 - رشته‌های قارچ، تأثیری در سطح تماس تار کشنده ندارند. ✓
 - قارچ، از شییره پرورده و محتویات درون آوند آبکشی گیاه مصرف می‌کند. ← ای
 - رشته‌های قارچ از بین سلول‌های روپوست، فلانشیم، پاراننشیم عبور می‌کنند. طبق شکل کتاب رشته‌ها به استوانه آوندی وارد نمی‌شوند اما با محتویات درون آوندها قطعاً مرتبط هستند. ← پوست ریشه
 - نفوذ قارچ به ریشه، در قسمت‌های بالایی ریشه صورت می‌گیرد؛ پس دور از مریستم و کلاهک است. هرچند که کلاهک را احاطه می‌کند.
- در جایی که با مانع‌ها در حال تکثیر با بند یا کس نه بانند ← تانز

سوالات چالشی



- آیا فقط یک نوع قارچ ریشه‌ای در گیاهان مختلف وجود دارد؟ نه ← انواع
- آیا هر گیاهی که با قارچ ریشه‌ای همزیستی دارد، گل دارد؟ میوه چی؟ پوسته دانه چی؟ ← بله
- آیا می‌توان گفت بیشتر گیاهان کره زمین با قارچ رابطه همزیستی دارند؟ از چه نوعی؟ تا چه ریشه‌ای ← بله
- چند مورد از همزیستی در گیاهان بنویسید و نوع این رابطه را بیان کنید. ← در طول فصل ۹، خواهم خواند.
- * هر رابطه مزج بایی به نفع نیا ه سیت ← مثل آوندی به باج باج زان سه فصل ۹ باز دهم!
- آیا می‌توان استنباط کرد که نبود قارچ ریشه‌ای در گیاه بادمجان، می‌تواند غیرمستقیم میزان فتوسنتز را کاهش دهد؟ ← بله اگر کلاهک ← فتوسنتز
- آیا هر قارچی می‌تواند قارچ ریشه‌ای ایجاد کند؟ مثال نقض بزنید. ← کب ملوی مضطر
- آیا قارچ ریشه‌ای با کلاهک هم مرتبط است؟ آیا به درون آن رشته می‌فرستد؟ نه
- آیا رشته‌های ظریف قارچ ریشه‌ای به درون دستجات آوندی نفوذ می‌کنند؟ به درون استوانه آوندی چطور؟ ← احاطه کرده!
- آیا رشته‌های ظریف قارچ ریشه‌ای به درون پروتوپلاست یاخته‌های پوست ریشه نفوذ می‌کند؟ ← نه از فضای بین آن‌ها!
- آیا رشته‌های ظریف قارچ ریشه‌ای به درون پروتوپلاست یاخته‌های آوند چوبی نفوذ می‌کند؟ آبکشی چی؟ ← معادرت
- جهت حرکت مواد در رشته‌هایی از قارچ که به دیون آوند چوبی می‌روند در چه سمتی است؟ ← از رسته به آوند ← معدونی
- جهت حرکت مواد در رشته‌هایی از قارچ که به دیون آوند آبکشی می‌روند در چه سمتی است؟ ← از آوند به رسته ← ای

آیا در محل وجود مریستم ریشه، رشته‌های قارچ به درون ریشه نفوذ کرده‌اند؟

ببرونی‌ترین 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؟ **نه** - گاهی سه‌اندکته لبه!

آیا قارچ ریشه‌ای 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 تعرفی؟

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 قارچ ریشه‌ای 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.

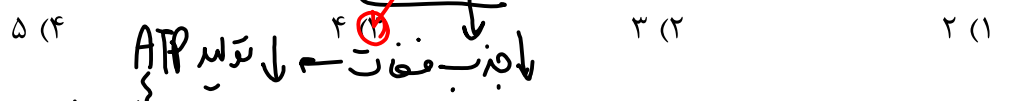
رشته‌های نفوذی به درون ریشه از مسیر آپوپلاستی می‌گذرند.

قارچ اطراف کلاهک وجود دارد اما به درون آن رشته نمی‌فرستد.

حجم شیره پرورده را کاهش و حجم شیره خام را افزایش می‌دهد.

رشته‌های آن با محتوبات آوند چوبی برخلاف آوند آبکشی در ارتباط هستند.

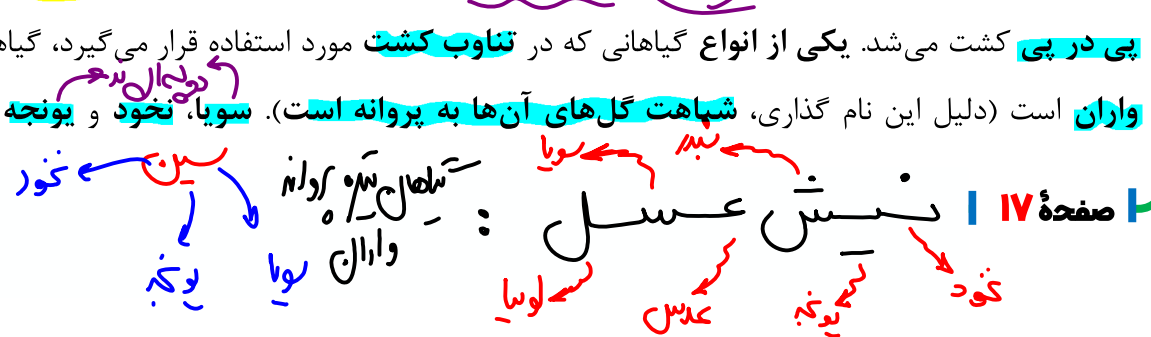
نبود همزیستی با انواعی از قارچ‌ها در این روش، میزان تولید ATP را در گیاه کاهش می‌دهد.



همزیستی گیاه با تثبیت کننده‌های نیتروژن - با جذب نیتروژن بیشتر است!

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





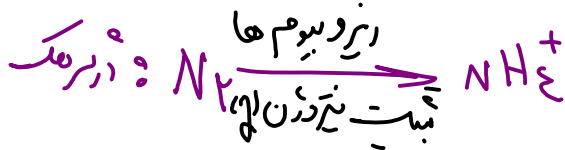
در دین تیره ن، غیظ زراعی نیز دارد. **مورد آلی** است. در ریشه این گیاهان و در محل **برجستگی‌هایی** به نام **گرهک**، نوعی **باکتری تثبیت کننده** نیتروژن به نام **ریزوبیوم** زندگی می‌کند (شکل ۵). هنگامی که این گیاهان **می‌میرند** یا بخش‌های **هوایی** آن‌ها **برداشت** می‌شود، **گرهک‌های** آن‌ها در خاک **باقی** می‌ماند. **کیا خاک غنی از نیتروژن** می‌شود؟ **میل آرزو تو به خاک** 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.

ریشه راست

ایستگاه نگاه شکل



- گرهک‌ها در همه انشعابات ریشه یافت نمی‌شوند. بیشتر انشعابات فاقد گرهک‌ها هستند.
- گرهک‌ها در ریشه 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 ذخیره آن دارد. **ذخیره آمونوم ن**



سوالات چالشی



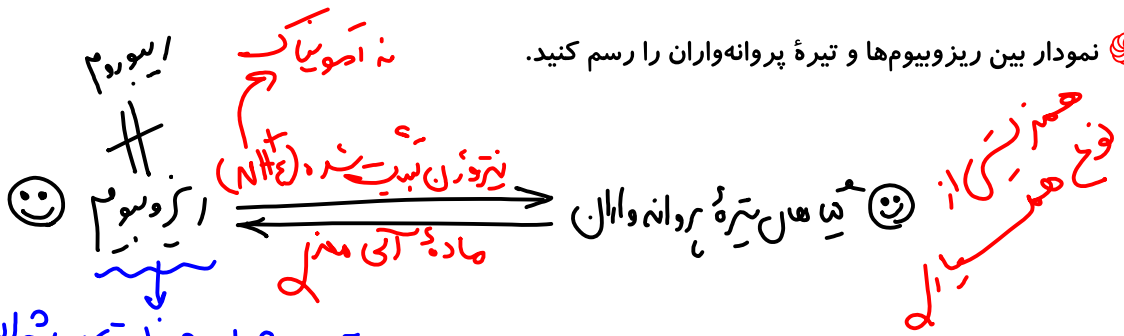
- آیا بدون همزیستی با تثبیت کننده‌ها، گیاهان فاقد توانایی جذب نیتروژن بوده‌اند؟ **ن** - **جذب کم دارد.**
- آیا این دو گروه تنها تثبیت کننده‌های نیتروژن‌اند؟ **ن**
- آیا تناوب کشت نوعی بهبود خاک است؟ **فزاینده مواد مفید خاک است** یا کاهنده مواد مضر؟ **بله**
- آیا در تناوب کشت به دنبال هر کشت از محصول گیاهان نیز استفاده می‌شود؟ آیا فقط گیاهان زراعی را در این روش کشت می‌دهند؟ **آیا فقط تیره پروانه‌واران؟ ن** **بله** **زراعی هستند!**
- کدام بخش تیره پروانه‌واران مشابه پروانه است؟ **تک په‌اند** یا **دولپه‌ای**؟ **ن** **دولپه‌اند!**
- آیا همه گیاهان تیره پروانه‌واران، زراعی‌اند؟ **ن**
- آیا گرهک‌ها جزء ریشه‌اند یا کنار آن قرار دارند؟ **بله**
- چند مورد از ویژگی‌های ریزوبیوم‌ها را بنویسید. **بالنسبه فاعده - دان چاقول اینو بلسم - ریزوبوم دارد - خاک بدون ایندکس دار!**
- برای تقویت خاک با گیاهان تیره پروانه‌واران، پس از برداشت محصول باید چکار کرد؟ (به اندام‌های گیاه توجه شود)

قطعا کامی است ریشه آن را از خاک خارج کنیم



آیا نیتروژن باقی مانده از گرهمک این گیاهان در خاک، جزء گیاهک است؟ **بله!** ← ریشه در حال تجزیه!

نمودار بین ریزوبیومها و تیره پروانهواران را رسم کنید.



مثلاً با چرپه این همزیستی در ریشه است!

همزیستی یا 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 شد شگفت انگیزی دارد. چگونه این گیاه با وجود کمبود نیتروژن چنین رشدی دارد؟ سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و کمبرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند (شکل ۶- ب).

ازولا ← نوعی سرخس ← تک پی‌یادولپه است!



ایستگاه نگاه 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.

مگر در فصل ۹ دارند ← بزرگ است (فصل ۹ دوازدهم)

له اجتماعات

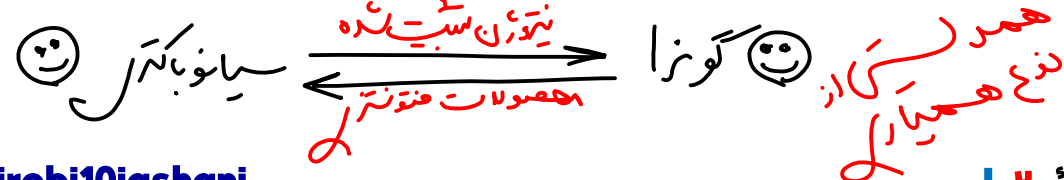
مادر کلرولیت است ← پروکاریوت است!



گیاه آژولا ← پارانشیم هوادار
 خاک فقیر از نظر نیتروژن
 گونرا

سوالان چالش

- آیا هر سیانوباکتری توانایی انجام فتوسنتز دارد؟ آیا لزوماً فتوسنتز می کند؟ **بله** ← در صورت همزیستی با گیاهان، ماکثر **فتوسنتز می کند**
- آیا هر سیانوباکتری توانایی انجام دو نوع تثبیت دارد؟ **نه** ← برخی هم تثبیت **لازوم** دارند.
- آیا هر باکتری فتوسنتز کننده، سیانوباکتری است؟ **نه** ← مثل **نوسترین** **سیردوسترین** از غولانی!
- سیانوباکتری **ریبلازوم** دارد یا ریزوبیوم؟
- آیا در گیاه آژولا، سیانوباکتری ها در خاک یافت می شوند؟ **نه** ← آژولا **جذب لایتر**
- آیا آژولا فتوسنتز کننده است؟ پس برای چه با سیانوباکتری ها همزیست شده است؟ این همزیستی از چه نوعی است؟ **همیاری**
- آژولا چه نوع ویژگی هایی دارد؟ از کدام گروه از گیاهان است؟ آیا میوه دارد؟ **نه**
- در مجاورت آژولا چه گیاه حشره خواری را می توان دید؟ **توبره واس**
- آیا گیاهان آژولا و گونرا لزوماً همانند تیره پروانه واران، نیتروژن را از خاک جذب می کنند؟ **نه** ← **بالتر از سطح خاک** (از **الم هوایی**) **ساقه و دمبرگ** **دگوزام**
- سیانوباکتری ها در کدام اندام های گونرا یافت می شوند؟ آیا در این گیاه زیر خاک هم یافت می شوند؟ **نه** ← **ساقه و برگ (دمبرگ)** **نزد**
- آیا گیاه گونرا فتوسنتز کننده است؟ خاک محل زندگی آن فقیر از چه عنصری است؟ **نیتروژن** **سبب شده** **نه**
- آیا گیاه گونرا مغز ساقه دارد؟ رشد پسین چی؟ **بله** ← **در بله** **در بله** **از همزیست** **سبب شده**
- آیا لزوماً سیانوباکتری های همزیست با گونرا فتوسنتز می کنند؟ آیا توانایی انجام آن را دارند؟ **بله** ← **بله** **در بله** **در بله**
- 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	✓ (مندی)	✓ (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 و آزولا	-	-

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 واش** 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.



نرگهار حشرات به ما



توبره واش



کلاه دیونه!



فانتوم کوزه مانند

ایستگاه نگاه شکل



- در گیاه توبره‌هاش برگ حشره‌خوار از بخش پهن قسمت کوزه‌مانند خود با دمبرگ به شاخه وصل است.
- چون گیاه توبره‌هاش دارای دمبرگ است پس **دولپه** است. پهنک برگ تغییر کرده و کوزه را ایجاد می‌کند.
- برگ حشره‌خوار گیاه توبره‌هاش (و همه گیاهان حشره‌خوار دیگر) **سبزینه** داشته و فتوسنتز کننده‌اند.
- علت بسته شدن این برگ‌ها برخورد جانوران با **گرک‌های حساس** و ایجاد پیام‌هایی (شبییه پیام‌های عصبی) و بسته شدن سریع برگ‌هاست.
- بسته شدن این برگ‌ها، نوعی پاسخ به تماس است که نوعی پاسخ به محیط است.
- گیاه توبره‌هاش 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.

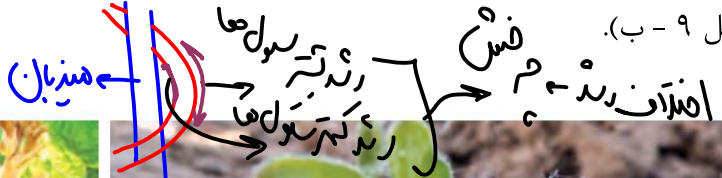
هم حشره‌ها و کوزه‌دار است

سوالات چالشی

- این نوع رابطه از چه نوعی است؟ **شکار و شکارچی**
- آیا این گیاهان تثبیت کربن دارند؟ کدام بخش آن‌ها حشره‌خواری می‌کند؟ آیا همه این اندام‌ها؟ **بله** / **برگ‌ها** / **خبره‌ها**
- آیا فقط حشره می‌خورند؟ **نه** - **جانوران کوچک مانند کبوتر** / **برگ‌ها**
- بخش‌های حشره‌خوار در این گیاهان فتوسنتزی است؟ **بله** / **توبره‌هاش** / **فقط حشره‌ها**
- چه عاملی تعداد این برگ‌های تمایز یافته را افزایش می‌دهد؟ **کاهش نیتروژن خاک**
- شباهت توبره‌هاش با آرولا چیست؟ با کونرا چطور؟ **فناک فقیر از نظر نیتروژن** / **محل زندگی** / **تولید نشو**
- گوارش غذایی در این برگ‌ها از چه نوعی است؟ مانند کدام جانوران؟ **گوارش اولیه در میان روده** / **لوله گوارش دعا بردن سوسی**
- آیا گیاهان حشره‌خوار برای به دست آوردن نیتروژن، با باکتری‌ها هم‌زیستی انجام داده‌اند؟ **نه**
- گیاه توبره‌هاش از چه جانورانی تغذیه می‌کند؟ **حشرات و لاردها**
- نیتروژن جذب شده توسط این برگ‌ها، غالباً در ساختار مولکول‌های آلی است یا معدنی؟ **معدنی** / **اصولاً در مولکول‌ها**
- آیا همه گیاهان حشره‌خوار، بخش کوزه مانند دارند؟ **نه** / **نیتروژن سبب شده**
- آیا رابطه توبره‌هاش و لارو حشره، از نوع هم‌زیستی است؟ **نه** / **شکار و شکارچی**

گیاهان انگل: انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کنند. گیاه سس، نمونه ای از این گیاهان است. این گیاه ساقه نارنجی یا زرد رنگی تولید می کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبزی میزبان خود می پیچد و اندامهای مکندگی ایجاد می کنند (شکل ۹ - الف) که به درون آوندهای گیاه نفوذ می کند. نیاز انگل را جذب می کند. گل جالیز نمونه دیگری از این گیاهان است که با ایجاد اندام مکندگی و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می کند (شکل ۹ - ب).

لذات الوان انگل در گیاه میزبان



ب) گیاه گل جالیز در کنار بوته گوجه فرنگی - گیاه جالیز انگل

شکل ۹- گیاهان انگل: الف) گیاه سس

ایستگاه نگاه شکل



- گیاه سس برگ و ریشه ندارد و اندام مکندگی خود را به دستجات آوندی ساقه (نه استوانه آوندی ریشه) گیاه میزبان وارد می کند. هم شیره خام و هم پرورده را از گیاه سبزی میزبان می گیرد.
- گیاه سس اندام زمینی ندارد و تماماً بالای سطح خاک و روی گیاه میزبان است. یک گیاه درزی است.
- گیاه سس فتوسنتز ندارد و کاملاً به گیاه میزبان وابسته است (همانند گل جالیز) - انگل صرف
- گیاه سس نوعی پاسخ به تماس به نام پیچش دارد و دور گیاه میزبان می پیچد؛ زیرا طول یاخته های ساقه آن در محل تماس با گیاه میزبان کمتر از محل خارجی ساقه است. پس ساقه خم می شود.
- گیاه سس فقط ساقه دارد و از همین ساقه گل، میوه و دانه تولید می کند و تکثیر جنسی دارد (همانند گل جالیز نوعی دولپه است).
- به خود گیاه انگل گل جالیز و به میزبان آن، گیاه جالیزی می گویند. (بدانید که تنها به دولپه ای ها حمله می کند.)
- این گیاه برخلاف سس در خاک یافت می شود و با اندام مکندگی خود (نه ریشه) به استوانه آوندی ریشه (نه دستجات آوندی) وصل شده و هم از شیره خام و هم پرورده گیاه سبزی میزبان بهره می برد.
- گلبرگ ها در گیاه گل جالیز، آبی رنگ و در میزبان آن که در اینجا گیاه گوجه فرنگی است، زرد رنگ هستند.
- گل جالیز نیز فاقد برگ و فتوسنتز است و تماماً به گیاه سبزی میزبان وابسته است.

فصل ۲ تعداد ۲



سوالات چالشی

- آیا هر گیاه انگل کاملاً غیر فتوسنتزی است؟ آیا همواره همه مواد مورد نیاز را از گیاه میزبان می گیرد؟ **نه**
 ← بعضی گیاهان تولید کننده اند.
- آیا این رابطه نوعی همزیستی است؟ **بله**
 ← از نوع انگلی
- گیاه میزبان چه ویژگی ای دارد؟ آیا انگل با آوند چوبی گیاه میزبان مرتبط است؟ آبکشی چطور؟ **نه**
 ← سبب فتوسنتز کننده
- آیا گیاه سس با استوانه آوندی گیاه میزبان در ارتباط است؟ **نه**
 ← ساقه
- آیا گیاه سس بخش های غیرهوایی دارد؟ **نه**
 ← زمینی
- آیا رشد طولی یاخته های دو طرف ساقه در گیاه سس برابر است؟ **نه**
 ← سمت خارجی ریشه بیشتر است
- آیا هر گیاه سس، فقط یک اندام مکنده ایجاد می کند؟ **نه**
 ← اندام های مکنده
- آیا گیاه گل جالیز دارای بخش های غیرهوایی و هوایی است؟ آیا ریشه دارد؟ **نه**
 ← بله
- آیا اندام مکنده گل جالیز با استوانه آوندی در ارتباط است؟ با دستجات آوندی چطور؟ **نه**
 ← بله
- آیا لزوماً گیاهان جالیزی اندام مکنده دارند؟ ویژگی این گیاهان را بنویسید. **نه**
 ← سبب فتوسنتز کننده

گیاه انگل	میزبان	اندام مکنده	اندام های رویشی	بخش مورد حمله میزبان	سبزینه	فتوسنتز
سس	-	دارد	ساقه دارد ریشه ندارد برخورد کننده	ساقه	ندارد	ندارد ✓
گل جالیز	گیاهان جالیزی مثل گوجه فرنگی	دارد	ساقه دارد	ریشه	ندارد	دارد ✓

۹- کدام موارد در رابطه با جانداران موثر در تغذیه گیاهی درست است؟ **تاییدی**

الف - جانداران هضم شده توسط توپره واش و جانداران پریاخته ای همیار ریشه نهاندانگان، توانایی تولید **تلیکوژن** دارند. **فکر** ← **جواب**
 ← قانع

ب - همه گیاهان انگل برای به دست آوردن مواد آلی و معدنی مورد نیاز خود تماماً به گیاهان میزبان وابسته اند. **خ**

ج - طول یاخته های ساقه گیاه سس در محل برخورد با ساقه گیاه میزبان از محل بیرونی، بیشتر است. **خ**

د - گیاه سس می تواند اندام مکنده خود را به استوانه آوندی گیاه میزبان و سبب میزبان وارد کند. **دستجات آوندی**

(۴) ب و د

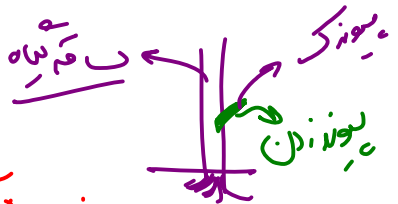
(۳) ب و ج

(۲) الف و د

(۱) الف و ج

۱۰- کدام گزینه درست است؟

- ۱) همه گیاهان تیره پروانه وارن، از گیاهان زحلی هستند.
- ۲) تیره پروانه وارن برخلاف گونرا از نهاندانگان دولپه‌ای است.
- ۳) گیاه سس همانند پیوندک، فقط بالاتر از خاک یافت می‌شود و ریشه ندارد. **یا در دم فصل ۸ لغت ۱**
- ۴) سیانوباکتری‌های همزیست با گونرا، در ساقه برخلاف برگ آن دیده می‌شوند. **که دیگر**



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.

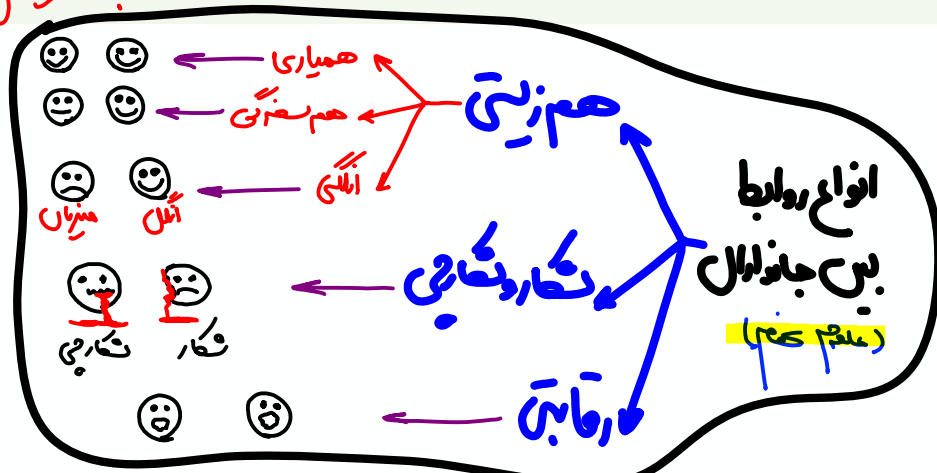
۱۲- گیاه که دارای می‌باشد، به طور حتم

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

با رانیم مواد را در ریشه، ساقه

و برگ تپه‌ها، اینها

اشتباهات تو از هونارو اینجا بنویس



گفتار ۳: انتقال مواد در گیاهان

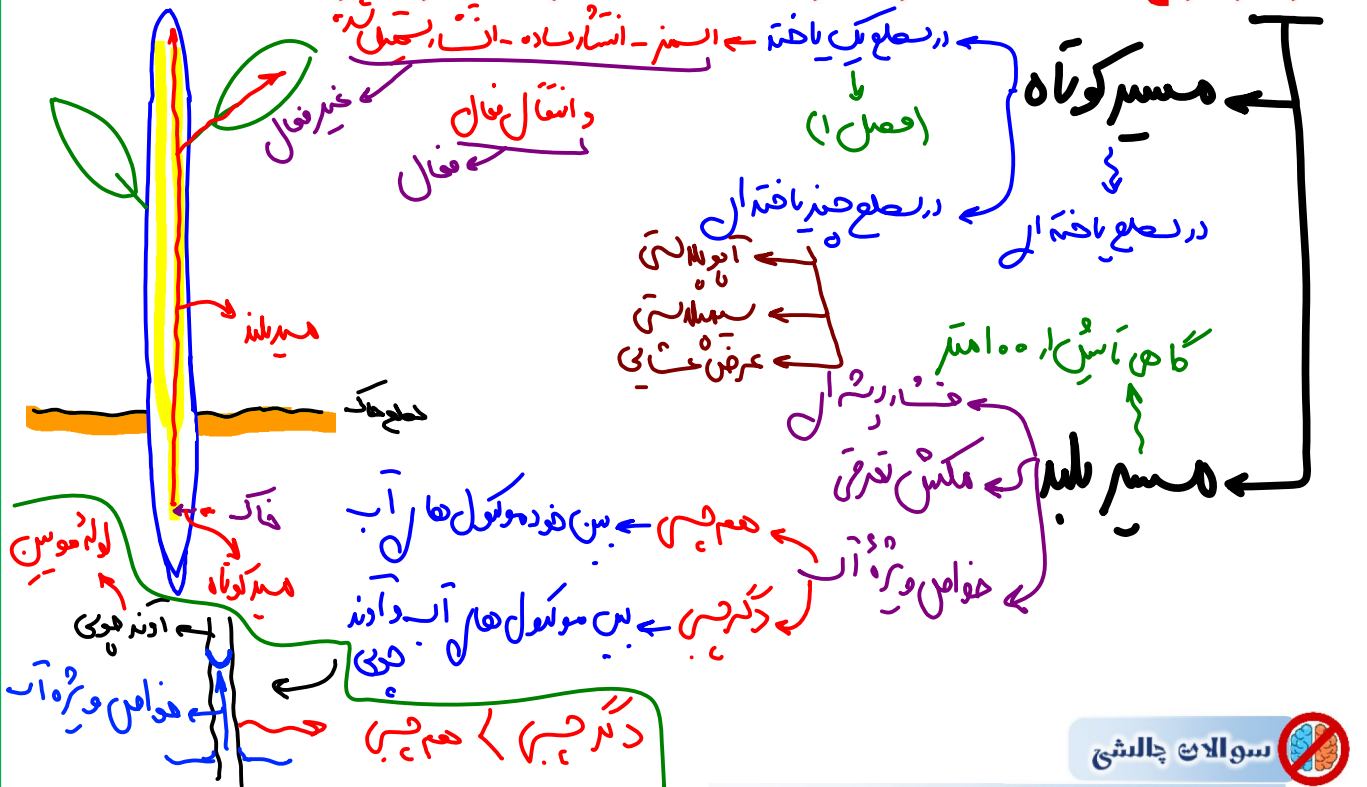
انتقال از خاک به برگ ← طول مسیر کوتاه ← سپس میرانند

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.

عضو مهم‌تر در بررسی

طریق انتقال پتانسیل (تراکم) خود به گیاهان

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



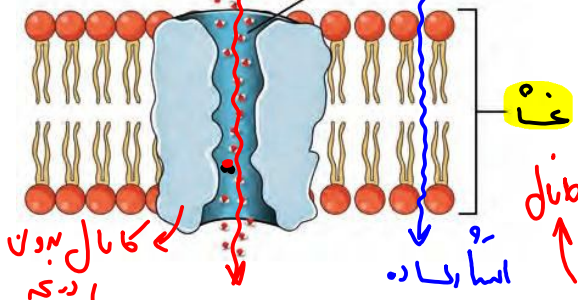
در پی تعرق، حرکت آب در مسیر بلند رخ می دهد یا کوتاه یا هر دو؟ هر دو

نه در ریشه نه!

آیا در هر اندام دارای عدسک تعرق صورت می گیرد؟ هر اندام واجد توانایی تبادل گازهای تنفسی چی؟
 ریشه هم بابتلات کارن! هر دو اسمزید!

جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

انتقال مواد در سطح یاخته‌ای: در این حالت، جابه جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال و در حد یاخته غشای یاخته انجام می شود. 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 واکنش‌دهنده بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می دهند. هنگام کم آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می شود (شکل ۱۰).



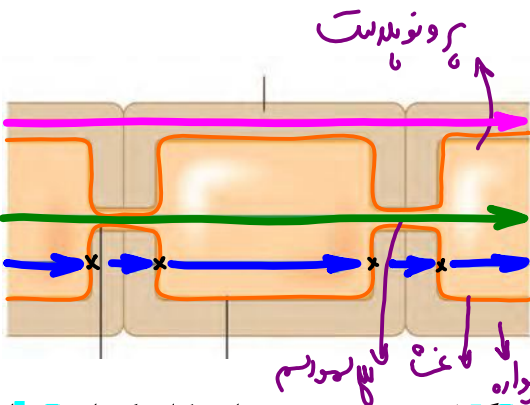
آب → اسمزیته → اسمز → کانال جابه جایی آب

- این پروتئین، پروتئینی سراسری و ترابری و کانال است و انرژی مصرف نمی کند. عامل جابه جایی - اگر آن حس شود مولکولها -
- طبق شکل کتاب شما، این پروتئین تغییر شکل نمی دهد (بیشتر بدانید: از نظر علمی این پروتئین تغییر شکل می دهد).
- اتم‌های هیدروژن آب به سمت دیواره‌های پروتئین و اتم اکسیژن آب به سمت منفذ کانال قرار گرفته اند.
- 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 می شود.

سوالات چالشی

- در این روش، آب و مواد از کدام بخش‌های غشا عبور می کنند؟
 پس مضمولیدها یا از منفذ ریشه سراسری منفذ دار!
- وجود کانال آب چه فایده‌ای دارد؟ آیا این کانال در چه دردی دارد؟ آیا برای عبور آب از غشا ضروری است؟
 نه! سرعت اسمز
- آیا عبور آب از این کانال نیز اسمز است؟ از بین فسفولیپیدها چطور؟
 نه!
- آیا افزایش تعداد این کانال‌ها منجر به افزایش مصرف ATP در یاخته‌ها به دنبال جابه جایی مواد می شوند؟
 خیر فصل!
- آیا این کانال اختصاصی عمل می کند؟ در کجا یافت می شود؟
 تن آب
- سرعت تورژسانس به پلاسمولیز در یاخته‌های واجد این کانال چگونه است؟
 سریعتر!
- چه هورمونی افزایش دهنده این کانال در کلیه انسان است؟
 ممدار (ADH)

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



انتقال عرض غشایی شامل جابه جایی مواد از عرض غشای یاخته است. سیمپلاست به معنی آپوپلاستی پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم ها است. انتقال سیمپلاستی حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم هاست. آب و بسیاری از مواد محلول می تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته های دیگر منتقل شود (شکل ۱۱). منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس های گیاهی از آن عبور می کنند. در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته های دیواره یاخته ای انجام می شود.

ایستگاه نگاه شکل

- عرض غشایی و سیمپلاستی برخلاف آپوپلاستی از درون سلول (و اونم سلول زنده) عبور می کنند.
- آپوپلاستی و سیمپلاستی در طول خود از لایه های فسفولیپیدی عبور نمی کنند.

سوالات چالش

پروتئین - نوکلئیک اسید - دیواره

مولکول های معدنی می توانند از پلاسمودسم عبور کنند یا آلی؟ **صردو**

مولکول های زیستی عبوری از پلاسمودسم، چه مونومرهایی دارند؟ چه عناصری؟

بدی پلاسمودسم چیست؟ انتقال ویروسی گیاهی

آمیواپید و نوکلئوپتید

CHONP CHON

چند مورد در ارتباط با کانال جابه جا کننده آب در رست نیست؟

الف - ترشح هورمون ضد ادراری می تواند منجر به افزوده شدن این کانال به غشای یاخته های نفرون شود.

ب - وجود این کانال در غشای واکوئول، سرعت وقوع تورژسانس و پلاسمولیز را افزایش می دهد.

ج - در صورت مسدود شدن منفذ این کانال، عبور آب در مسیر عرض غشایی متوقف می شود. **مغفولیبده**

د - مولکول های آب برای عبور از این کانال ها نیازمند به هیچ گونه منبع انرژی ای نیستند.

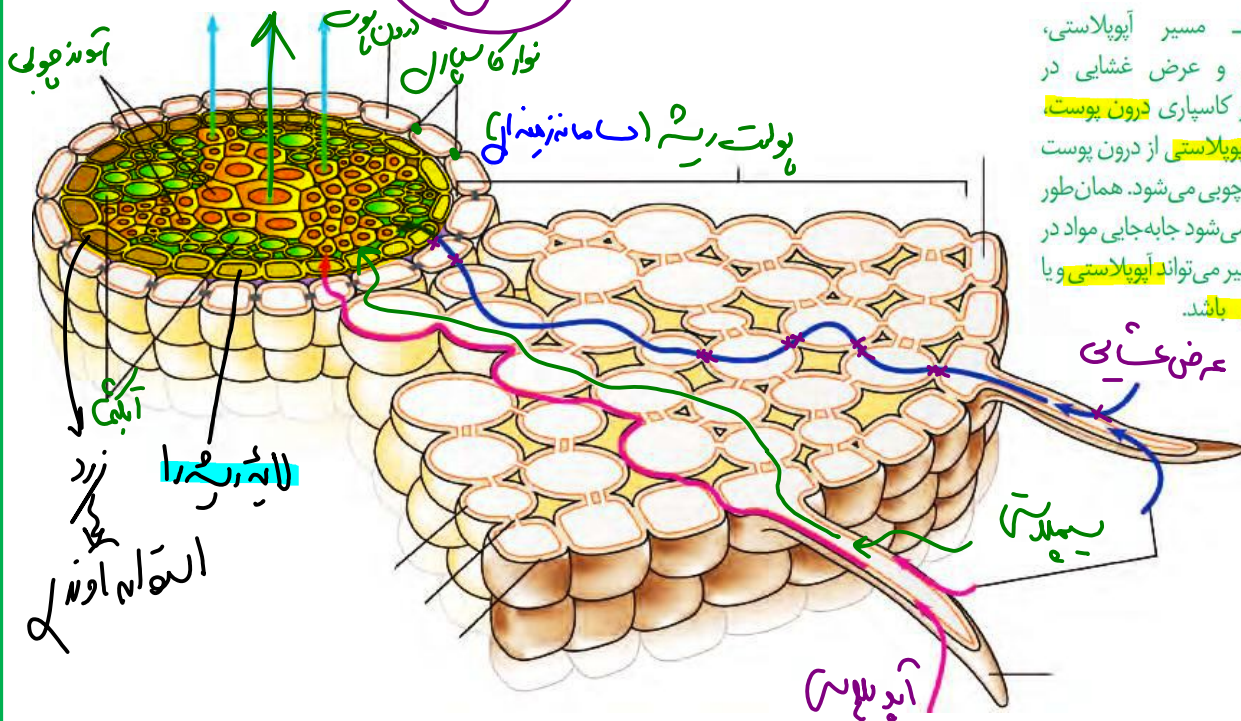
ه - عبور آب از منفذ این کانال برخلاف عبور از بین فسفولیپیدها اسمز نیست. **مست**

ز - مولکول های آب از این کانال ها تنها در جهت شیب غلظت عبور می کنند.

- ۶ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

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 **جاب‌جایی** برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شود که به این فرایند **بارگیری چوبی** گفته می‌شود.

جاب‌جایی چوبی



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

ایستگاه نگاه نکات 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 **خ جوان**.
- آوندهای چوبی و آبکش اندازه متفاوتی دارند. آوندهای چوبی **قطرتر** در مرکز قرار دارند.

- هر سه مسیر از یاخته تارکشنده آغاز می‌شوند.
- سلول‌های درون پوست از روی پوست و بقیه سلول‌های پوست، کوچک‌ترند و برخلاف سایر یاخته‌های پوست ریشه، گرد نیستند و حالت مستطیلی دارند.
- سلول‌های درون پوست از سلول‌های ریشه‌ها بزرگ‌ترند.
- چون روی پوست در این ریشه مشاهده می‌شود، پس در این محل عدسک نداریم و این قسمت یک ریشه جوان است.
- در ضمن روی پوست ریشه پوستک ندارد.
- از بین روی پوست، پوست و استوانه آوندی، روی پوست نازک‌ترین لایه و پوست ضخیم‌ترین لایه است.
- طبق شکل، یک یاخته روی پوستی 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 انگیخته 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 ریشه‌ها با هر دو گروه آوند چوبی و آبکش در تماس هستند؛ اما با آبکش بیشتر!
- دقت کنید که لایه ریشه‌ها یک لایه یاخته است (نه چندین لایه). این یاخته‌ها به کم‌قطرترین آوندهای چوبی متصل می‌شوند نه بزرگ‌ترین!

و بروی‌ترین

- یاخته‌های درون پوست به طور مستقیم با آوندهای چوبی و آبکشی در تماس نیستند. به علت وجود لایه ریشه‌ها!

* همین آوندها آوند کنسین اند و هسته، لوله در این شکل، ساختار کنسین است!

سوالات چالشی

- درون پوست در چه اندامی یافت می‌شود؟ چند لایه یاخته است؟ تک طرف
- آیا درون پوست در محل‌های واجد عدسک در ریشه نیز فعال است و مانند صافی عمل می‌کند؟ نه آبی جذب نداریم
- آیا درون پوست جزء سامانه آوندی ریشه است؟ نه زمینی آن
- انواع یاخته‌های درون پوست را در گیاهان مختلف بنویسید. آیا همه این یاخته‌ها زنده‌اند؟ بله
- آیا یاخته‌های درون پوست واجد پلاسمودسم‌اند؟ بله
- 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؟ نه درون پوست
- فایده‌های وجود یاخته‌های درون پوست معمولی چیست؟ ۱) متن شیب ۲) شیب
- آیا همه یاخته‌های موجود در استوانه آوندی ریشه توانایی عبور مواد در هر سه مسیر را دارند؟ نه باخته مرده نماند تا آن عرض می‌دهد

محل فیلتر - جاذبه آبکش فایده آوندی هم هست!

شکل بالا مربوط به یک گیاه تک لپه است یا **دولپه**؟

کدام یک از سه مسیر فوق را در استوانه آوندی و لایه ریشه‌ها می‌توان دید؟ **هر سه**

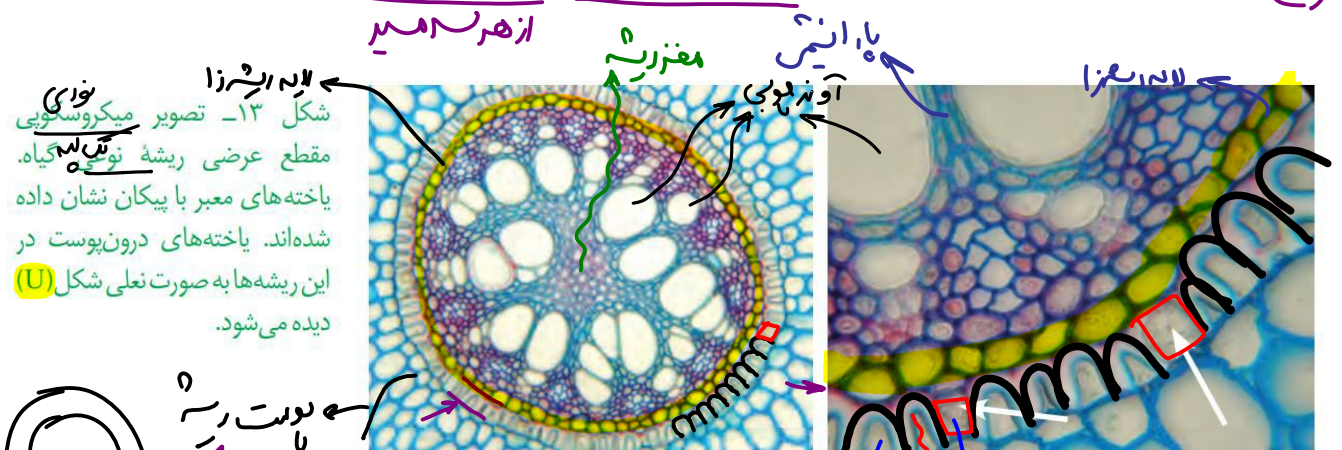
بیرونی‌ترین لایه استوانه آوندی ریشه چیست؟ کار آن را بنویسید. **یکی از کارهاش آن ایجاد اسباب جذب است**

آیا بارگیری چوبی فعال است یا غیرفعال؟ ربط آن به فشار ریشه‌ای چیست؟ **ریشه‌ها**

آیا تبدیل این مسیرها به هم در طول آن قابل مشاهده است یا نه؟ **بله**

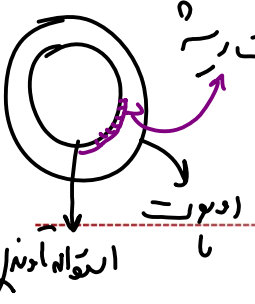
آیا در شکل بالا **تورق** مشاهده می‌شود؟ پوستک چطور؟ یاخته فتوسنتزی چی؟ **هوی است**

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 **فقد** نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به آوندها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.



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

ایستگاه نگاه نکات شکل



- سلول‌های معبر با پیکان نشان داده شده‌اند که حالت **گرد** یا **دو زنقه‌ای** 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 ریشه‌ها 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 ریشه‌ها!!

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

سوالات چالشی

دهانه حرف ل در ← یاخته‌ها به چه سمتی است؟ **ک** ← **ب** **ر** **و** **ن** **ی**

شکل بالا مربوط به یک **تک لپه** است یا دولپه؟

آیا در این گیاهان یاخته‌های معمولی درون پوست یافت می‌شود یا خیر؟ **ن**

دیواره یاخته‌ای در یاخته‌های معبر و نعلی به ترتیب از چه جنسی است؟



۱۱۳- در طی انتقال مواد در عرض ریشه، هر مسیری که به طور حتم
آوندی عرضی (سیمپلاستی)

منجر به عبور مواد از بین رشته‌های سلولزی می‌شود - می‌تواند آب را از یاخته‌های مرده عبور دهد **عرضی**

در ابتدای مسیر خود مواد را از بین فسفولیپیدها عبور می‌دهد - در طول مسیر بارها از بین مولکول‌های پکتین می‌گذرد **سیمپلاستی و عرضی**

در طول خود بارها منجر به اسمز آب می‌شود - بدون عبور از پلاسمودسم‌ها، از پروتوپلاست یاخته به پروتوپلاست یاخته مجاور می‌رود. **عرضی**

برای ورود به آوند چوبی ریشه باید تغییر مسیر دهد - با عبور از بین یاخته‌های چوب پنبه **پیراپوست**، به سمت استوانه آوندی ریشه می‌رود. **آوندی**

۱۱۵- 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» **تغییر مسیر در درون پوست**

می‌شود، در یاخته‌های درون استوانه آوندی نیز می‌تواند ادامه پیدا کند.

می‌شود، می‌تواند به طور **پوسته** تا قطورترین آوندهای استوانه آوندی ادامه پیدا کند. **عرضی + آوندی**

نمی‌شود، نمی‌تواند مواد را با گذر از یاخته‌های درون پوستی متصل به یاخته معبر، به لایه ریشه‌زا وارد کند. **ناگه**

نمی‌شود، بعد از روش آپوپلاستی کمترین میزان کنترل ورود مواد خطرناک را به استوانه آوندی ریشه گیاه دارد. **سیمپلاستی**



مورد مقایسه	آپوپلاستی	سیهپلاستی	عرض غشایی
محل عبور مواد در طول مسیر	دیواره و فضای بین سلولی	در دیواره است + پلاسما	غشای دیواره در دیواره
شروع از تارکشنده	✓	✓	✓
شروع از پروتوپلاست تارکشنده	✗	✓	✓
در کدام اندام گیاه رخ می دهد؟	ریج	ریج	ریج
عبور از غشا در ابتدای مسیر	✗	✓	✓
عبور از غشا در طول مسیر	✗	✗	✓
عبور آب از کانال آب در طول مسیر	✗	✗	✓
عبور از لیگنین و چوب پنبه	✗	✗	✗
عبور از پوستک	✗	✗	✗
عبور شیره خام در عرض ریشه	✗	✗	✗
وقوع اسفنج در طول مسیر	✗	✗	✓
عبور از اجزای یاخته زنده	✓	✓	✓
عبور از پروتوپلاست	✗	✓	✓
عبور از سلولز و بکتین در طول مسیر	✓	✗	✓
قابل ملاحظه در یاخته های پارانشیم و کلانشیم	✓	✓	✓
قابل ملاحظه در یاخته های فیبر و اسکلرانشیم	✗ ← دیواره نفوذناپذیر	✗ ← فاقد دیواره	✗
میزان حجم مواد جابه جا شده (شماره گذاری)	۱ ← بیشتر	۲	۳ ← کمترین
میزان خطر آن برای گیاه (شماره گذاری)	۱ ← کمترین	۲	۳ ← کمترین
سرعت جابه جایی مواد (شماره گذاری)	۱ ← کمترین	۲	۳ ← کمترین
عبور از پلاسما	✗	✓	✗
عبور از یاخته معمولی درون پوست	✗	✓	✓
عبور از یاخته معبر	✓	✓	✓
عبور از یاخته های نعلی	✗	✗	✗
عبور از لایه	✓	✓	✓

خطر ریزش نکته



هر روشی برای انتقال آب و مواد در مسیرهای کوتاه که

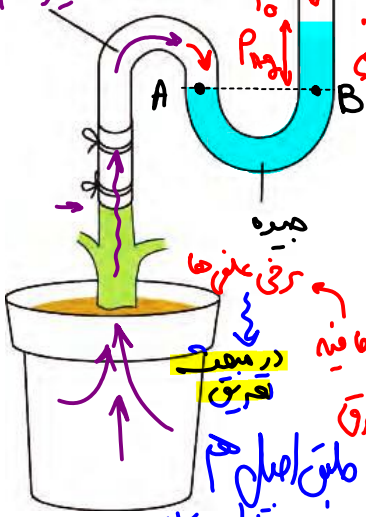
در انتقال مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی مؤثر است: **عرض غشایی - سیمپلاستی** / در انتقال و عبور مواد از دیواره یاخته‌های گیاهی نقش دارد: **آپوپلاستی - سیمپلاستی و عرض غشایی (هنگام ورود به یافته تار کشته)** / می‌تواند مواد را از کانال‌های سیتوپلاسمی (پلاسمودسم) عبور دهد: **سیمپلاستی** / کانال‌هایی 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**

@jashani121212

انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند

از حرکت شیره خام / از حرکت شیره آوندی / جریان چوبی

شیره خام در گیاهان، گاه تا فواصل بسیار طولانی جابه‌جا می‌شود. انتشار برای فواصل طولانی، **کارآمد نیست**. در گیاهان، جایه‌جایی مواد در مسیرهای **طولانی** توسط **جریان توده‌ای** انجام می‌شود. **سرعت انتشار** 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 نقرق**، 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؟

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{ریشه}} = P_{\text{شیره}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{ریشه}} > P_0$$

سوالات چالشی

- منظور از انتشار، کدام روش‌هاست؟ برای مسیرهای کوتاه مناسب‌تر است یا بلند؟
- عوامل مؤثر بر جریان توده‌ای در گیاهان را بنویسید.
- کدام یاخته‌ها منجر به انجام فشار ریشه‌ای می‌شوند؟ با بارگیری چوبی یا باربرداری؟

Jashan_academy

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

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؟

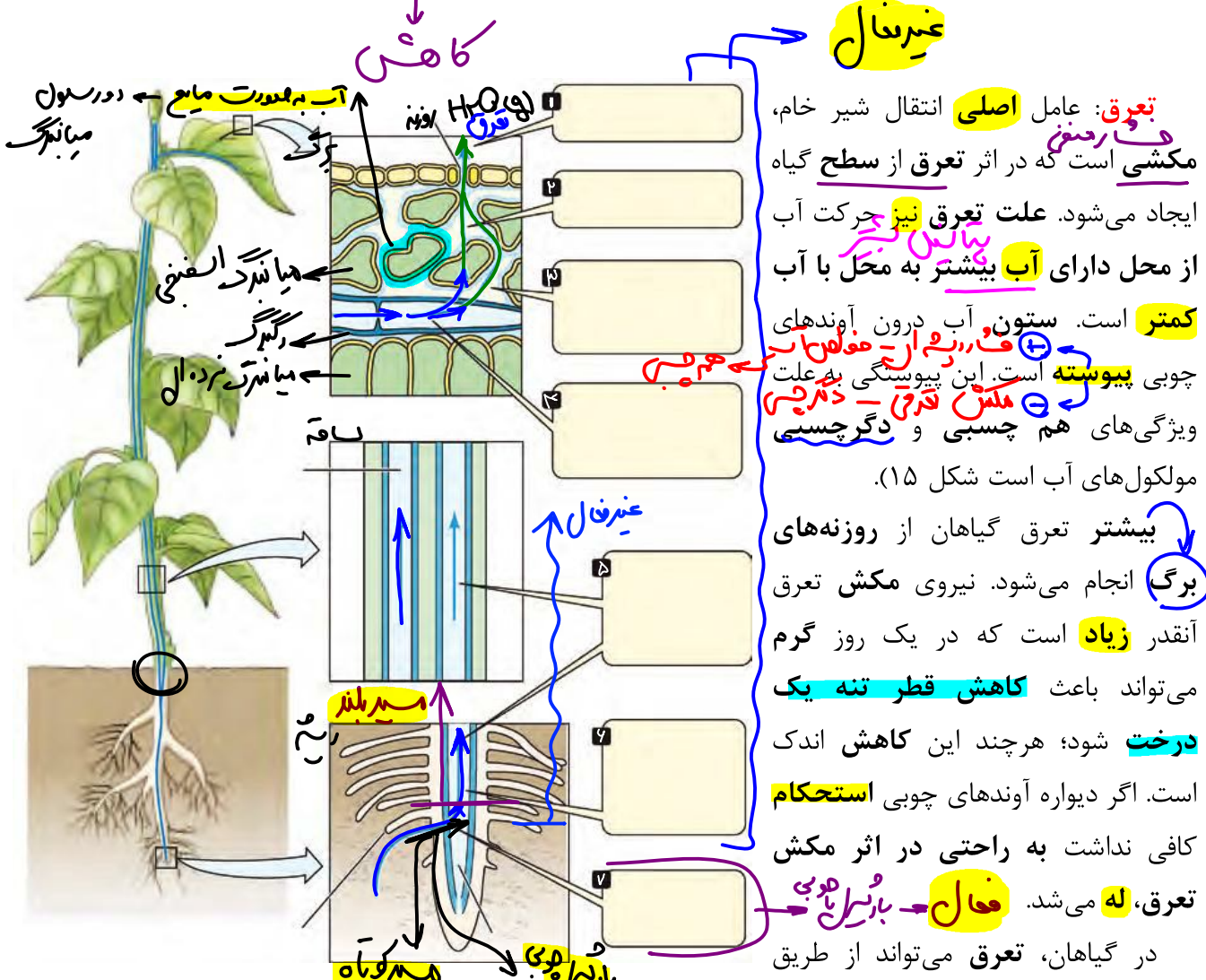
عواملی که با ورود خود به یاخته‌های آوند چوبی منجر به ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند، آلی هستند یا معدنی؟

فشار ریشه‌ای مشابه با فشار مثبت است یا منفی؟ مکش تعرقی 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 شیره 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 دگر چسبی 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. فعال بارشیل چوبی 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



لازم نازک آب

- 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 دولپه 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 گذشته است.

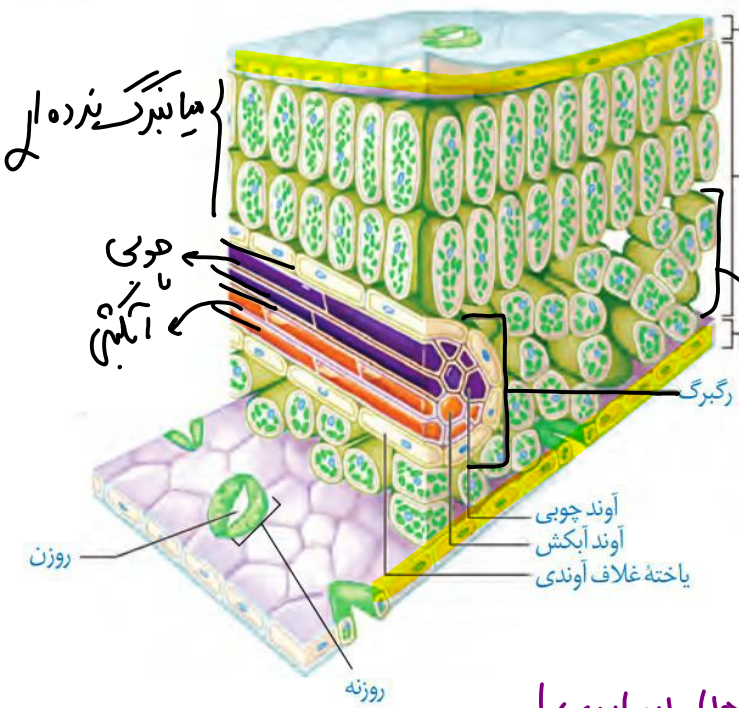
سوالات چالشی



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

نه

نه



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؟

میانبرگ اسفنجی

آیا حرکت آب در تعرق و به دنبال مکش

تعرقی، همواره با اسمز است؟ نه!

آیا یاخته‌های میانبرگ آب سطحی

دارند؟ آیا تمام آب موجود در فضای بین

بله

یاخته‌های آن‌ها، گازی است؟ نه چسبیده به آن‌ها مایع است!

(الف)

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

موز!

نه نه



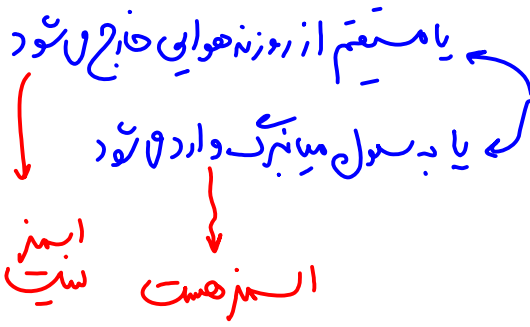
با توجه به شکل مقابل، برای خروج آب از آوندهای چوبی و ورود آن به فضای بین یاخته‌ای میانبرگ اسفنجی برگ، آب باید

از چه یاخته‌هایی عبور کند؟ آیا این یاخته‌ها زنده‌اند؟ بله

عروق آوندی

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؟

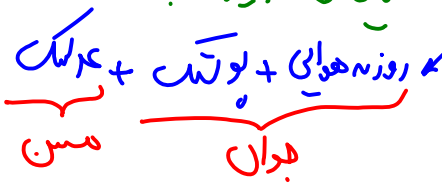
زمینه‌ای → میانبرگ‌ها + نگهبان روزنه → پوستی

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

تعرق بیشتر از روپوست پایین برگ انجام می‌شود یا بالا؟ چرا؟ زیرا افتداد روزنه هوایی آن تیرا است!

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

روزنه هوایی + پوستی



بیشترین تعرق در گیاهان از کجا رخ می‌دهد؟

روزنه هوایی برگ

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

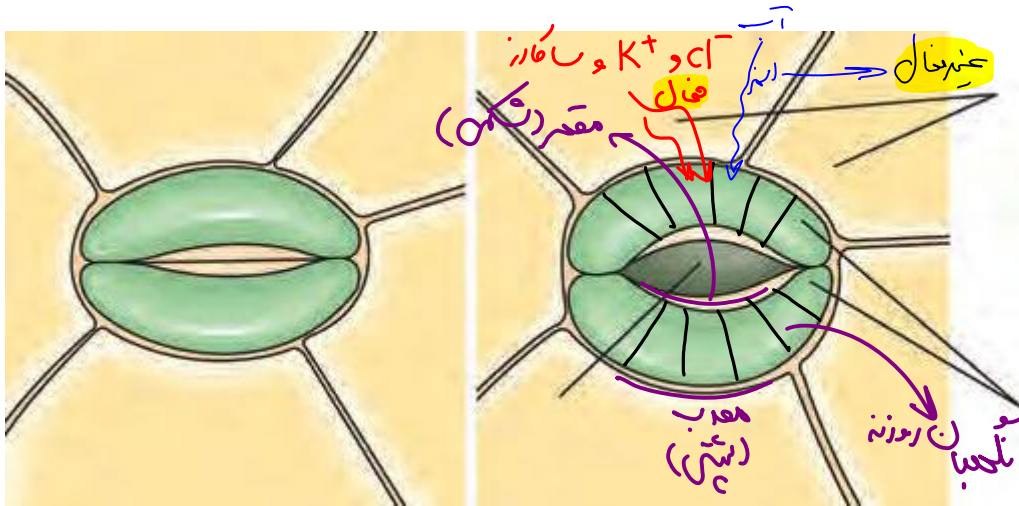
تورژانس → باز شدن روزنه → تمدن → مکش تعرقی → حرکت شیره خام

تکلیف: در شکل بالا (تعرق) ترتیب اتفاقات و شماره‌ها 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 باز و بسته 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 هوایی باز شود. در این حالت امکان تبادل گازها، فراهم می‌شود (شکل ۱۶).





ایستگاه نکات 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؟

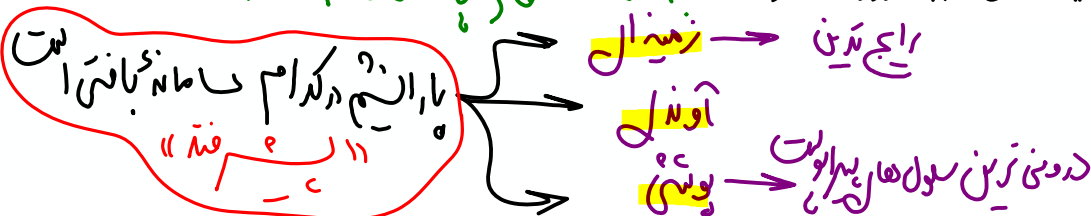
آیا می‌توان گفت روزنه‌ هوایی مجموع یاخته‌های نگهبان و روزن است؟

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؟ بله به غشای گشاد و محدود؟



آیا خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه، تعرق است؟ تعریق چطور؟ چرا؟
 نه ← ورود بسول محوی روپوستی

آیا رشته‌های سلولزی در کمربندهای سلولزی، موازی هم هستند؟

آری کمر بندهای ولی هم با هم نه!

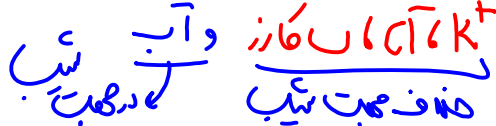
آیا می‌توان گفت این کمربندهای سلولزی همانند دیوارهٔ پسین مانع رشد هستند؟

بله!

افزایش طول یاخته‌های نگهبان روزنه نوعی رشد است؟ چرا؟

نه ← برکت بنزراست!

برای باز شدن روزنه‌های هوایی، چه موادی و با چه روش‌هایی باید به یاخته‌های لوییایی شکل وارد شود؟ در جهت یا خلاف



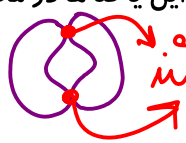
آیا طبق متن کتاب، این کمربندهای سلولزی کاملاً چسبیده به پروتوپلاست‌اند یا دور دیوارهٔ یاخته‌ای‌اند؟ (درونی‌ترین یا

بیرونی‌ترین؟)

آیا می‌توان گفت به دنبال آرایش کمربندهای سلولزی است که رشد پشتی یاختهٔ نگهبان بیشتر از رشد شکمی آن است؟
 نه ← رشد شیب! اما هم کم شدن طول آن در پلاسمودسم روزنه از دیوارهٔ آن

بخش مقعر (ناف) و محدب یاخته‌های نگهبان روزنه را مشخص کنید. آیا این یاخته‌ها در محل وجود روزن، با هم پلاسمودسم

در روزنه‌ها از دیوارهٔ شکر زیست است!



ایجاد می‌کنند؟ نه ← جدا هستند! در دو انجا و توانند راتج با شیب

آیا می‌توان گفت بخش پشتی دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان نسبت به بخش شکمی آن‌ها لان است؟

دردن بله!

یاخته‌های معمولی روپوستی بزرگ‌ترند یا یاخته‌های نگهبان روزنه؟ محوی!

آیا گاز نیتروژن نیز از روزن می‌گذرد؟ شاید بگذرد (کم) اما کاربردش ندارد! صبا از نتر شدن محوی استفاده نمی‌کنند!

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 سبزیسه‌ها 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
↓ ← با رطوبت	↑ ← تواید	حجم شیره واکوئولی در نگهبان روزنه
X	✓	ورود یون ها و آب به نگهبان روزنه
✓	X	ورود یون ها و آب به رویوستی روزنه معمولی ← خروج از نگهبان روزنه
✓	X	خروج یون ها و آب از نگهبان روزنه
X	✓	خروج یون ها و آب از رویوستی روزنه معمولی ← ورود به نگهبان روزنه
↓	↑	طول یاخته های نگهبان روزنه
برابر با همدگر		عرض تقریبی یاخته های نگهبان روزنه
↓	↑	تغییر فشار تورژانس یاخته نگهبان روزنه
↓ ← سول مهمی - نگهبان روزنه - سول معمولی	↑ ← سول مهمی - نگهبان روزنه	ورود ساکارز از به
↓ ← سول مهمی - نگهبان روزنه - سول معمولی	↑ ← سول مهمی - نگهبان روزنه	ورود یون های پتاسیم و کلر از به

عوامل مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه ها

در گیاهان، تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن دی اکسید از مهم ترین عوامل محیطی مؤثر بر حرکات روزنه های هوایی است. مقدار آب گیاه و نیز هورمون های گیاهی، از عوامل درونی مهم هستند. افزایش مقدار (نور، دما) کاهش کربن دی اکسید تا حدی معین، می تواند باعث باز شدن روزنه ها در گیاهان شود. کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه ها می شود.

رفتار روزنه ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می شود در طول روز، روزنه ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. کاهش تعداد روزنه ها، کاهش تعداد یا سطح برگ ها نیز از سازگاری های گیاهان برای زندگی در محیط های خشک هستند. شما چه سازگاری های دیگری را می شناسید؟

بازدهی شدن هوا بسیار خفند

↑ بیشتر دما و نور ← بسته شدن روزنه

بازدهی شدن

بازدهی شدن

بازدهی شدن

در شب (CO2 جذب کرده و در روز سبزی از آن در مقدار کمتر استفاده می کنند)

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: باز شدن روزنه → تعرق با اهدک کم!	کاهش آب گیاه: بسته شدن روزنه → بران حفظ همان آب اندک
افزایش شدید دما و نور: بسته شدن روزنه	افزایش معمول دما و نور: باز شدن روزنه
کاهش کربن دی اکسید: باز شدن روزنه → جذب بیشتر CO_2	هورمون آبسازیک اسید: بسته شدن روزنه → در شرایط نامساعد
کاهش شدید رطوبت محیط: بسته شدن روزنه → حفظ آب	افزایش آب در گیاه: باز شدن روزنه

چند مورد از ویژگی‌های گیاهان موجود در شرایط بیابانی و گرم و خشک را بنویسید. (از فصل ۶ بیار و بنویس!)

آیا هر کاکتوس فقط در طول شب روزنه‌های خود را باز می‌کند؟ نه → بعضی کاکتوس‌ها

بعضی کاکتوس‌ها بیشترین تعرق خود را در چه زمانی از شبانه‌روز انجام می‌دهند؟ شب

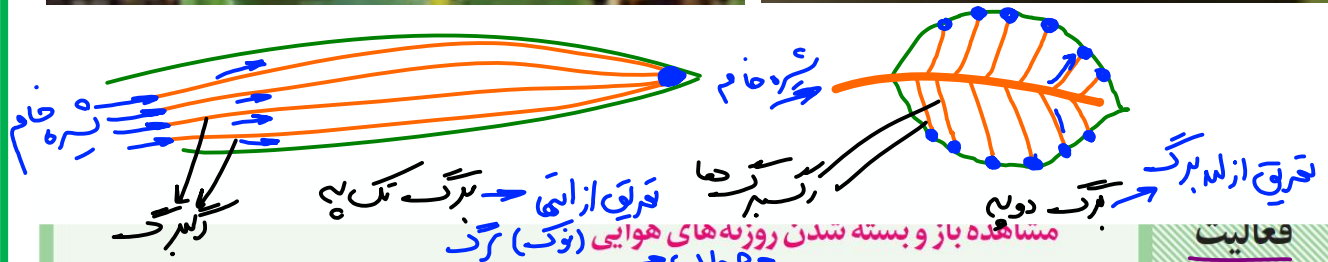
چرا کاهش کربن دی اکسید منجر به افزایش تعرق می‌شود؟
بسته گیاه → بران جذب کربن در آبد روزنه → باز کردن روزنه → افزایش تعرق → افزایش H_2O (تعرق)، اولوی دارد

تعریق 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 فطرتی از آنها 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 انتهای یا لبه برگ‌هاست.

انهار هدیه باز آوندها را طوری است!

تقریر

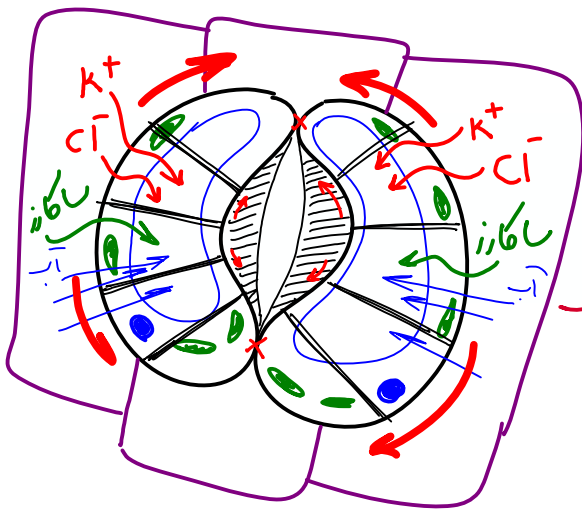




فعالیت مهم الف) همانند فعالیت قبل، روی پوست تره یا کاهو را تهیه کنید و درون محلول‌های ۰/۵ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد در روشنایی قرار دهید. مشابه این نمونه‌ها را تهیه و در تاریکی قرار دهید.

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 محلول‌ها روزنه‌ها باز و در کدام بسته‌اند؟ آیا میزان باز یا بسته بودن روزنه‌ها یکسان است؟ چرا؟ در آب خالص، آب شکر و آب نمک چه درجه‌ای در ۱۵ دقیقه نمونه‌های تاریکی را به سرعت زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا باید به سرعت آنها را مشاهده کنیم؟ وضعیت روزنه‌ها را با مرحله قبل مقایسه کنید. در هر دو حالت به آنز...

نور برای تنبیه در اولویت است!



سوالات چالش

- شرایط ایجاد تعریق را بنویسید. (۷ قس)
- آیا تعریق لزوماً فقط در شب رخ می‌دهد؟ نه - هوا بسیار مرطوب
- آیا لزوماً برای وقوع تعریق، هوای محیط باید بسیار سرد باشد؟ نه - بسیار مرطوب صبح اوک
- تعریق نشانه چیست؟ (دو مورد) \checkmark فشار ریشه‌ای (قس کتاب) \checkmark کم بودن تقویت
- آیا همه گیاهان تعریق دارند؟ آیا گیاهان درختی تعریق دارند؟ نه - معطر برخی گیاهان علفی
- آیا همه گیاهان علفی می‌توانند تعریق انجام دهند؟ نه - برخی
- به دنبال انتقال فعال در یاخته‌های درون پوست میزان تعریق چه تغییری می‌کند؟ \uparrow افزایش \uparrow دما \uparrow ف، ریشه‌ای!

- در کدام برگ ها تعریق از انتهای برگ انجام می شود؟ لبه چپ؟
- کدام اندام های گیاه می توانند تعریق انجام دهند؟ روزنه های آبی کجایند؟ *انتهای آوند چوبی ← فقط برگ*
- در هنگام تعریق، میزان تعرق چگونه است؟ *همه باید کم بود. باید تا تعریق رخ دهد!*
- 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؟ *نفرودش ← با باز / با گولیز ← بسته*

مورد مقایسه	تعرق	تعریق
خروج آب به چه صورت؟	خار	مالج
خروج آب از کدام اندام؟	برگ و ساقه	فقط برگ
خروج آب از چه روزنه هایی؟	هوای ← نه لزوماً (پوسته و سوراخ)	آبی ← لزوماً
محل روزنه های مربوطه در برگ؟	هم روی ساقه یا در سوراخ ها	انتهای آوند چوبی ← فقط برگ
وجود روزنه ها در ساقه؟	✓ ← جوان	✗
وجود در کدام گیاهان؟	همه	فقط برخی از عملی ها
در چه زمانی از روز انجام می شود؟	همواره ← با طمپ پوسته در سوراخ	شب یا حوالی بیدار مرطوب { روز
از کدام بخش برگ رخ می دهد؟	روپشت ریبی بازترین ← بهتر زیرین	فقط لابه یا نوک برگ
موجب کمک به حرکت شیره خام؟	✓	✗
روزنه های آن باز و بسته؟	✓	✗
حرکت آب در جهت پتانسیل؟	✓	✓

مقایسه تعریق و شبان

$$Q = \rho m L_v$$

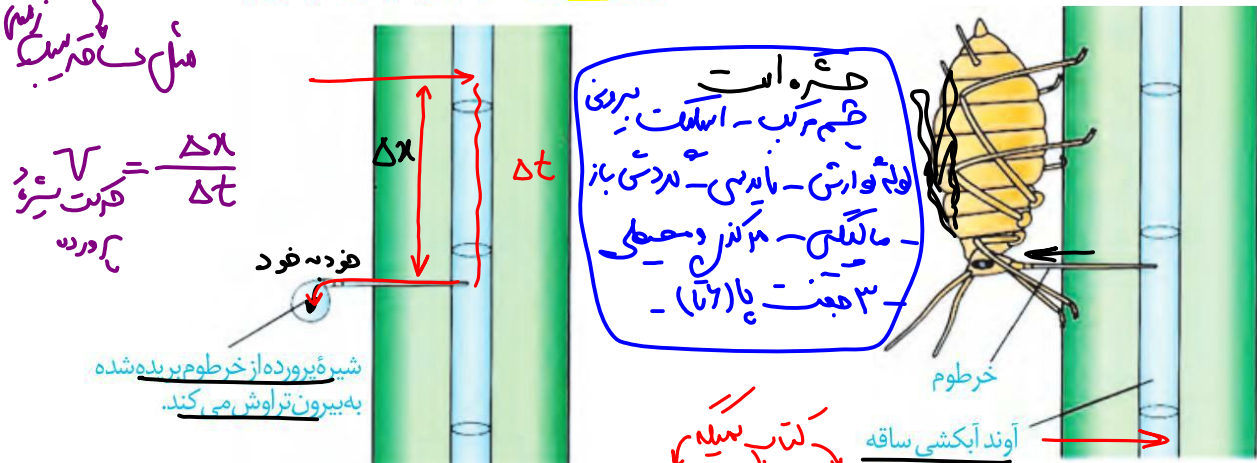
میان

مورد مقایسه	تعریق	شبان
شرایط ایجاد	سوراخ کردن برگ → ورود آوند آب بزرگ	شب و هوای مرطوب و خنک
نشانه چیست؟	خار و ریش آن	رطوبت مصی
منبع آب در آن چیست؟	آب درون لابه	آب مصی
در کدام قسمت برگ رخ می دهد؟	لبه یا نوک	هر جا
علت اصلی وقوع آن	خار ریش آن ← مکش تعرقی	شرایط مصی نه درون لابه
در برگ چه گیاهانی یافت می شود؟	رفی گیاهان عملی	هر گیاهی

روزنه آبی	روزنه هوایی	
همواره باز است. ندارد	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 انتهای یا لبه برگ‌ها وجود دارد.	در روپوست بالایی و زیرین وجود دارد.	محل
x	✓	تعرق
✓	x	تعریق
توسط یاخته آوند چوبی ایجاد می‌شود.	توسط یاخته‌های نگهبان روزنه ایجاد می‌شود.	یاخته‌های ایجاد کننده
x	✓	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). هم محل فتوسنتز که محل منبع است اما هر محل منبع لزوماً فتوسنتز کننده نیست.



ایستگاه نکاح 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 می‌چسبند و خرطوم خود را همانند اندام مکنده سس، به دستجات آوندی ساقه (آوند آبکش) وارد می‌کند. **رولف سس** و **مکنده کار** با آوند چوبی نزارد.
- حتی اگر خود شته شیره پرورده را نَمکد! خود شیره پرورده از خرطوم تراوش می‌کند. **نورده حوال**

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

سوالات چالش



آیا هر بخش فتوسنتز کننده گیاه، محل منبع است؟ آیا هر محل منبع، فتوسنتز کننده است؟ نه ← ذخیره ان مخد فتوسنتز

آیا هر محل منبع، تولید کننده است؟ نه ← ذخیره ان

آیا هر محل مصرف، فقط محل مصرف است؟ نه ← ذخیره

آیا هر محل منبع، فقط محل منبع است؟ نه ← مصرف ذخیره ان ها!

ریشه هویج و بخش خوراکی سیب زمینی، محل منبع اند یا محل مصرف؟ هر دو ← چون ذخیره کننده اند

آیا در شیره پرورده فقط مواد آلی یافت می‌شود؟ نه ← آب هم هست!

آیا در شیره خام فقط مواد معدنی یافت می‌شود؟ نه

چند مورد از ویژگی‌های شته (عمومی و اختصاصی) را بنویسید.

آیا شته خرطوم خود را به استوانه آوندی فرومی‌کند؟ نه ← بدستجات آوندی با هم!

آیا شته خرطوم خود را به درونی‌ترین آوندهای دستجات آوندی وارد می‌کند؟ نه ← به بیرونی‌ترین ها ← آوند ابله

آیا برای خروج شیره پرورده از خرطوم شته، لزوماً باید شته زنده باشد؟ نه ← تراوش در خرطوم بر برده شده!

اول شته را بی حس می‌کنند یا خرطوم را می‌برند؟

اشتباهات تو از عنوان و اینجا بنویس:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- مواد غذایی ممکن است از یاخته پاراننشیمی و یاخته همراه به آوند آبکشی وارد شوند.
- آوندهای چوبی موثر در جریان فشاری از نوع عناصر آوندی هستند. زیرا لوله پیوسته ایجاد کرده اند (اما مقیاس قطرها رعایت نشده است). ← عنصر آوندی «آوند آبکش»
- خروج آب از آوند چوبی اسمز نیست اما ورود آب به آوند آبکشی می تواند اسمز باشد (از غشا) یا نباشد (از پلاسمودسم مرتبط با یاخته همراه).

سوالات چالشی

- آیا می توان گفت حرکت شیره پرورده طی جریان توده های بسیار پیچیده و کند است؟ نه! جریان خالص
- منشأ آب موجود در شیره پرورده از چیست؟
- در محل باربرداری آبکشی، آب خروجی از آوند آبکشی به کجا می رود؟ آوند چوبی مجاور سم و ورود به شیره خام
- در محل بارگیری آبکشی، آب از کدام محلها به آوند آبکشی وارد می شود؟ در محل میزان آب آوند چوبی طی حرکت شیره پرورده زیاد می شود
- آیا هر ماده آلی شیره پرورده، قند است؟ نه لزوماً
- آیا هر قند موجود در شیره پرورده، ساکارز است؟ نه لزوماً به ویژه ساکارز
- آیا برای بارگیری آبکشی نیاز به مصرف انرژی زیستی وجود دارد؟ بله
- آیا یاخته های همراه می توانند منجر به بارگیری آبکشی شوند؟ بله
- قند و ساکارز در کدام مرحله به آوند آبکشی وارد می شوند؟ با چه روشی؟ انتقال فعال
- آب در کدام مرحله به آوند آبکشی وارد می شود؟ با چه روشی؟ انشمار (انسز یا محید انسز)
- آیا می توان گفت آبی که از آوند چوبی می آید، برای ورود به آوند آبکشی، اسمز نمی دهد؟ نه - باید از غشای آوند آبکش عبور کنند
- آیا صفحه آبکشی کاملاً صاف و بدون زاویه است یا همانند تراکتید است؟
- در کدام مرحله فشار اسمزی آوند آبکشی زیاد می شود؟
- در کدام مرحله ابتدا فشار اسمزی آوند آبکشی کم می شود؟
- در کدام مرحله فشار در آوند آبکشی زیاد می شود؟ نتیجه چیست؟ حرکت به سمت کم فشار
- باربرداری آبکشی در کدام مرحله رخ می دهد؟ با چه روشی است؟
- آیا یاخته همراه می تواند در باربرداری آبکشی نیز موثر باشد؟ بله

آیا می توان گفت هم در بارگیری و هم در باربرداری آبکشی پروتئین های پمپ موثرند؟ **بله** ← انتقال محال

<p>مراحل الگوی جریان فشاری (ارائه شده توسط ارزست هونش) شماره مراحل را به خاطر بسپارید!! حرکت شیره پرورده از حرکت شیره خام بسیار کندتر و پیچیده تر است!</p>	
<p>بارگیری آبکشی (مرحله ۱)</p>	
ویژگی	انتقال مواد آلی از محل منبع (برگ) به آوند آبکش
نوع فرآیند	با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین های غشایی یاخته های همراه به انجام فرایند بارگیری آبکش کمک می کنند.
فشار اسمزی یاخته آبکشی	افزایش پیدا می کند
<p>آبگیری آبکشی (مرحله ۲)</p>	
ویژگی	انتقال آب از یاخته های مجاور به آوند آبکش مجاور (به علت افزایش مقدار مواد آلی مانند ساکارز فشار اسمزی سیتوپلاسم یاخته های آبکشی افزایش می یابد) از آن جا که ساکارز انحلال پذیری خوبی در آب دارد نقش مهمی در افزایش فشار اسمزی دارد.
نوع فرآیند	بدون صرف انرژی ← انتقال آب
جابجایی آب	از یاخته منبع (مقدار اندکی) و یاخته های آوند چوبی به آوند آبکش در این مرحله تراکم مولکول های آب در آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی است و به همین دلیل آب از آوندهای چوبی به آوند آبکشی وارد می شود. ورود آب به آوند آبکش از طریق اسمز و بدون صرف انرژی است. → X
فشار اسمزی یاخته آبکشی	کاهش می یابد → ورود آب
<p>جریان فشاری (مرحله ۳)</p>	
ویژگی	جابجایی شیره پرورده (اختلاف فشار بین یاخته ها عامل اصلی حرکت شیره پرورده است) و عبور از صفحات آبکش آوندهای آبکشی شیره پرورده در محل صفحه غربالی از کانال های پلاسمودسم عبور می کند
نوع فرآیند	بدون صرف انرژی ← از پمپ به کمک آب
جابجایی آب	همراه با مواد آلی به صورت جریان فشاری در آوند آبکش
فشار اسمزی یاخته آبکشی	در حال تغییر زیبا زیست ۱
<p>باربرداری آبکشی (مرحله ۴)</p>	
ویژگی	انتقال مواد آلی از آوند آبکش به محل مصرف
نوع فرآیند	با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین های غشایی یاخته های همراه به انجام فرایند باربرداری آبکشی کمک می کنند
جابجایی آب	خروج از یاخته آبکشی و ورود آن به آوند چوبی (اب برداری آبکشی!!) در پایان این مرحله به دلیل کاهش فشار اسمزی در یاخته های آوند آبکش آب از آوند آبکش ← طی اسمز خارج و سپس به آوند چوبی (اسمز نیست) وارد می شود. X
فشار اسمزی یاخته آبکشی	ابتدا کاهش سپس افزایش می یابد.

حرکت شیرۀ پرورده از محل منبع به محل مصرف است.	
محل منبع:	محل مصرف:
بخشی که مواد آلی را تأمین می کند	بخشی که ترکیبات آلی، ذخیره یا مصرف می شوند
برگ از مهم ترین محل های منبع است، پس محل های منبع دیگری نیز داریم مثل ساقه.	مثلاً در ریشه ذخیره و در گل مصرف می شوند.
بخش های ذخیره کننده، حین ذخیره، محل مصرف و حین آزادسازی مواد آلی، محل منبع به شمار می آیند؛ پس ریشه نیز می تواند محل منبع باشد.	
ساقۀ غده ای سیب زمینی و ریشۀ چغندر و شلغم در سال دوم زندگی گیاه (آزادسازی)	ساقۀ غده ای سیب زمینی و ریشۀ چغندر و شلغم در سال اول زندگی گیاه (ذخیره)

کدام گزینه در ارتباط با مراحل الگوی جریان فشاری برای جابه جایی شیرۀ پرورده به درستی بیان نشده است؟

- ۱ در مرحله دوم، آب از یاخته های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می شود.
- ۲ در مرحله چهارم، مواد آلی شیرۀ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری و آنجا مصرف یا ذخیره می شوند.
- ۳ در مرحله اول، قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته های آبکش می شوند.
- ۴ در مرحله سوم، محتویات شیرۀ پرورده به صورت توده ای از مواد به سوی محل دارای فشار بیشتر به حرکت درمی آیند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در ساکارز با انتقال فعال»

- ۱) باربرداری آبکشی - از سلول های اندام ذخیره ای، وارد آوند آبکش می شود. ~~مکس~~
- ۲) بارگیری آبکشی - از سلول متصل به یک سلول آبکشی، وارد آوند آبکش می شود. ~~مکس~~
- ۳) باز شدن روزنه های هوایی - از سلول های نگهبان روزنه، وارد سلول های روپوستی می شود. ~~مکس~~
- ۴) بسته شدن روزنه های هوایی - از سلول های روپوستی، وارد سلول های نگهبان روزنه می شود. ~~مکس~~

خطر ریزش نکته

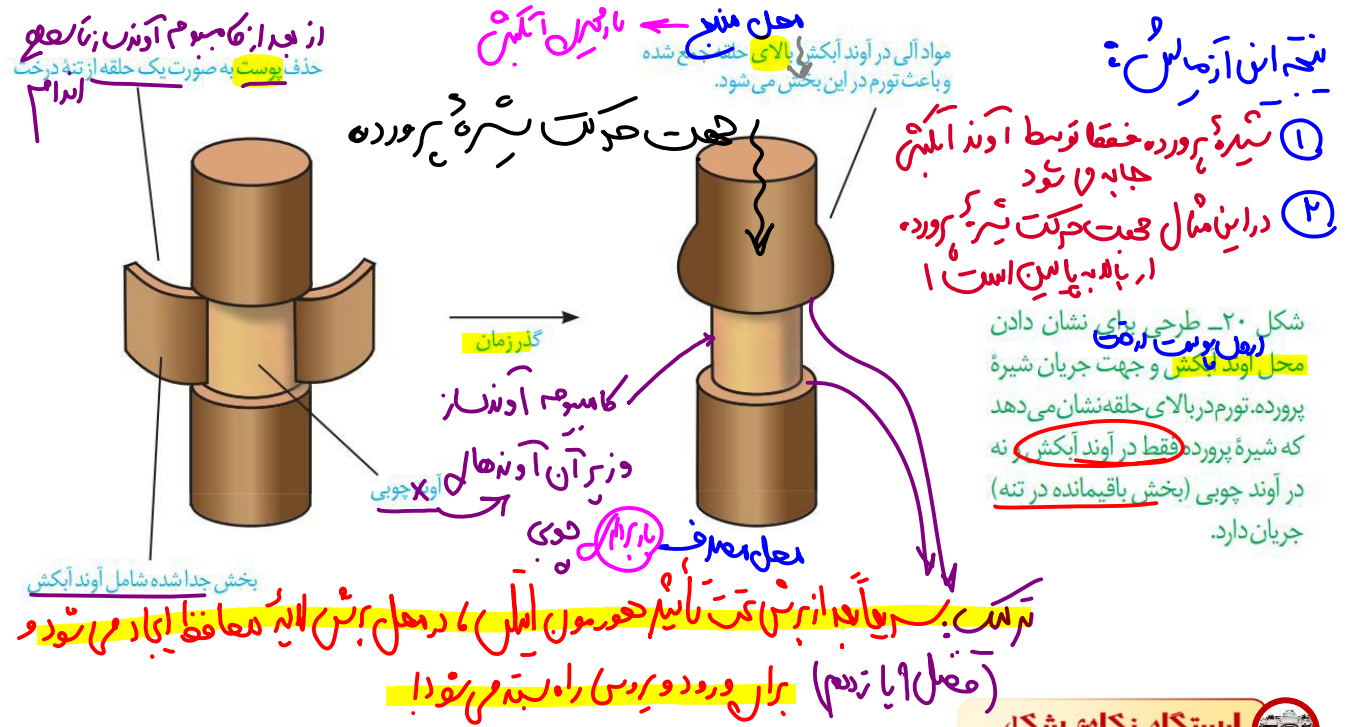


هر شیرۀ ساخته شده در بافت آوندی گیاهان که

دارای مولکول آب است: شیرۀ قام و پرورده / در آوند چوبی حمل می شود: شیرۀ قام / در آوند آبکشی حمل می شود: شیرۀ پرورده / در همه جهات حرکت می کند: شیرۀ پرورده / در یک جهت حرکت می کند: شیرۀ قام / سرعت جابه جایی بیشتری نسبت به دیگری دارد: شیرۀ قام / جابه جایی آن پیچیدگی کمتری دارد: شیرۀ قام / الگوی جریان فشاری، برای آن ارائه شده است: شیرۀ پرورده / فشار ریشه ای نقش کمی در صعود آن دارد: شیرۀ قام / عامل اصلی انتقال آن، مکشی است که در اثر تعرق ایجاد می شود: شیرۀ قام / یاخته های همراه به جابه جایی آن کمک می کنند: شیرۀ پرورده / برای تعیین سرعت و ترکیب آن، می توان از شته ها استفاده کرد: شیرۀ پرورده



مواد آلی در گیاهان به صورت تنظیم شده، تولید و مصرف می‌شوند. برای مثال در گله‌های 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.



- 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. (آوند آبکش به بالا با آوند چوبی پایین برش متورم می‌شود)
- 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

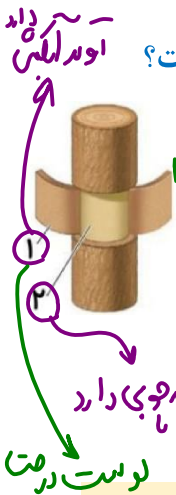
- گل‌ها، دانه‌ها و میوه‌ها محل مصرف اند یا منبع؟
همیشه مصرف
- آیا همواره افتادن میوه‌ها در شرایط طبیعی به دلیل کم بودن محل‌های منبع نسبت به مصرف است؟
نه ← خاص به خاطر رشد میوه است ← به دلیل افزایش سن است
- اینکه در شکل بالا بخش بالای بریدگی متورم شده است، چه چیزی را نشان می‌دهد؟
آوند آبکش به بالا
- اتصال میوه به تنه

ایجاد لایه جدا کننده

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 یاخته‌های
✗	✗	✓	حرکت مواد در یاخته‌های غیرزنده
✓ (زیاد)	✓ (فقط در ابتدای مسیر)	✗	حرکت مواد از غشا
✓	✓ (در ابتدای مسیر)	✓	عبور از دیواره یاخته‌های
زیاد	یک مرتبه (در زمان ورود به تارکشنده)	زیاد	چند مرتبه؟
✓	✓ (در ابتدا)	✗	اسمز
✓	✓	✓	خواص ویژه آب
✓	شاید در ابتدا	✗	کانال اختصاصی آب
غشای تارکشنده	غشای تارکشنده	نوار کاسپاری آندودرم	اولین محل
غشای لایه ریشه زا	-	غشای آندودرم	آخرین محل
هر سه مسیر از تارکشنده آغاز می‌شوند			تارکشنده
✓	✓	✓	پوست به جز آندودرم
✓	✓	✗	آندودرم معمولی
✗	✗	✗	یاخته‌های لاشکل
✓	✓	✓	معبر
✓	✓	✓	از یاخته‌های استوانه آوندی تا آوند چوبی (بخش‌های زنده)
✗	✓	✗	امکان عبور مولکول‌های درشت
✗	✗	✓	قطع شدن موقت حرکت مواد در آندودرم

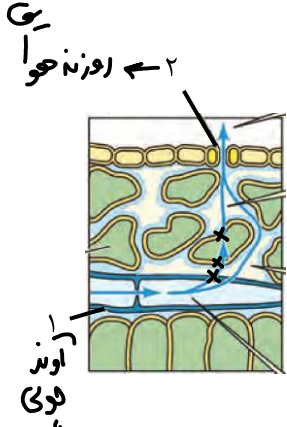
۱۸- با توجه به شکل مقابل که بخشی از یک درخت را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌هایی با توانایی تقسیم هسته ندارد. **کامبیوم آوندی**
- ۲) در بخش «۱» همانند بخش «۲»، یاخته‌هایی با توانایی حمل شیره پرورده وجود دارد. **آوند چوبی**
- ۳) در یاخته‌های بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌هایی با توانایی اثر بر جریان فشاری وجود دارند. **آوند چوبی دارد**
- ۴) در بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌هایی با انجام تقسیمات میتوزی، رشد پسین را باعث می‌شوند. **کامبیوم همانند**

آزمون جمع‌بندی فصل (تالیفی و برگزیده آزمون‌ها)

۱۹- شکل زیر مربوط به بخشی از فرایند حرکت شیره خام، تحت تاثیر مکش تعرقی می‌باشد. با توجه به این شکل، چند مورد درباره گیاهان واجد ضخیم‌ترین پوست در ریشه صحیح است؟



- ۱) آب منتشر شده از طریق بخش **X** حداکثر از دودیواره یاخته‌ای موجود در بخشی از برگ عبور کرده است.
- ۲) افزایش دمای محیط، سبب ورود قند به یاخته‌های بخش ۲ و کاهش انتشار بخار آب به محیط اطراف برگ می‌گردد.
- ۳) در پی افزایش شدید فشار ریشه‌ای، ممکن است آب وارد شده به بخش ۱، به صورت قطراتی از انتهای برگ خارج شود. **دوپان**
- ۴) 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 دهنده گازهای جو زمین، همه باکتری‌هایی که فقط یون‌های پنج‌اتمی قابل ورود به ریشه گیاهان را تولید می‌کنند - با مصرف مواد آلی، نیتروژن را تثبیت می‌کنند.

- ۱) می‌توانند انواعی از ترکیبات نیتروژن‌دار را تولید و مصرف کنند - ترکیبات نیتروژن‌دار را به یون‌های نیتروژن‌دار تبدیل می‌کنند. **نترات‌دار**
- ۲) یون‌های نیتروژن‌دار با بار منفی را در اختیار گیاه قرار می‌دهند - در بعضی مواد تولیدی باکتری‌های آمونیاک ساز تغییراتی ایجاد می‌کنند. **سه - نیتروژن**
- ۳) 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. **همزیست**

۳- 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 ساکارییدی لزج جهت نفوذ نوعی اندام گیاهی در بافت خاک می باشند. **بعضی ریشه دارند**
- 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. **بعضی انگل ها هم فتوسنتز دارند**
- 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. **گل**
- ۴ بعضی از - قادر به تولید اندام تولید مثل مشابه گیاه شبدر بوده و اندام مکنده تولید شده توسط آن ها قادر به نفوذ به یاخته های آوندی ریشه گیاه گوجه فرنگی می باشد. **گل جانور**

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

- ۱ فسفر موجود در خاک موفق تر عمل کند/ برخلاف گیاه دیگر واجد کدام ویژگی است؟ **اگان سفید تر**
- ۲ در پی رشد و تقسیم یاخته هایی قرار گرفته در لایه زیرین پوست ریشه، به انشعابات ریشه در خاک افزوده می شود. **ریشه ها**
- ۳ به دنبال افزایش سن، در بعضی اندام های هوایی نوعی بافت پوششی چند لایه جایگزین بافت پوششی تک لایه می شود. **بافت پوششی**
- ۴ تنها یک نوع مریستم به کمک تقسیم یاخته های بنیادی خود می تواند سبب افزایش قطر ساقه ها و ریشه های گیاه گردد. **مریستم**
- ۵ دستجات آوندی به صورت ~~مخلم~~ در برش عرضی ساقه قرار گرفته و در بین آن ها یاخته ها پارانشیمی پولات دیده می شود. **پولات**

۵- 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. **ماهی**
- ۲ همه - متضرر می شوند، در غشای یاخته های خود، علاوه بر فسفولیپید و پروتئین، دارای کلاسترول نیز می باشند. **جانوران**
- ۳ همه - منتفع می شوند، پیکری ساخته شده از چربی ها را دارند که بین یاخته ها، ارتباط سیتوپلاسمی وجود دارد. **بافت ها**
- ۴ تنها گروهی از - منتفع می شوند، با رشد سریع خود منبع نفوذ نور و اکسیژن کافی به بخش های عمقی آب می گردند. **بافت ها**

۶- 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 **بازماندن ریزش**
- ۲ کربن دی اکسید درون - کاهش شدید - فشار اسمزی یاخته های نگهبان، کم **زیاد**
- ۳ مقدار آب درون - به شدت کاهش - غلظت ساکارز در یاخته های نگهبان کم **بسیار زیاد**
- ۴ مقدار نور در محیط اطراف - افزایش اندکی - طول یاخته های نگهبان روزنه، زیاد **بازماندن ریزش**

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

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

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

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

«به طور طبیعی در که گیاه.....، انتظار می‌رود که.....»

خاکی - گل ادریسی، گلبرگ‌های صورتی رنگ دارد - تخریب شیمیایی سنگ‌ها رخ دهد. **مدیای با هم**
 محیطی - آزولا، می‌تواند از عناصر معدنی کودهای شیمیایی استفاده کند - گیاهان سازگاری برای تأمین اکسیژن خود نداشته باشند. **سبب ریشه - پارانشیم هوایی**
 زمانی از شبانه‌روز - تره، قند را از یاخته‌های نگهبان جمع و پمپ‌های پتاسیم را غیرفعال می‌کند - روزنه‌های بعضی کاکتوس‌ها باز باشد. **سبب مولینز - به تریون روزنه**
 خاکی - برای جذب فسفر آزاد در خاک ریشه منشعب‌تر می‌سازد - قارچ ریشه‌ای، بیشترین نقش را در جبران کمبودهای غذایی گیاهان داشته باشد. **سبب مواد معدنی**

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

در طی تورژسانس آنها، دیواره پشتی کمتر منبسط می‌شود.
 در پی جذب آب، در دیواره آنها اختلاف ضخامت ایجاد می‌شود.
 در پی قرار گرفتن در محیط پرنور، انباشت ساکارز در آنها تحریک می‌شود. **کاهشی**
 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؟ **روزنه هوایی - عرسک - پوست**

تنها توسط نوعی از یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شود. **عرسک**
 فقط در بخشی از روپوست اندام‌های هوایی ایجاد می‌شود.
 به کمک یاخته‌های تشکیل دهنده سامانه پوششی گیاه ایجاد می‌شود.
 با تغییر در میزان مواد حل شده در یاخته، در تنظیم تعرق نقش دارد. **حوا بران روزنه**

۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- شکل قابل جذب عنصر فسفر.....

- ۱ برخلاف نیتروژن نمی تواند از طریق خاک، به صورت یونی جذب شود.
- ۲ همانند نیتروژن، می تواند توسط جانداران دیگر برای گیاه فراهم شود. **ماریجریس**
- ۳ برخلاف کربن، نمی تواند از طریق اندام های گیاهی در برخی گیاهان جذب شود.
- ۴ همانند کربن می تواند در پی جذب از راه جو، در ساخت پروتئین ها شرکت کند.

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

- ۱ در مرحله سوم، جریان توپهای سبب حرکت ترکیبات آلی در عناصر آبی می گردد.
- ۲ در مرحله دوم، افزایش پتانسیل آب یاخته های آبکشی، باعث ورود آب به آنها می شود.
- ۳ در مرحله اول، ساکارز با صرف انرژی از نرم آکنه سبزه دار برگ وارد آوند آبکش می شود. **بهرین گزینه - هدف آوند**
- ۴ در مرحله چهارم، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال در طی باگیری آبکشی وارد ریشه ذخیره ای می شوند. **بازرسی**

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

- ۱ «به طور معمول، گیاه همانند» **پایه های خوراکی**
- ۲ توپره واش - گونا، در خاک فقیر از نیتروژن رشد خوبی دارد.
- ۳ گل ادریسی - ریشه چغندر قرمز، در pH های مختلف تغییر رنگ می دهد.
- ۴ آزولا - سس، طی فرایند فتوسنتز بخشی از مواد آلی مورد نیاز خود را می سازد. **سوس**
- ۵ گل جالیز - غلاف قارچی میکوریزا، مواد مغذی را از ریشه گیاهان می گیرد.

روزوبوی

۱۴- چند مورد از موارد زیر می توانند طی شرایطی باعث افزایش خروج قطرات آب، از روزنه های همیشه باز گیاه شوند؟

- ۱ **بچه کردن روزنه - کاهش ترن**
 - ۲ **افزایش میزان رطوبت محیط - کاهش ترن**
 - ۳ **کاهش فشار ریشه های**
 - ۴ **گسترش سطحی دیواره یاخته های نگهبان روزنه**
- ۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- ۱ آبی/همانند - هوایی، در تمامی اندام های گیاهی پوشیده شده توسط پوستک قابل مشاهده است. **ساقه**
- ۲ هوایی/برخلاف - آبی، در یاخته های نگهبان خود قادر به تثبیت کربن در ساختار مولکول های قندی است. **فتونه**
- ۳ آبی/برخلاف - هوایی، با خروج آب موجب حفظ حرکت و پیوستگی ترکیبات موجود در آوندهای واجد لیگنین می شود. **در اصل ندارد**
- ۴ هوایی/همانند - آبی، به دنبال تغییر پتانسیل آب یاخته های نگهبان خود، میزان خروج آب از گیاه را در طول شبانه روز تغییر می دهد.

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

۱۸- بسته شدن روزنه‌های هوایی توقف حفظ جذب آب از ریشه - خروج آب به کمک اسمگم از انتهای آوند چوبی

۱۹- تبدیل مریستم‌های رویشی به زایشی - عدم توانایی محل‌های منبع در تأمین مواد غذایی محل‌های مصرف لزوماً این غلط است

۲۰- خروج آب از یاخته‌های پوششی فتوسنتز کننده - توقف کامل عامل اصلی انتقال شیر خام در گیاه برگ و عروسک است

۲۱- رسیدن مواد جذب شده به یاخته‌های آندودرم ریشه - حرکت مواد فقط از طریق پروتوپلاست آپوپلاستی است

۲۲- * خروج آب از : ۱- فصل بین دو سلول همسایه : باز بودن روزنه ۲- سلول همسایه روزنه : بسته شدن روزنه

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

۲۴- این ذرات همواره اندازه بسیار کوچکی دارند. تنوع و مانع

۲۵- نمی‌توان عناصر موجود در این ذرات را در ساختار مولکول‌های زیستی مشاهده کرد. منفذ

۲۶- تنها بقیای در حال تجزیه جانوران می‌توانند در تولید این ذرات نقش داشته باشند. آبی

۲۷- تغییرات متناوب اقلیمی و برخی ترشحات گیاهی می‌تواند بر تعداد این ذرات در خاک بیفزاید. هوای دخی فیزیکی و شیمیایی

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

۲۹- در برخی از گیاهان، یاخته‌هایی با ظاهر نعلی شکل در زیر میکروسکوپ دارد.

۳۰- در بخش داخلی لایه ریشه‌ها قرار دارد.

۳۱- مانند صافی در ریشه‌ها عمل می‌نماید.

۳۲- در دیواره جانبی دارای چوب پنبه هستند.

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

«یکی از شرایط در هر گیاهی است.»

۳۴- افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای لبه‌ها بلند

۳۵- حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از برآمدگی‌هایی در پیراپوست لبه‌ها عفن و گلبه

۳۶- باز شدن روزنه‌های هوایی، برخورد نور به یاخته‌های نگهبان روزنه‌های برگ و انباشت ساکارز بخش ماکروس‌ها

۳۷- جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه، امکان انجام جابه‌جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال تارها و انفعال فعال

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

۳۹- نیترات‌ساز، مصرف - فراوان‌ترین مولکول‌های موجود در جو می‌باشند NH₄⁺ KNO₃

۴۰- تثبیت کننده نیتروژن، تولید - قابلیت جذب برای تارهای کشنده را ندارند. NH₄⁺

۴۱- تثبیت کننده نیتروژن، مصرف - توسط باکتری‌های آمونیاک ساز تولید می‌شوند. N₂

۴۲- آمونیاک ساز، تولید - توسط لایه سطحی خاک و در سطح آن، نگه داشته می‌شوند. هوموس

۴۳- آمونیاک (آمونیاک)

NH₄⁺ توسط یون‌های منفی بخش خاک



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؟

✓ برای رشد و نمو گیاهان نیاز است.

✗ عناصر آن فقط در ساختار مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند. در همه مولکول‌ها ریشه!

✓ مقداری از آن با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات درمی‌آید.

✓ در اشکال دیگر می‌تواند توسط اندام‌های غیر هوایی گیاهان نیز جذب شود. ریشه

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

✗ ذرات کوچک خاک رس/برخلاف شن و ماسه/ - غیرآلی

✗ ذرات حاصل از هوازدگی شیمیایی سنگ‌ها - غیرآلی

✗ عناصر مورد استفاده برای تولید پروتئین‌ها - آلی، قطعاً، همه دارها نیستند

✗ اجزای حاصل از اثر اسیدهای جانداران بر سنگ‌ها - آلی غیرآلی

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،»

✗ همه - هر یاخته درون پوست دارای نوار کاسپاری در دیواره جانبی خود می‌باشد.

✗ برخی از - یاخته‌های با ظاهر نعلی شکل، فاقد نوار کاسپاری در دیواره خود می‌باشند.

✗ همه - فقط مسیر سیمپلاستی در یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه مشاهده می‌شود. عرقن غشایی

✗ برخی از - اغلب یاخته‌های درون پوست، فاقد توانایی دریافت آب از سایر یاخته‌های پوست هستند.

✓ همه (و لایه) لایه

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

✗ باعث انجام تبدلات گازی گیاه با محیط خارج می‌شوند. آبکی

✗ پیوستگی شیره خام را در آوندهای چوبی حفظ می‌کنند. بهترین نرینه

✗ با قرار گرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می‌شوند. آبی

✗ در پی تغییر فشار آب در سلول‌های نگهبان، تغییر اندازه می‌دهند.

✓ همه بارند

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

✗ برای تأمین نیتروژن خود، از سایر جانداران استفاده کنند. هر دو، لوبیا - لوبزه و اش

✗ از نیتروژن تثبیت شده توسط انواعی از باکتری‌ها استفاده کنند.

✗ بخش‌های مکنده‌ای تولید کنند تا از مواد غذایی ریشه گیاه مجاور خود تغذیه کنند.

✓ رشد زیادی در برگ‌های خود داشته باشند. لوبیا

✓ لایه انگل نیستند!



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- **سیم- عرض** - پروتوپلاست - همه مواد محلول در آب می‌توانند به یاخته مجاور منتقل شوند.
- ۲- **سیم- عرض** - امکان حرکت مواد در دیواره یاخته وجود ندارد، **عرض غایب**
- ۳- **پلاسمودسم** - یاخته‌های **آوند چوبی**، نقشی در جابه‌جایی مواد ندارند.
- ۴- دیواره یاخته - امکان ورود مواد به یاخته‌های ویژه درون پوستی وجود ندارد، **عرض غایب**

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 مورد نیاز 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 به **بهرت** کمبود مواد مغذی خاک را جبران کند.
- ۲- شامل عناصر معدنی است که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا را ندارد.
- ۳- برای تشخیص اثرات عناصر بر رشد و نمو گیاهان استفاده می‌شود، به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارد.
- ۴- 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 بفرمایید یا به آیدی تلگرام @jashani121212 پیام دهید

در صفحات تلگرام و روبیکا با آدرس @tajrobi10jashani با ما همراه باشید و از صفحه آپارات‌مون نیز دیدن فرمایید.

ارادت‌مهند شما؛ امیررضا جشانی‌پور