

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO



سیمای فصل ۷ - جذب و انتقال مواد در گیاهان

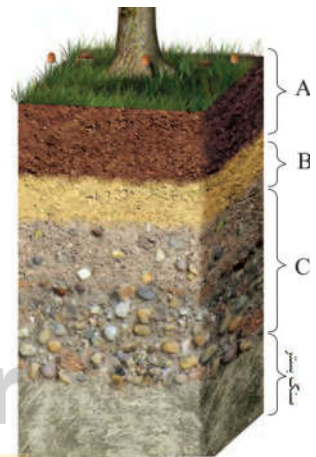
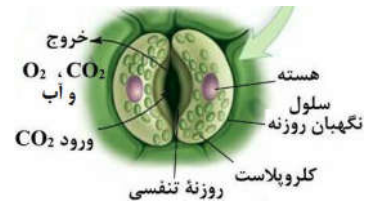
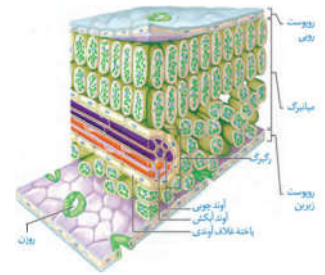
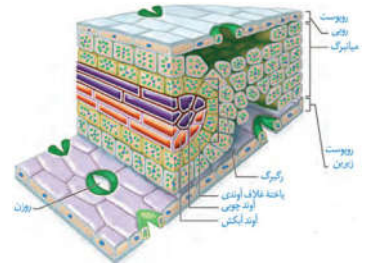


فصل ۷ جذب و انتقال مواد در گیاهان

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.

نکته ۱: گیاهان غیر فتوسنتز کننده (هتروتروف) نیز وجود دارد. ص ۱۰۴
نکته ۲: همه مواد مغذی گیاهان از طریق فرایند فتوسنتز فراهم نمی‌شود. مانند آب و مواد معدنی.

گفتار ۱ تغذیه گیاهی



افق های خاک

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 ای گیاه می شود. مقداری از کربن دی اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی کربنات در می آید که می تواند توسط گیاه جذب شود. سایر مواد مغذی هم بیشتر از طریق خاک جذب می شوند. توسط ریشه

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. خاک هر منطقه ای مناسب برای بعضی گیاهان می باشد.

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 سنگ ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می شوند. این ذرات از اندازه بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می شوند. تغییرات متناوب یخ زدن و ذوب شدن، که باعث خرد شدن سنگ ها می شود، نمونه ای از اثر هوازدگی فیزیکی است. اسیدهای کربن دی اکسید تنفس آب + کربنیک اسید تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان هم می توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند. (فصل ۱۳- علوم هشتم)

مقدار آبی که خاک ها می توانند از خود عبور دهند، بستگی به اندازه ذرات خاک دارد. هرچه ذرات خاک، ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می دارد و مقدار کمتری را عبور می دهد. خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است به طوری که گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست. در خاک های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می کند یعنی، زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی دارد.

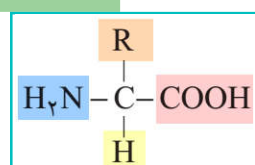
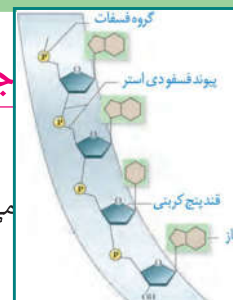
خاک های مختلف، ذراتی با اندازه های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشه گیاهان در خاک های

فعالیت ۱

رسی و ماسه ای با چه چالش ها و فرصت هایی روبه روست؟
توجه: خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها می باشد.

جذب مواد معدنی خاک

نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی شرکت می کنند. گیاهان، ترکیبات این دو عنصر را بیشتر از خاک جذب می کنند. [جذب برگی، شکار و یا همزیستی (همیاری و یا انگلی) با جانداران دیگر ص ۱۰۴-۱۰۲]



*مولکول های زیستی از جمله مواد آلی اند که شامل کربوهیدرات ها، لیپیدها، پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها می باشند. (ص ۱۰-۸)
*این جانداران به طور عمده شامل باکتری ها، آغازیان و بعضی قارچ ها بوده که تأثیر فراوانی بر زنجیره غذایی موجودات زنده می گذارند.
*ذرات تشکیل دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت دانه (خاک های شنی)، متوسط دانه (ماسه و لای) و ریزدانه (خاک های رسی) تقسیم می شوند. معمولاً خاک های طبیعی، ترکیبی از آنها است. (صفحه ۵۳ زمین شناسی- یازدهم)

جذب نیتروژن

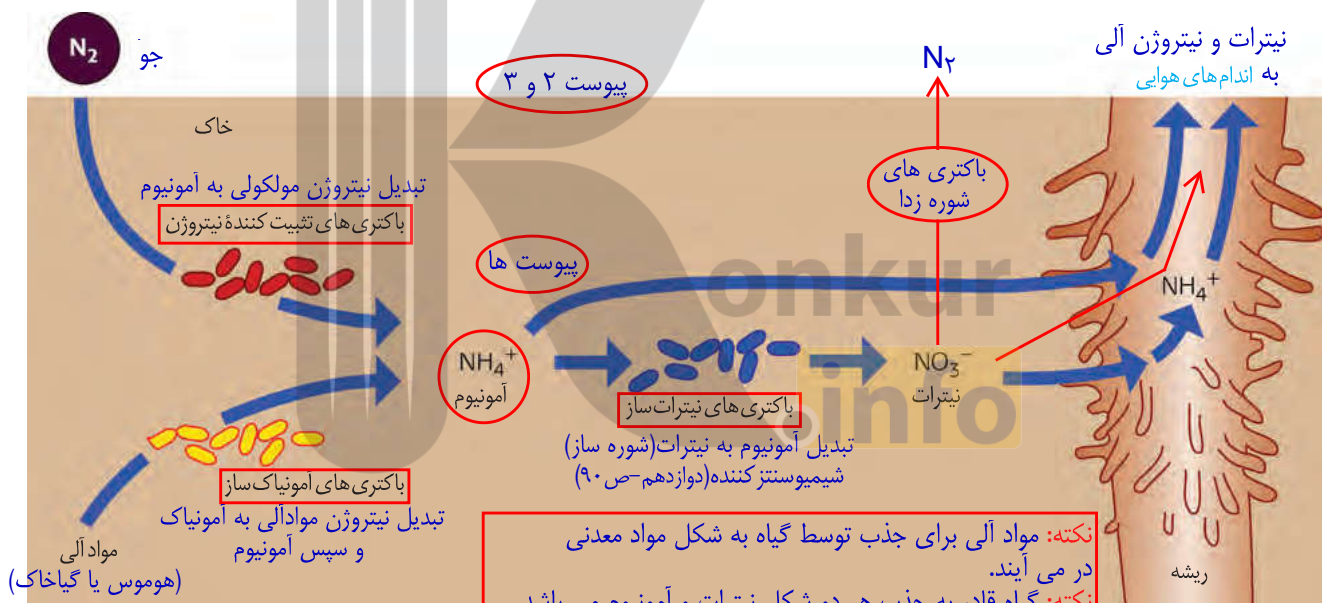
با اینکه جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن (N_2) است، گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نیترات (NO_3^-) است. این ترکیبات در خاک و توسط ریزجانداران تشکیل می‌شوند. خلاصه‌ای از این فرایندها در شکل ۱ نشان داده شده است. به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تثبیت نیتروژن گفته می‌شود. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست.

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. (ص ۱۰۳)

نیتروژن تثبیت شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. مهم‌ترین انواع تثبیت نیتروژن، در ادامه این فصل توضیح داده خواهد شد. امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است، تا بدون نیاز به این باکتری‌ها، نیتروژن مورد نیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.

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

شکل ۱- تغییرات مواد نیتروژن دار و چگونگی جذب آنها از خاک



نکته: مواد آلی برای جذب توسط گیاه به شکل مواد معدنی در می‌آیند.
نکته: گیاه قادر به جذب هر دو شکل نیترات و آمونیوم می‌باشد.
نکته: نیترات جذب شده جهت تبدیل به پروتئین، درون اندام‌های گیاه به آمونیوم تبدیل می‌شود. [همچنین نیترات بدون تبدیل شدن به آمونیوم، می‌تواند در واکوئول یاخته‌ها ذخیره شود].

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. ۳-همزیستی با قارچ (توجه به ص ۱۰۲)

بهبود خاک

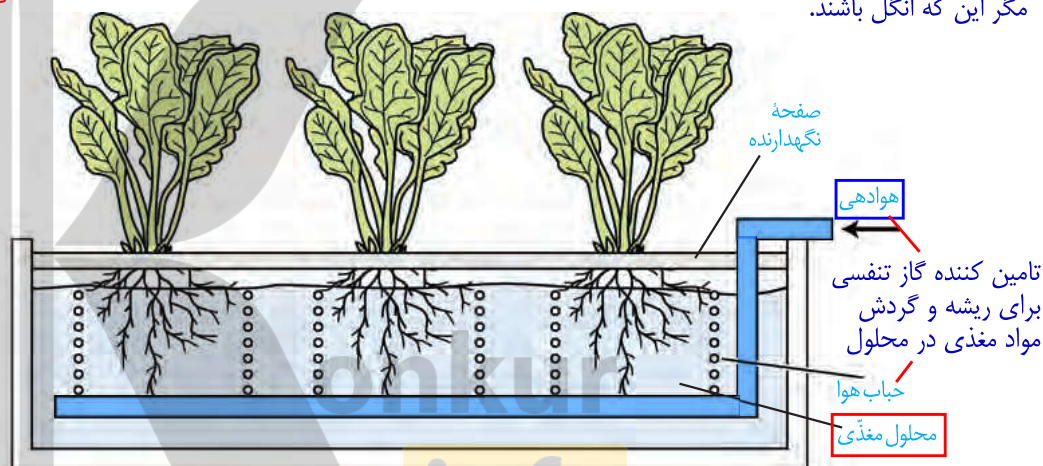
خاک مناطق مختلف ممکن است دچار کمبود برخی مواد یا فزونی مواد دیگر باشد. اصلاح این خاک‌ها می‌تواند آنها را برای گیاهان قابل کشت کند. اگر این خاک‌ها دچار کمبود باشند، با افزودن کود می‌توان حاصلخیزی آنها را افزایش داد. زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آنها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند (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 بیماری‌زاست.

نکته: کودهای آلی، مواد معدنی (نه مواد آلی) را به آهستگی آزاد نموده و در اختیار گیاه قرار می‌دهد. **تذکر:** گیاهان مولکول‌های زیستی را مستقیم از محیط دریافت نمی‌کنند زیرا خودشان می‌سازند مگر این که انگل باشند.

فواید و معایب؟ کودهای شیمیایی شامل

مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته شدن توسط



شکل ۲- دستگاه ساده‌ای برای کشت گیاهان در محلول‌های مغذی (محلول‌های هیدروپونیک) (آب کشت) پیوست ۴

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.

فواید و معایب؟ کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی

نکته: کودهای زیستی همانند کودهای آلی و شیمیایی، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.

خاک را افزایش می‌دهند. استفاده از این کودها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است. این کودها معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.

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 گیاه است، در خود جمع کند. بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیم را نیز در بافت‌ها ذخیره کنند. مثلاً گیاه گل‌ادریسی که در خاک‌های خنثی و قلیایی صورتی

بیشتر بدانید

به دلیل اینکه بیشتر کشور ما دارای اقلیم خشک و یا شور است، عناصری مانند بور و آلومینیم در خاکها فراوان است که می‌تواند باعث مسمومیت در گیاهان شود. گیاهان از بور برای استحکام دیواره یاخته‌ای استفاده می‌کنند ولی افزایش آن موجب کاهش نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم برگ‌ها می‌شود. یون آلومینیم نیز یکی از مواد فراوان خاک است و به مقدار کم می‌تواند به بافت‌های گیاهی نفوذ کند. این یون مانع جذب مواد معدنی دیگر و آب، توسط ریشه‌ها می‌شود. مقدار آلومینیم در خاک‌های اسیدی فراوان‌تر است.

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 پی‌درپی می‌توان باعث کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد.



(ب) خاک قلیایی و یا خنثی و دارای آلومینیم کمتر

(الف) خاک اسیدی و آلومینیم فراوان تر

شکل ۳- رنگ گل گیاه ادریسی در خاک‌های اسیدی (الف) و قلیایی و خنثی (ب)

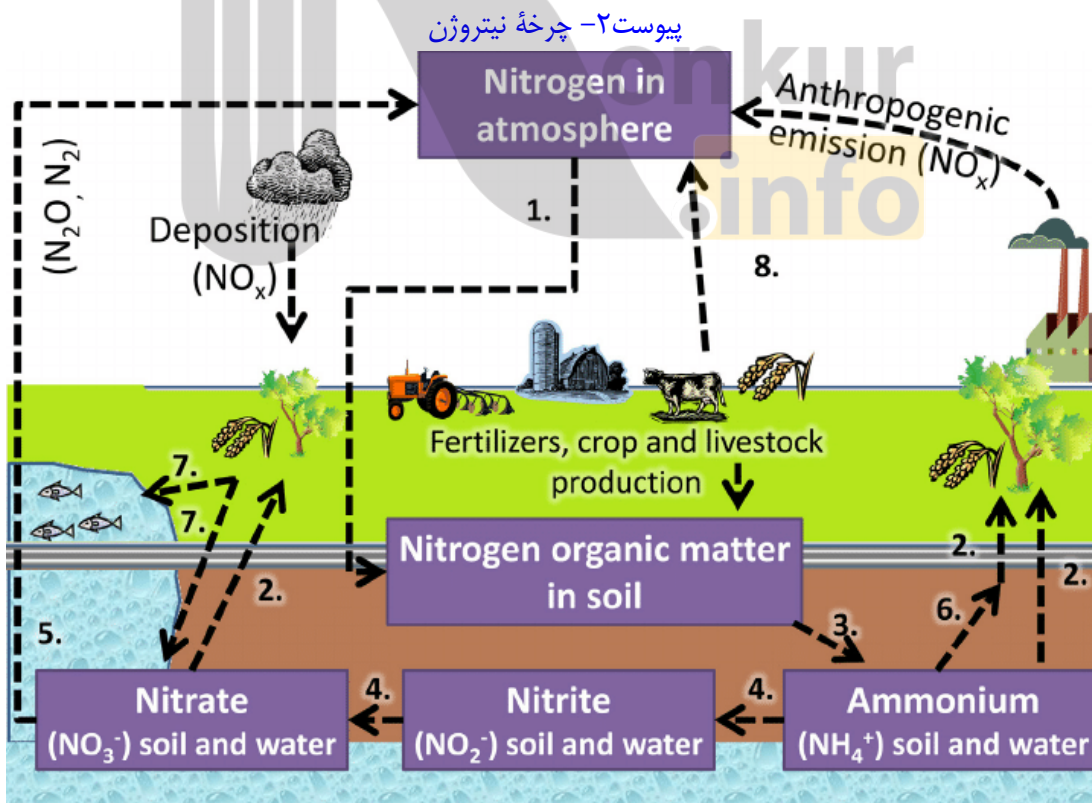
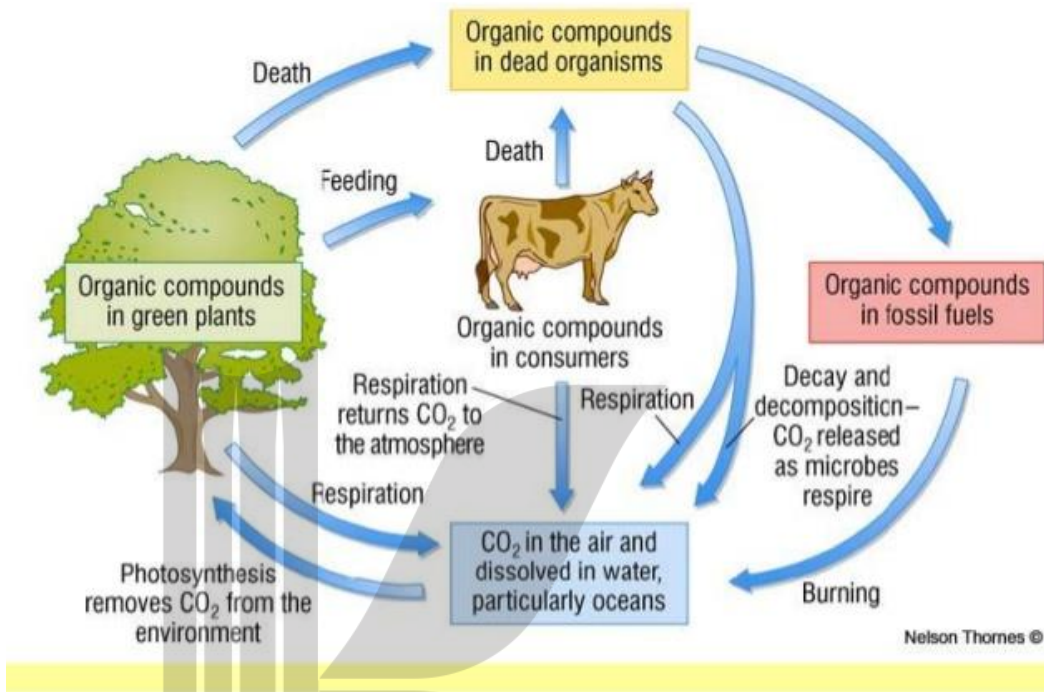
فعالیت ۲

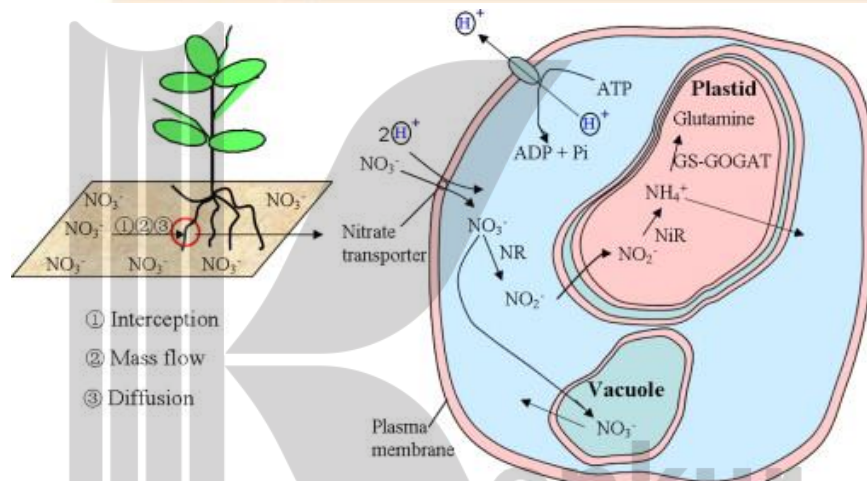
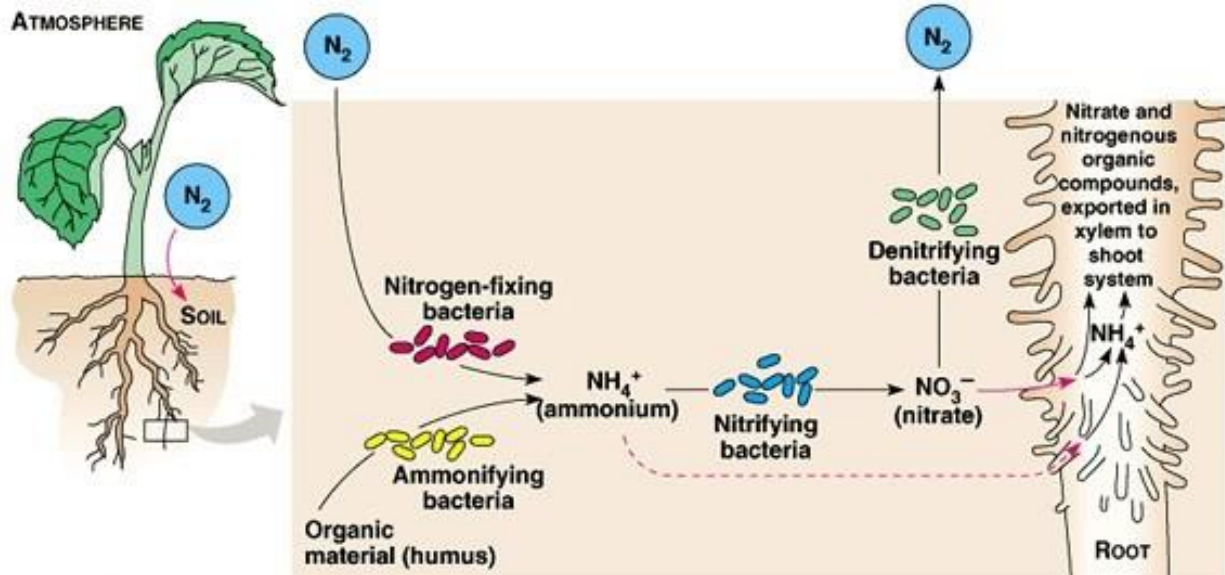
آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان تأثیر کاهش یا افزایش مواد معدنی را در رشد و نمو گیاهان تعیین کرد.

یکی از بهترین روش‌های علمی کاشت گیاه در محلول‌های هیدروپونیک و یا محیط کشت است. این محیط‌های کشت دارای همه عوامل و شرایط مورد نیاز برای رشد است به جز یک عامل. بنابراین می‌توان هر نوع تغییر رشد و یا تغییرات ظاهری را به آن نسبت داد. روش‌های علمی دیگر نیز می‌تواند مورد پذیرش قرار گیرد.

info

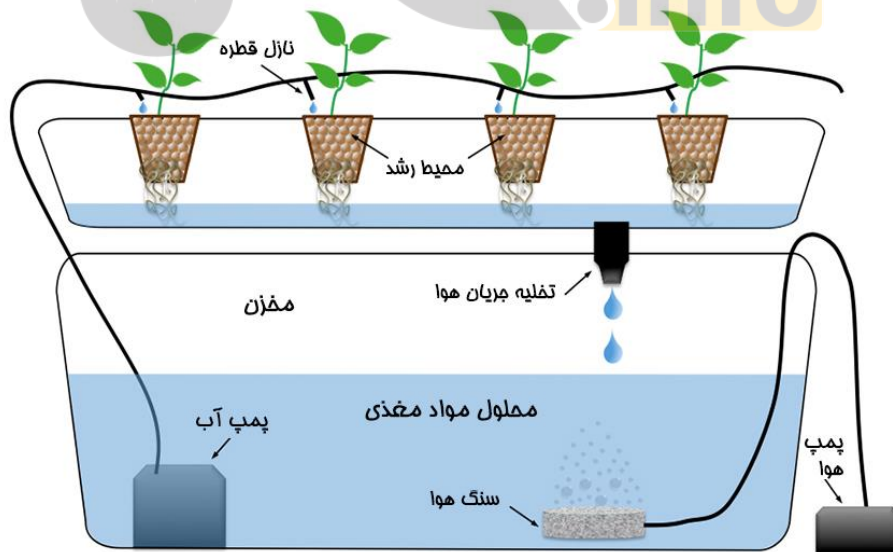
Present New Information

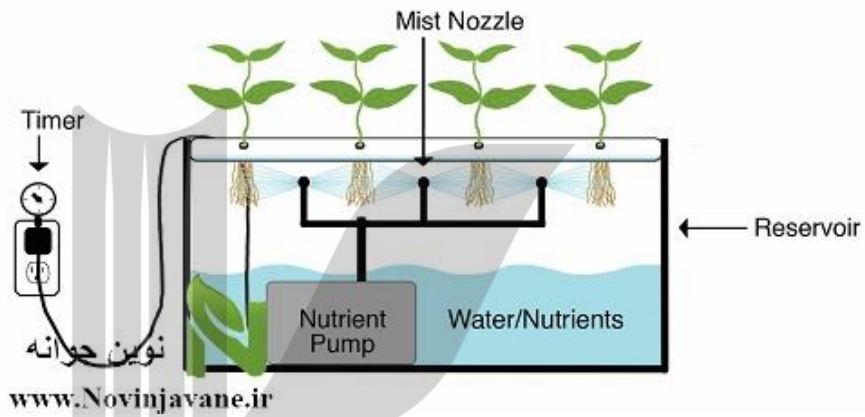
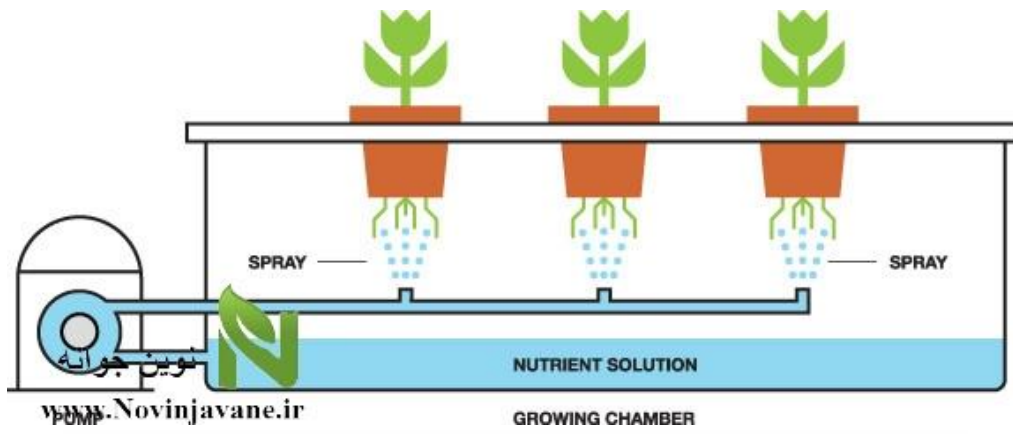




- ① Interception
- ② Mass flow
- ③ Diffusion

پیوست ۴- آب کشت (هیدروپونیک)





باسمه تعالی

چند نمونه پرسش فصل ۷- گفتار ۱

الف- درست یا نادرست؟

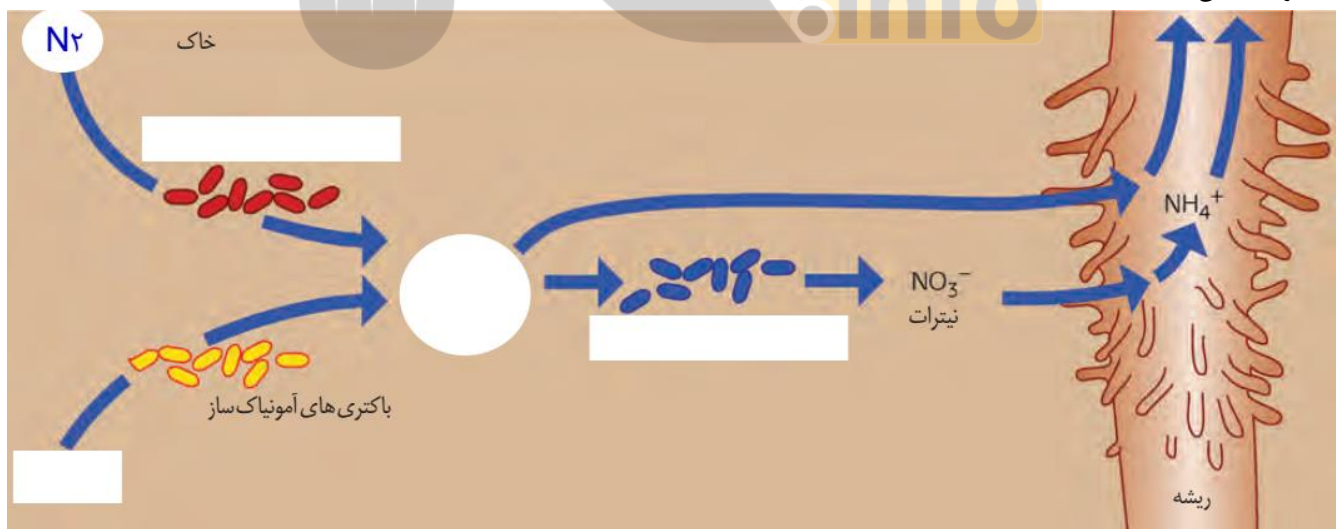
- ۱- بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید کنند. ()
- ۲- اگر چه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. ()
- ۳- مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها نامحدود است. ()
- ۴- حالت‌های عنصری و ترکیبی نیتروژن و فسفر قابل جذب برای گیاهان می‌باشند. ()
- ۵- گاز نیتروژن نمی‌تواند وارد فضاهای خالی بین یاخته‌های گیاه شود. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

- ۱- گیاه گل ادریسی که در خاک‌های صورتی رنگ هستند در خاک‌های آبی رنگ می‌شوند که علت آن تجمع در گیاه می‌باشد.
- ۲- ذرات خاک در فرایند هوازدگی سنگ‌ها ایجاد می‌شوند و تولید شده توسط ریشه گیاهان موجب هوازدگی شیمیایی می‌شوند.
- ۳- لایه سطحی خاک بطور عمده از (هوموس-مواد معدنی) تشکیل شده که یون‌های (مثبت-منفی) را در سطح نگه می‌دارند.
- ۴- ژن‌های تثبیت‌کننده نیتروژن در (باکتری‌ها-گیاهان) وجود دارد که منجر به تبدیل (نیتروژن به آمونیوم - آمونیوم به نترات) می‌شوند.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- فواید و معایب هر یک از انواع کودهای زیر را بنویسید.
الف- کود زیستی ب- کود آلی ج- کود غیر آلی
- ۲- زیست‌شناسان با چه اهدافی گیاهان را در محلول‌های مغذی (هیدروپونیک) رشد می‌دهند؟
- ۳- کربن دی‌اکسید به چه شکلی و از چه راه‌هایی جذب گیاهان می‌شوند؟
- ۴- برخی از گیاهان برای دسترسی آسان‌تر به فسفات چه راه‌کارهایی دارند؟
- ۵- نیتروژن و فسفر در ساختار کدام مولکول‌های زیستی شرکت دارند؟
- ۶- نام گذاری شکل‌ها؟



جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی

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

الف- قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا)

یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای 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 می‌فرستند که تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند.

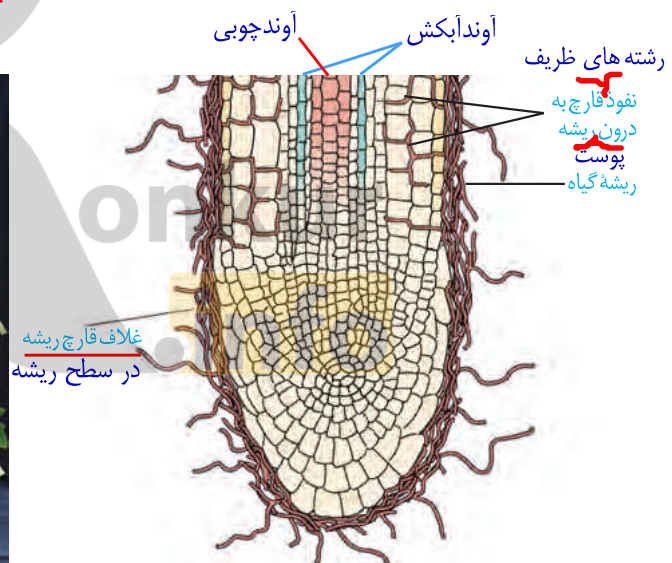
نکته: ریشه حدود ۹۰٪ گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهاندانگان) در سطح خود قارچ همزیست دارند.

در قارچ‌ریشه‌ای، 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.*

توجه به ص ۹۹



(ب) رشد کمتر رشد بیشتر



(الف)

پیوست

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

قارچ همزیست همچنین می‌تواند ریشه گیاهان را در برابر آفاتی مانند کرم‌های نماتود و سایر قارچ‌ها محافظت کند.

ب- همزیستی گیاه با تثبیت کننده های نیتروژن

برخی گیاهان با انواعی از باکتری ها همزیستی دارند که این همزیستی برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر است.* دو گروه مهم این باکتری ها عبارتند از:

ریزوبیوم ها و سیانوباکتری ها.

۱- **ریزوبیوم:** از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می شد که در آن گیاهان زراعی مختلف به صورت پی در پی کشت می شد. یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می گیرد، گیاهان تیره پروانهواران است (دلیل این نام گذاری، شباهت گل های آنها به پروانه است). سویا، نخود و یونجه از گیاهان مهم زراعی این تیره هستند. در ریشه این گیاهان و در محل برجستگی هایی به نام

گرهک، نوعی باکتری تثبیت کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می کند (شکل ۵). هنگامی که این گیاهان می میرند یا بخش های هوایی آنها برداشت می شود، گرهک های آنها در خاک باقی می ماند و گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می کنند. ریزوبیوم ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می کند.*

۲- **همزیستی با سیانوباکتری ها.** سیانوباکتری ها نوعی از باکتری های فتوسنتز کننده هستند که بعضی از آنها می توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. ازولا گیاهی کوچک است که در تالاب های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه ازولا با سیانوباکتری ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می کند (شکل ۶- الف). گیاه گونرا نیز در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت انگیزی دارد. چگونه این گیاه با وجود کمبود نیتروژن چنین رشدی دارد؟ سیانوباکتری های همزیست درون ساقه و دمیرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می کنند (شکل ۶- ب).

(ب)

(الف)



شکل ۵- گرهک های ریشه گیاهان

تیره پروانهواران

*باتوجه به ص ۹۹ باکتری ها، نیتروژن تثبیت شده را دفع و یا ۲- مرگشان در اختیار گیاه قرار می دهند.

پیوست ۲

بیشتر بدانید

گیاه آبی ازولا، بومی ایران نیست و برای تقویت مزارع برنج به تالاب های شمالی وارد شد. رشد سریع این گیاه موجب کاهش اکسیژن آب و مرگ بسیاری آبیان می شود. این گیاه اکنون به معضلی برای این تالاب ها بدل شده است. چنین مواردی به ما هشدار می دهند که نباید بدون مطالعه و در نظر داشتن پیامدهای احتمالی، گونه های غیربومی را وارد محیط زیست کرد.

شکل ۶- الف) گیاه آبی ازولا،

ب) گیاه گونرا

* گیاه ازولا کوچک با برگ های کوچک می باشد؛ اما گیاه گونرا بزرگ و دارای برگ های بزرگ می باشد.

نکته: ریزوبیوم چون فتوسنتز نمی کند در ریشه گیاه جای می گیرد اما باکتری های فتوسنتزی مانند سیانوباکتری ها باید در نواحی ای از گیاه باشند که بتوانند فتوسنتز کنند.

پیوست ۳ و ۴



ازولا [نوعی سرخس]

گونرا

***نکته:** همزیستی گیاه با قارچ بخصوص جهت تامین فسفات و همزیستی گیاه با باکتری جهت تامین نیتروژن بیشتر اتفاق می افتد.

***ریزوبیوم ها** بخاطر اینکه از باکتری های غیرفتوسنتزی می باشند بنابراین تمام مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه می گیرد؛ اما سیانوباکتری ها که از باکتری های فتوسنتزی هستند، بخشی از مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان می گیرند و بخشی را خودشان می سازند. (دوازدهم-ص ۸۹)

نکته: گیاهان حشره خوار دارای دو نوع برگ هستند: ۱- برگ‌های معمولی برای عمل فتوسنتز ۲- برگ تغییر یافته جهت شکار حشرات و لارو آنها برای تامین نیتروژن مورد نیاز در ساخت پروتئین و نوکلئیک اسیدها.

روش‌های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

گیاهان حشره خوار: این گیاهان فتوسنتز کننده‌اند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده‌است. گیاه **توبره‌واش** که از گیاهان حشره خوار است در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. این گیاه حشرات و لارو آنها را به سرعت به درون بخش کوزه مانند خود می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد. در شکل ۸، انواع دیگری از گیاهان حشره خوار نشان داده شده است.



شکل ۷- توبره‌واش پیوست ۵



گیاه کوزه ای (Nepenthes)



دیونه (Dionaea) یا ونوس مگس خوار



دروزرا (Drosera) یا شبنم خورشید
شکل ۸- چند نوع گیاه حشره خوار.

برگ تغییر یافته و شکاری

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

نکته: گیاه انگلی سس چون ریشه ندارد، برای بدست آوردن آب و مواد غذایی خود اندام مکنده خود را به ترتیب به درون آوندچوبی و آوند آبکشی می‌فرستد.
نکته: گیاه انگلی گل جالیز چون ریشه دارد، فقط جهت بدست آوردن مواد مغذی اندام مکنده خود را وارد [آوند آبکشی] ریشه گیاهان جالیزی مانند گوجه فرنگی می‌کند.
نکته: اندام‌های مکنده گیاهان انگلی و شته برخلاف رشته‌های ظریف قارچ، تا آوندهای گیاه پیش می‌روند.

گل جالیز از گیاهان گلدار دارای ریشه، ساقه و گل می‌باشد.

گیاه میزبان گیاه انگل

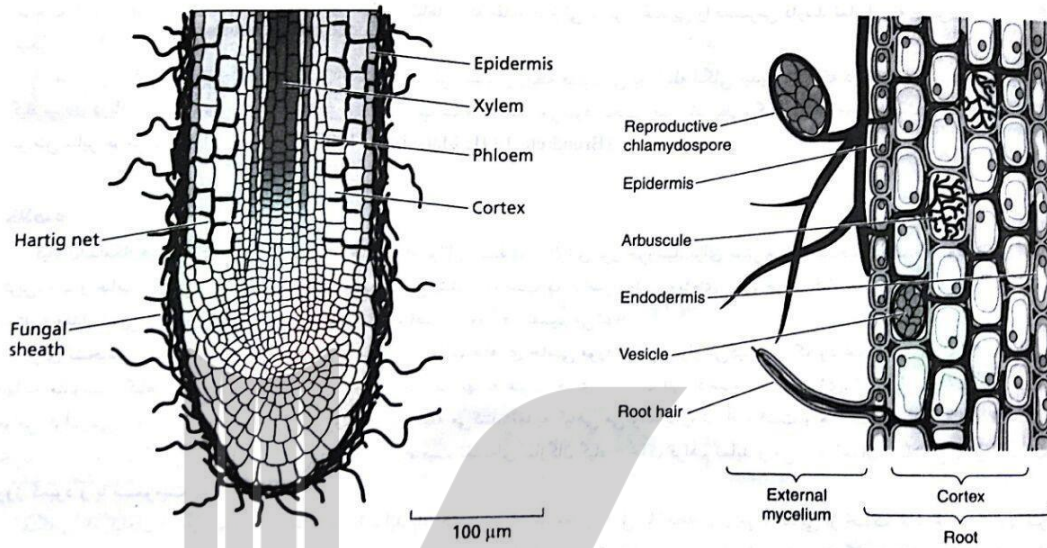


ب) گیاه گل جالیز در کنار بوته گوجه فرنگی



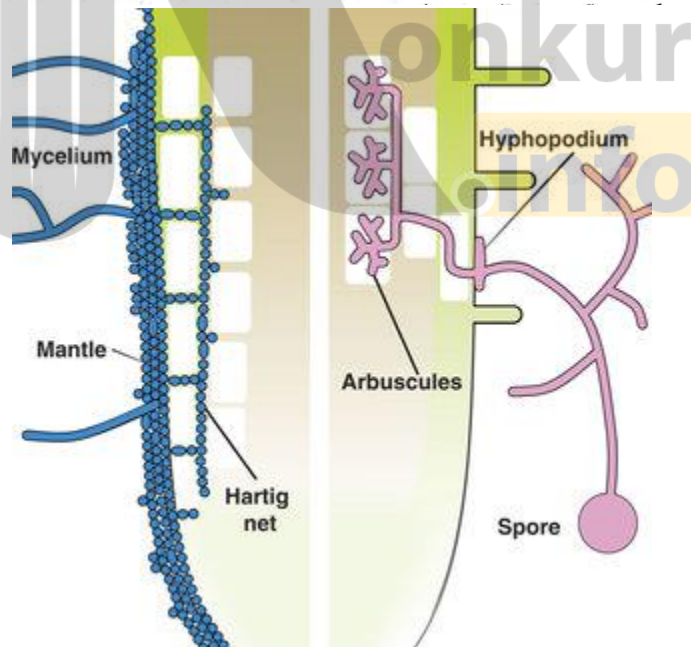
شکل ۹- گیاهان انگل: الف) گیاه سس از گیاهان گلدار؛

پیوست ۷



شکل ۱۰-۵- ریشه آلوده به قارچ میکوریزی اکتوتروف. در ریشه آلوده هیف قارچ، ریشه را احاطه کرده و یک خلایف متراکم قارچی تولید می‌کند و برخی به فضاهای بین باخته‌های پوست نفوذ کرده و شبکه‌های تریک را به وجود می‌آورند. مجموع وزن هیف قارچی ممکن است با وزن ریشه برابری نماید (Rovira et al., 1983).

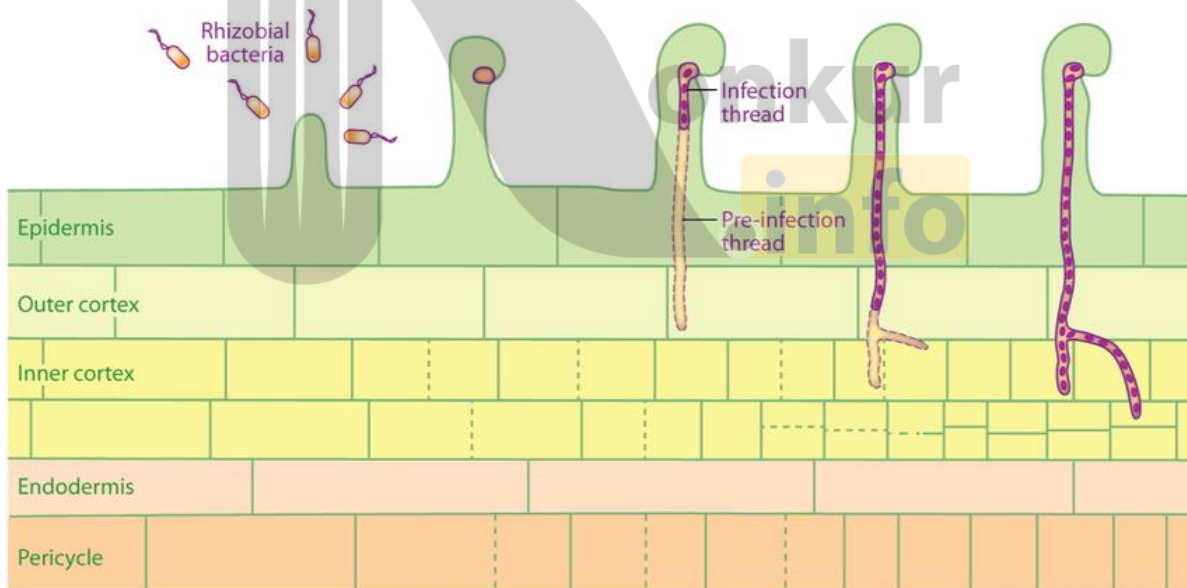
شکل ۱۱-۵- همزیستی قارچ میکوریزی دارای وزیکول - آربوسکول با قسمتی از ریشه یک گیاه. هیف قارچ به داخل فضاهای بین باخته‌های پوست و داخل باخته‌های پوست نیز نفوذ می‌کند. در حالی که آنها در داخل باخته امتداد می‌یابند، شامه بلاسمایر و یا توتوبلاست باخته میزبان را تخریب نمی‌کنند. بلکه هیف قارچ توسط این شامه‌ها احاطه شده و ساختارهایی به نام آربوسکول را بوجود می‌آورند که در تبادل یون‌های غذایی بین قارچ و باخته میزبان شرکت می‌کند (Mauseth, 1988).



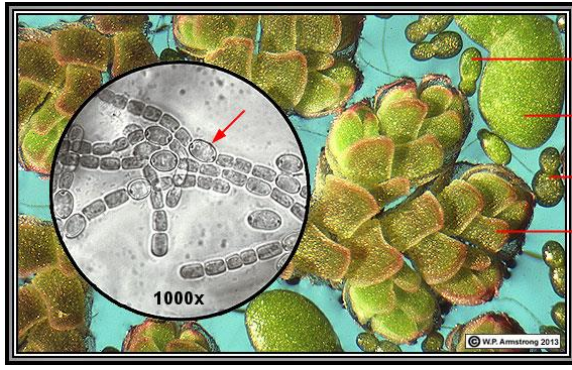
پیوست ۲



مراحل همزیستی ریزوبیوم با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران یا بقولات



Oldroyd GED, et al. 2011.
Annu. Rev. Genet. 45:119–44

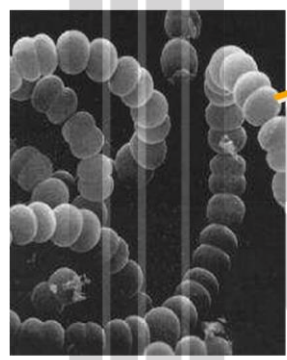


- Wolffia borealis
- Lemna gibba
- Wolffia columbiana
- Leaf of Azolla filiculoides

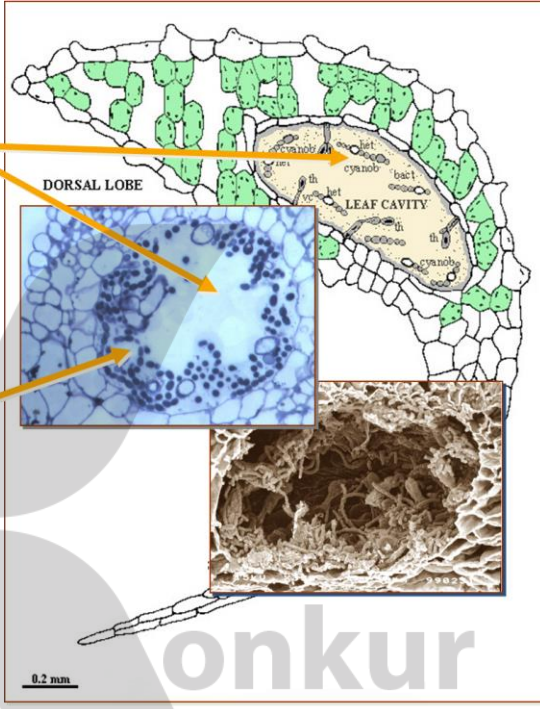
Inset (red arrow): Heterocyst of the symbiotic cyanobacterium Anabaena azollae inside leaf of Azolla filiculoides.



Azolla leaf



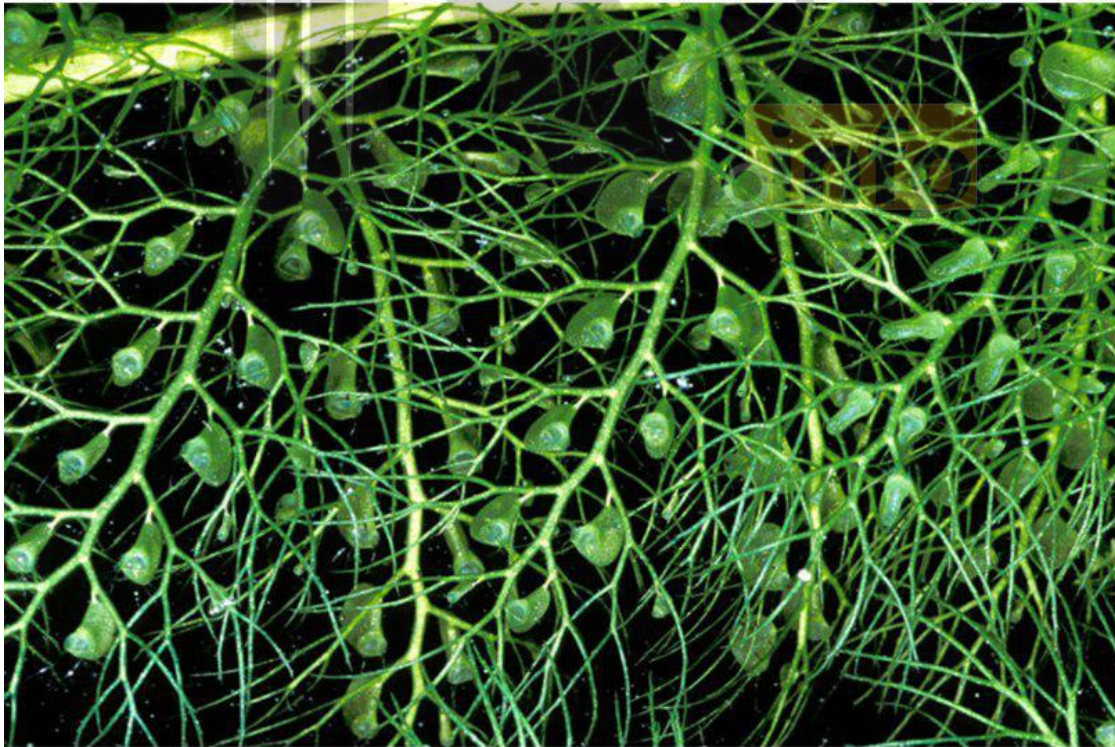
Anabaena

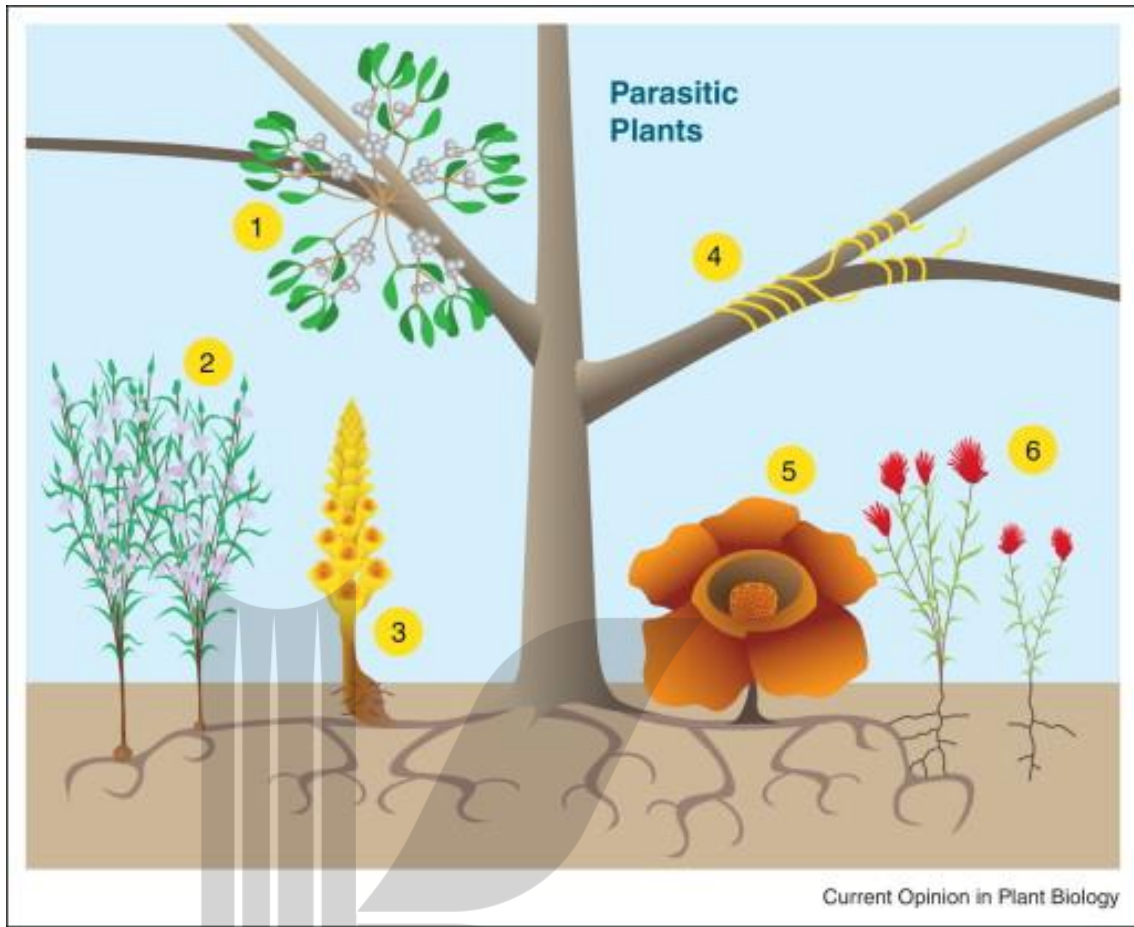




اوتریکولاریا (توبره واش)

اوتریکولاریا (*Utricularia*) گیاهی است با برگهای تقسیم شده ظریف که در حاشیه آبهای کم عمق دریاچه ها و رودخانه ها به صورت غوطه ور و شناور یافت می شود. نزدیک به پایه بسیاری از برگها کیسه هایی شبیه معده وجود دارد که هر کدام دارای یک درب در مدخل خود می باشند. کیسه ها که بین ۰/۳ تا ۰/۶ سانتیمتر قطر دارند حشرات آب زی و جانوران کوچک دیگر را طی مکانیسم پیچیده ای به دام می اندازند. چهار کرک حلقه شده ولی سخت در یک سمت مدخل تله قرار دارند هنگامی که یک حشره با آنها تماس حاصل می کند کرکها تحریک می شوند. در این حالت درهای ورودی مانند فنر باز شده و آب به سرعت وارد می شود. جریان آب، طعمه را به درون تله منتقل نموده و بلافاصله بعد از آن در تله بسته شده و طعمه گیر می افتد. این عمل در کمتر از یک صدم ثانیه صورت می گیرد و دارای صدای مشخصی است که به وسیله میکروفونهای حساس زیر آب شنیده می شود. حشره به تله افتاده سرانجام می میرد و توسط باکتریها تجزیه شده و محصولات این تجزیه به وسیله سلولهای دیواره کیسه جذب می شوند.





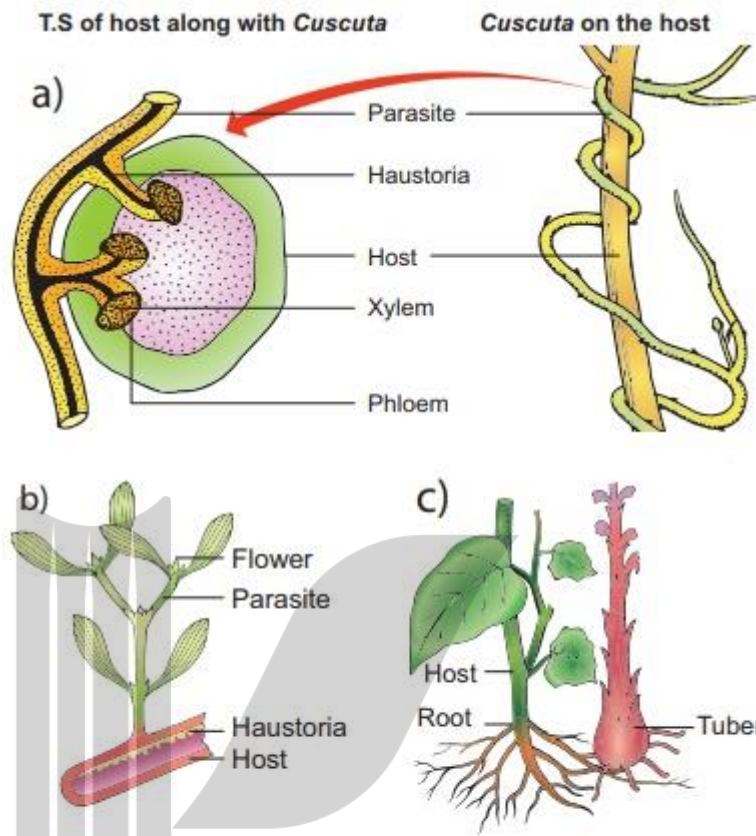
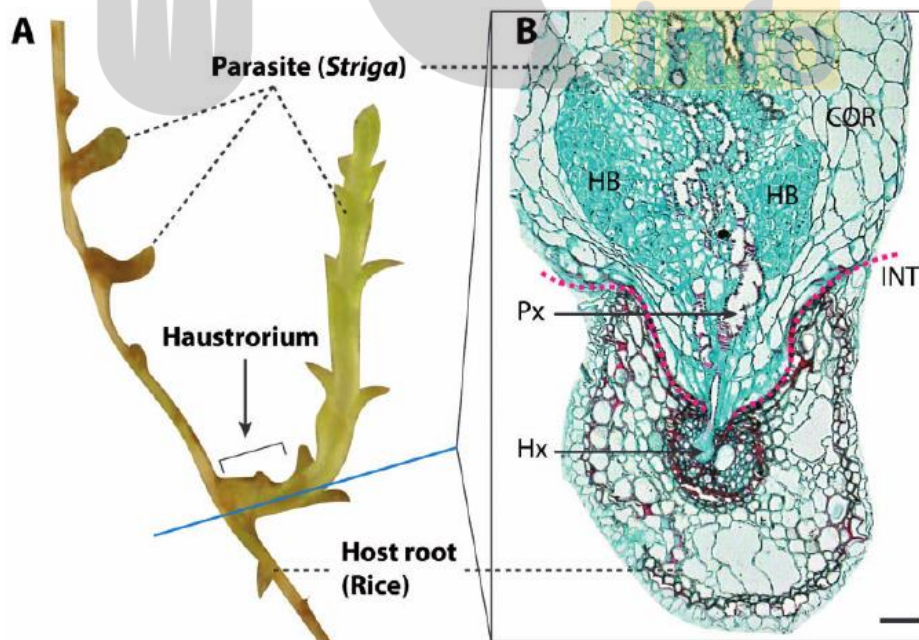


Figure 6.14: a) Holoparasite – *Cuscuta*
 b) A Partial stem parasite – *Viscum*
 c) Root parasite on the brinjal root *Orobanchae* spp.



باسمه تعالی

چند نمونه پرسش فصل ۷- گفتار ۲

الف- درست یا نادرست؟

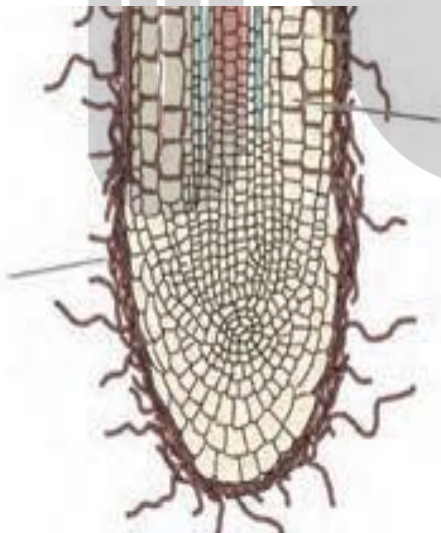
- ۱- در همزیستی قارچ ریشه‌ای (میکوریزا)، بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. ()
- ۲- گیاهان حشره‌خوار فتوستتزمی‌کنند. ()
- ۳- در تناوب کشت، یک نوع گیاه زراعی به صورت پی‌در پی کشت می‌شود. ()
- ۴- حدود ۹۰ درصد گیاهان گلدار با قارچ‌ها همزیستی دارند. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

- ۱- (آزولا-گونرا) گیاه کوچکی است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج به فراوانی وجود داشته و با (ریزوبیوم- سیانوباکتری) همزیستی دارد.
- ۲- ریزوبیوم (موادآلی-آمونوم) در اختیار گیاه و گیاه (موادآلی-آمونوم) را در اختیار ریزوبیوم قرار می‌دهد.
- ۳- گیاهان حشره‌خوار دارای برگ‌هایی جهت عمل و برگ‌هایی برای می‌باشند.
- ۴- در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد و به خصوص فراهم می‌کند.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- همزیستی گیاهان با باکتری‌ها و قارچ‌ها به ترتیب بیشتر برای بدست آوردن کدام مواد صورت می‌گیرد؟
- ۲- در گرhek ریشه سویا چه جاندارانی وجود دارد؟ محصول عمل این جاندار چیست؟ چگونه این محصول در اختیار گیاه قرار می‌گیرد؟
- ۳- گیاه توبره واش از چه جاندارانی تغذیه می‌کند؟ چرا؟
- ۴- گیاه سس و گل جالیز هر یک اندام مکنده خود را وارد کدام بخش گیاه میزبان می‌کنند؟ به چه منظور؟
- ۵- نام گذاری شکل‌ها؟



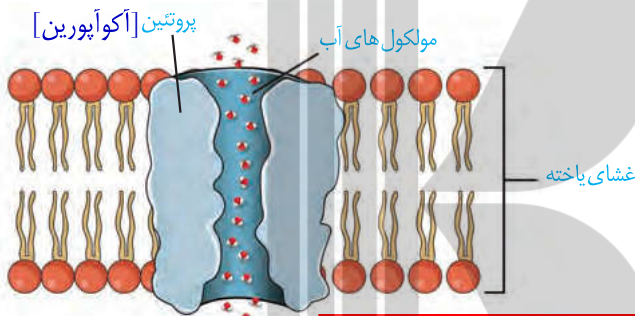
گفتار ۳ - انتقال مواد در گیاهان



انتقال از خاک به برگ

آب و مواد مورد نیاز گیاهان، که از خاک اطراف ریشه‌ها جذب می‌شود و در مسیرهایی به ساقه و برگ می‌رود. بخش زیادی از آب جذب شده از سطح برگ‌ها به هوا تبخیر می‌شود. خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه **تعرق** نامیده می‌شود. **تعرق**، سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند. ^(ص ۱۰۷) جابه‌جایی مواد در گیاهان را می‌توان در دو مسیر کوتاه و بلند بررسی کرد؛ در مسیر کوتاه، جابه‌جایی آب و مواد در سطح 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 به‌عنوان انتقال‌دهندهٔ مواد، نقش اساسی دارد که این نقش به علت ویژگی‌های آن است.

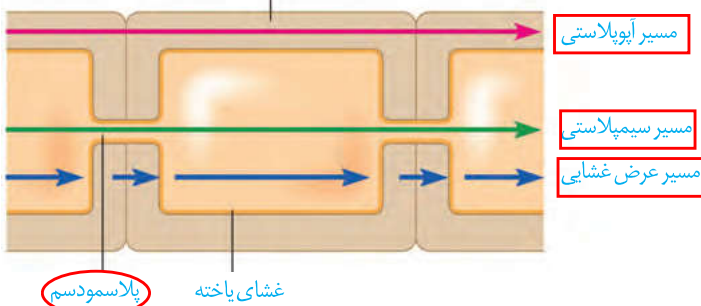
نکته: آب علاوه بر انتشار (اسمز) از طریق انتشار تسهیل شده نیز از غشای یاخته می‌گذرد. به عبارتی پروتئین‌ها نیز در انتقال آب نقش دارند.



شکل ۱۰- پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب در غشای

نکته: پروتئین تسهیل‌کنندهٔ انتشار آب (آکوآپورین) در غشای بعضی از یاخته‌ها و همچنین در غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی جهت افزایش جریان آب وجود دارند که در کم‌آبی ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود. (ص ۱۴۳ یازدهم)

دیوارهٔ یاخته‌ای



شکل ۱۱- شیوه‌های انتقال مواد در مسیرهای کوتاه

الف- جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه

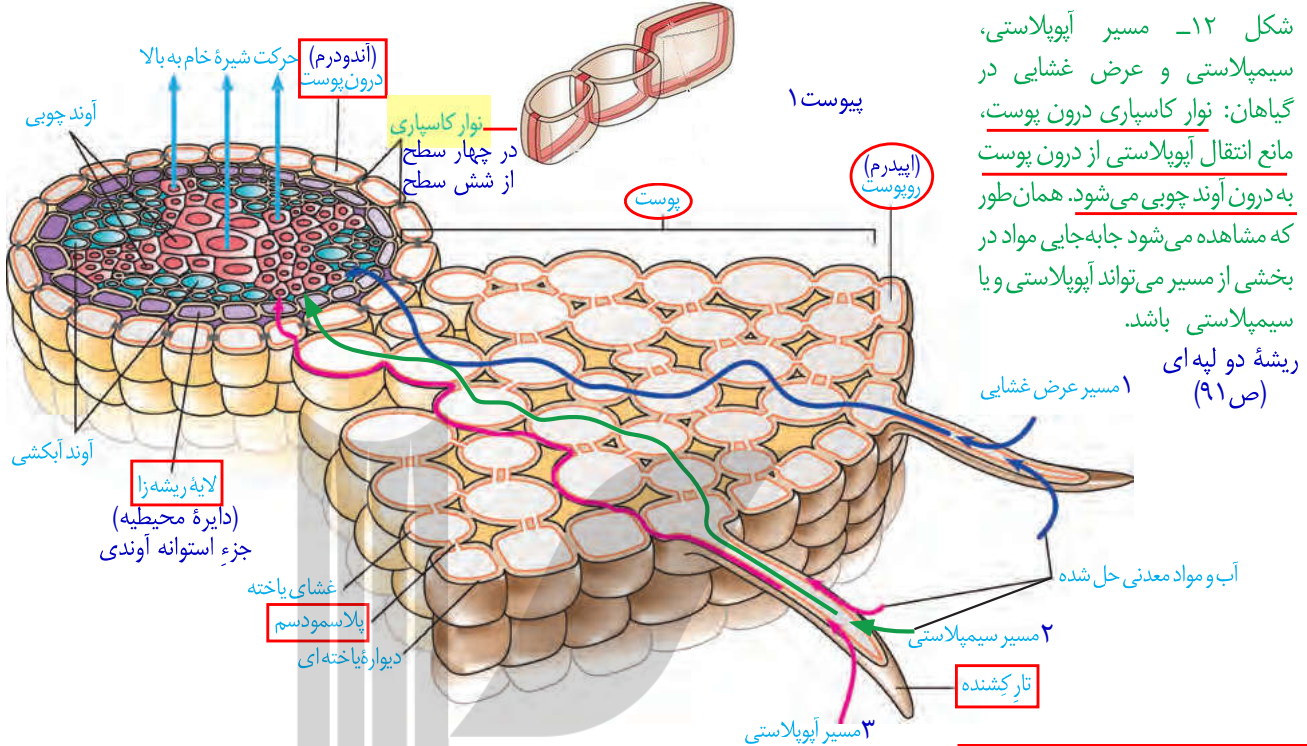
۱- **انتقال مواد در سطح یاخته‌ای:** در این حالت، جابه‌جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال و در حد یاخته انجام می‌شود. با این فرایندها قبلاً آشنا شدید. شیوه‌هایی مثل انتشار و انتقال فعال، نمونه‌هایی از این روش‌هاست. برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی [آکوآپورین] دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. هنگام کم‌آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود (شکل ۱۰).

۲- **انتقال مواد در عرض ریشه:** در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می‌شود: انتقال عرض غشا، انتقال سیمپلاستی و انتقال اپوپلاستی.

انتقال عرض غشایی شامل جابه‌جایی مواد از عرض غشای ^[پروتوپلاست و دیواره] یاخته است. سیمپلاست به معنی پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم‌ها است. انتقال سیمپلاستی حرکت

مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاختهٔ مجاور، از راه پلاسمودسم‌هاست. آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود (شکل ۱۱). منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. در مسیر اپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود.

آب و مواد محلول در عرض ریشه سرانجام به درونی ترین لایه پوست به نام **درون پوست (اندودرم)** 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



شکل ۱۲- مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی در گیاهان: نوار کاسپاری درون پوست مانع انتقال آپوپلاستی از درون پوست به درون آوند چوبی می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود جابه‌جایی مواد در بخشی از مسیر می‌تواند آپوپلاستی و یا سیمپلاستی باشد. ریشه دو لپه‌ای (ص ۹۱)

نکته: با توجه به شکل‌های ۱۱ و ۱۲، در طول یک یاخته گیاهی مسیرهای آپوپلاستی و سیمپلاستی وجود دارد اما بین دو یاخته کنار هم هر سه مسیر عرض غشا، آپوپلاستی و سیمپلاستی دیده می‌شود. بنابراین در اندودرم [که فقط یک لایه یاخته‌ای می‌باشد] فقط مسیر سیمپلاستی وجود دارد و نوار کاسپاری مانع آپوپلاستی می‌شود.

بارگیری چوبی: فرایند انتقال آب و مواد محلول در آن از یاخته‌های اطراف به آوندهای چوبی و آماده شدن برای جابه‌جایی در مسیرهای طولانی‌تر را گویند.

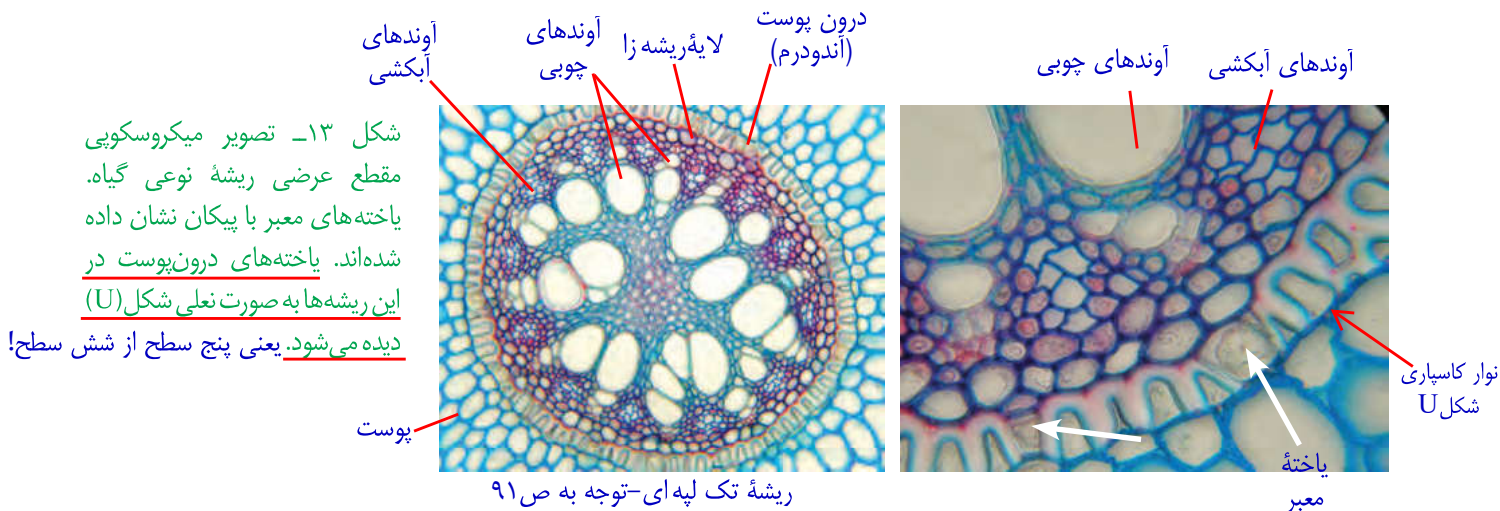
جانبی خود دارای نواری از جنس **چوب پنبه (سوبرین)** هستند که به آن **نوار کاسپاری** گفته می‌شود. بنابراین آب و مواد محلول آن نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد یاخته‌های درون پوست شوند!!! یاخته‌های درون پوست انتقال مواد را کنترل می‌کنند. این لایه در ریشه مانند صافی عمل می‌کند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شوند. درون پوست، همچنین از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند. بعد از درون پوست حرکت در هر سه مسیر ادامه می‌یابد. مواد به آوندهای چوبی منتقل، و آماده جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شود

که به این فرایند **بارگیری چوبی** گفته می‌شود. (چگونگی بارگیری چوبی ص ۱۰۷) (پنج سطح از شش سطح) [مانند تک لپه‌ای‌ها و کلاه گیاهان در معرض تنش آبی] در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پشتی را

نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا U شکل دارند (شکل ۱۳). در این گیاهان یاخته‌های درون پوستی ویژه‌ای، به نام **یاخته معبر** وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به آوندها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

* هر سلولی با دیواره چوب پنبه‌ای، نتیجه کامبیوم چوب پنبه ساز نیست. مثلاً لایه جدا کننده در ریش برگ (یازدهم)، کلاهدک و یا سلول‌های درون پوست (اندودرم) دارای نوار کاسپاری‌اند.

* برخلاف نظریه رایج قبلی، سلول‌های معبر، تنها در ریشه گیاهان تک لپه ایجاد نمی‌شود؛ بلکه به نظر می‌رسد این سلول‌ها در سومین مرحله رسوب گذاری سوبرین انجام می‌شود. احتمالاً علت این رخداد، تنش‌های محیطی است.



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

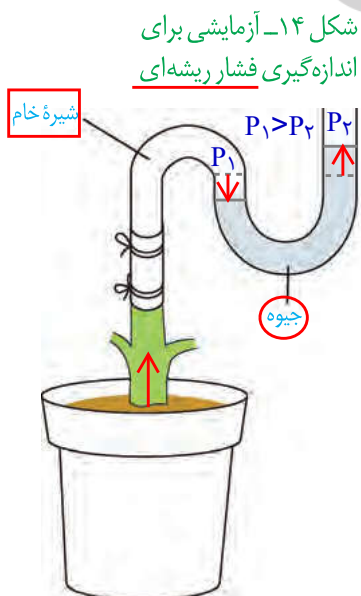
ب- انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند

شیره خام در گیاهان، گاه تا فواصل بسیار طولانی جابه‌جا می‌شود. انتشار برای فواصل طولانی، کارآمد نیست. در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی‌متر در روز است ولی در جریان توده‌ای، این سرعت به چندین متر در روز می‌رسد. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.

۱- **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 شیره خام به سمت بالا می‌شود (شکل ۱۴). در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره 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؟

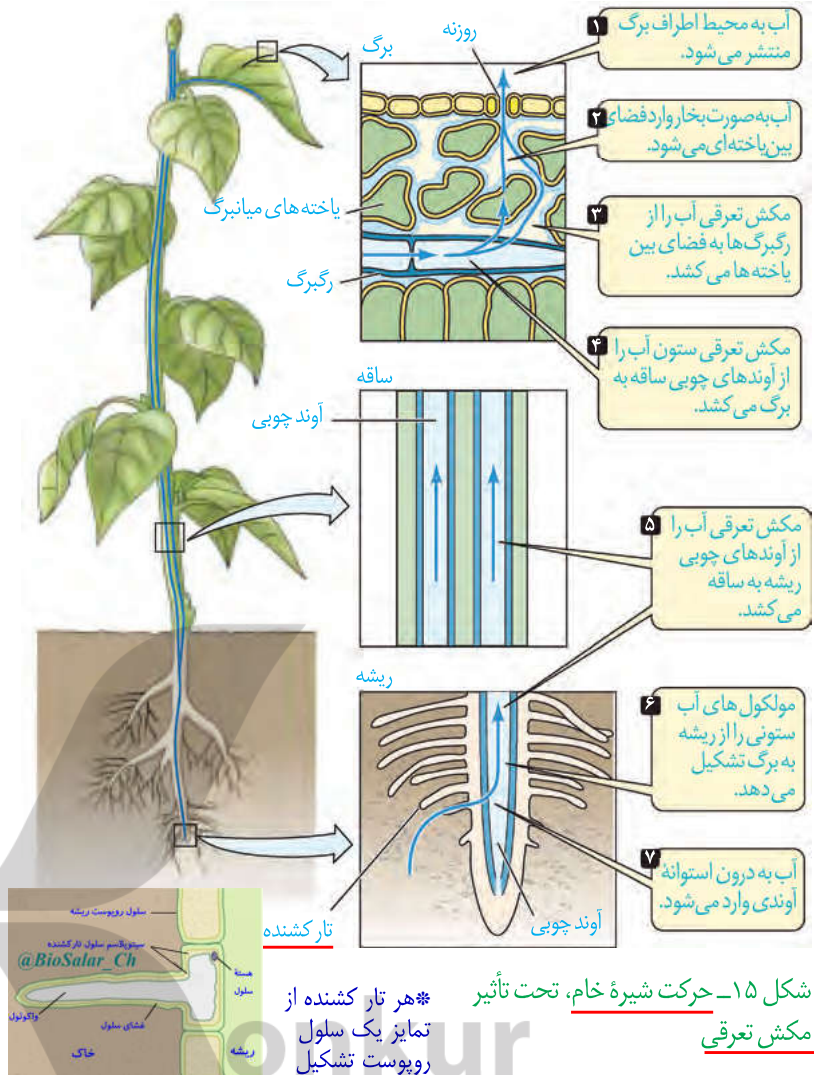
۲- **تعرق:** عامل اصلی انتقال شیره خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. علت تعرق نیز حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر است. ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم چسبی و دگر چسبی مولکول‌های آب است (شکل ۱۵).

بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود. نیروی مکش تعرق آن قدر 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.



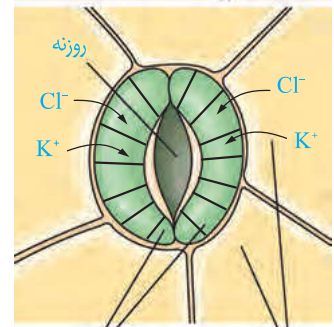
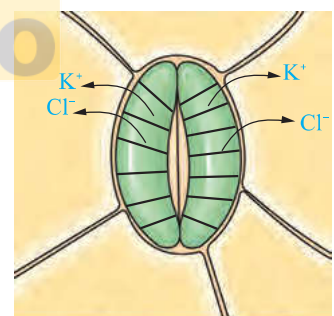
*تعرق در گیاهان علاوه بر روزنه، در سطح برگ (روپوست و پوستک) و عدسک‌ها هم صورت می‌گیرد. ص ۱۰۸

در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و اعدسک‌ها انجام شود. بیشتر تبادل گازها و در نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ (روزنه) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود. 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 بازبسته 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).



شکل ۱۵- حرکت شیره خام، تحت تأثیر مکش تعرقی

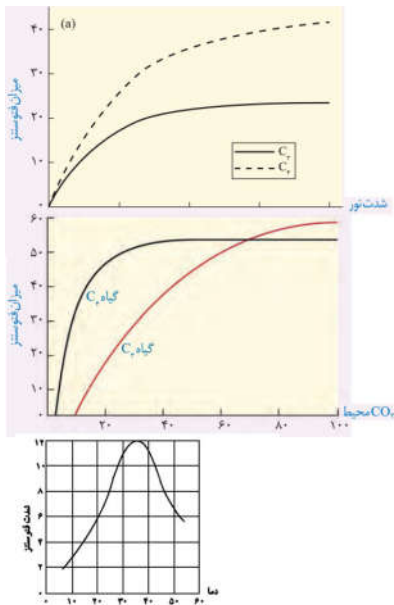
ساختار یاخته‌های نگهبان روزنه: دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که با جذب آب، افزایش طول پیدا می‌کنند. یکی از این عوامل، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی است که مانند کمربندی دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته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



شکل ۱۶- چگونگی باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی



* یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف سایر یاخته‌های روپوست [کلروپلاست دارند بنابراین در معرض نور عمل فتوسنتز رخ داده و گلوکز تولید می‌شود و در راحل بعدی به ساکارز و فرآورده‌های دیگر تبدیل و انباشته خواهد شد.
** ورود یون‌ها از طریق انتقال فعال انجام می‌گیرد.



نکته: کربن دی اکسید بیشتر از طریق روزنه ها وارد فضای بین یاخته ای گیاه می شود؛ بنابراین باز و بسته شدن روزنه ها بر میزان فتوسنتز در گیاهان موثرند.

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 و 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؟
 ۵ پوستک ضخیم عروازه ها در فرورفتگی ۷ کرک فراوان در فرورفتگی روزنه اروپوست چند لایه ۹ ترکیب های پلی ساکارییدی در واکنش ها و جذب آب فراوان (توجه به صفحه های ۹۵-۹۴)

فعالیت

مشاهده روزنه های سطح پشتی برگ

پوست ۳

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 روی پوست را پاره نکنید. هر نیمه را به نحوی به طرفین بکشید تا روی پوست نازک آن از بافت های زیرین جدا شود. این کار اگر با دقت انجام شود روی پوست غشایی و بی رنگ را جدا می کند.

پ) نمونه را در یک قطره آب، روی تیغه شیشه ای قرار دهید و با تیغ بپوشانید. یاخته های روی پوست و نگهبان روزنه را در بزرگ نمایی های مختلف مشاهده کنید. آیا می توانید سبز دیسه ها را در این یاخته ها ببینید؟ یاخته های نگهبان برخلاف سایر یاخته های روی پوست دارای سبز دیسه اند.

ت) تعداد روزنه های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید. در گیاهان مختلف متفاوت و در سطح زیرین برگ بیشتر از سطح بالایی.

ث) با استفاده از تیغ تیز و با احتیاط، نمونه های روی پوست پشتی را از برگ گیاهان میخک، شمعدانی و برگ بیدی تهیه و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته های روی پوست و نگهبان روزنه را در این گیاهان و تره مقایسه کنید.

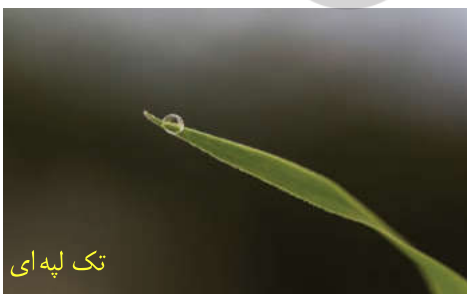
نکته: سلول های نگهبان از تمایز سلول های روی پوستی در گیاهان ایجاد می شوند که می توانند به شکل های مختلف (لوبیایی شکل یا دمبلی) باشند. همچنین نحوه قرارگیری این سلول ها در بین سلول های روی پوست نیز متفاوت است برای مثال در برخی گیاهان مانند برگ بیدی، شمعدانی و میخک در اطراف یاخته های نگهبان روزنه، یاخته های همراه دیده می شود و یا در خرزهره روزنه ها درون فرورفتگی (غارمانند) قرار می گیرند.

تعریق

در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می یابد، یاخته های درون پوست همچنان به پمپ کردن یون های معدنی به درون استوائه آوندی ادامه می دهند. اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه ای به برگ ها می رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ های بعضی گیاهان علفی خارج می شود که به آن **تعریق** می گویند (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 ویژه ای به نام **روزنه های آبی** انجام می شود و نشانه فشار ریشه ای است. این روزنه ها همیشه باز هستند و محل آنها در انتها یا لبه برگ هاست.

مقایسه شبنم، تعرق و تعریق؟

مقایسه روزنه های هوایی و روزنه های آبی؟



تک لپه ای



دولپه ای

شکل ۱۷- تعریق در گیاهان

*هورمون آبسزیک اسید در شرایط نامساعد مانند خشکی، سبب بسته شدن روزنه ها و حفظ آب در گیاه می شود. (زیست یازدهم ص ۱۴۳)
 **بنابر این در نمودارهای ترسیم شده با دو مولفه میزان فتوسنتز و یکی از عوامل نام برده شده، یک حد بیشینه خواهیم داشت. (زیست دوازدهم ص ۸۵)
 ***مناطق کم آب و خشک، منحصر به مناطق گرم نیست و مناطقی شامل نواحی سردسیر توندرا را هم شامل می شود. در این نواحی نیز گیاهان به علت انجماد آب، با کمبود آب قابل جذب رو به رو هستند. همچنین در گیاهانی مانند کاکتوس در چنین شرایطی، فتوسنتز دچار تغییراتی شده است. (پایه دوازدهم - ص ۸۸-۸۷)

فعالیت

مشاهده باز و بسته شدن روزنه های هوایی

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

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

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

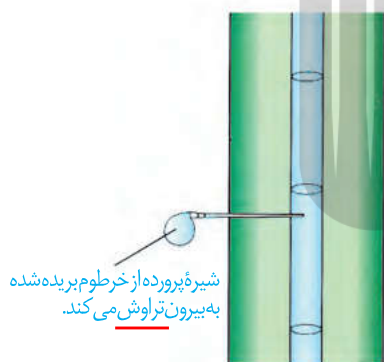
در روشنایی روزنه های موجود در آب خالص و ۰/۵ درصد کلرید پتاسیم باز و در محلول ۴ درصد آب نمک بسته اند. روزنه های تیمار شده در تاریکی همگی بسته اند. در شرایط روشنایی میزان باز بودن یا بسته بودن وابسته به غلظت مواد محلول است. بنابراین اندازه روزن (منفذ) روزنه ها در محلول نیم درصد با آب خالص تفاوت دارد.

حرکت شیره پرورده

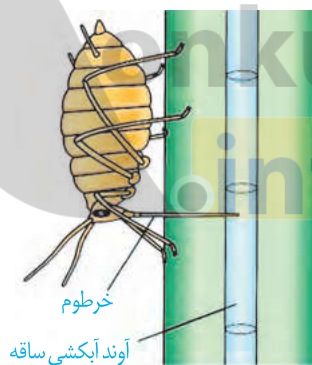
می دانید که شیره پرورده، درون آوندهای آبکشی حرکت می کند. حرکت شیره پرورده در همه جهات می تواند انجام شود. بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش های دیگر گیاه را تأمین می کند، محل منبع و بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به آنجا می روند و ذخیره (مثلاً ریشه) یا مصرف (گل) می شوند، محل مصرف نامیده می شود. برگ ها از مهم ترین محل های منبع هستند. بخش های ذخیره کننده مواد آلی، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به شمار می آیند. برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده می توان از شته ها استفاده کرد (شکل ۱۸).

نکته: ریشه گیاه هم می تواند محل منبع باشد و هم محل مصرف؛ اما گل فقط محل مصرف ترکیبات آلی محسوب می شود.

شته رابی حس می کنند و سپس خرطوم آن را می برند.



شیره پرورده از خرطوم بریده شده به بیرون تراوش می کند.



خرطوم
آوند آبکشی ساقه

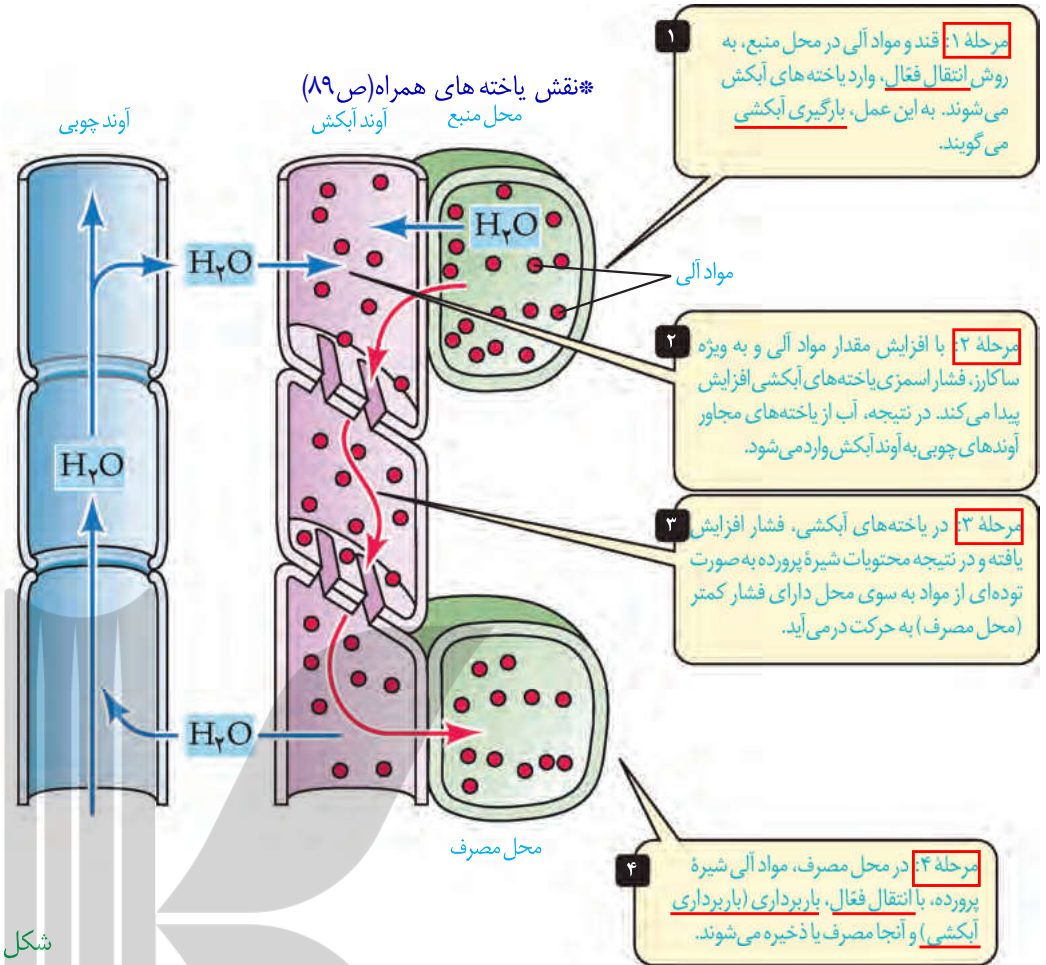
شکل ۱۸- استفاده از شته برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده

چگونگی حرکت شیره پرورده: حرکت شیره پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته های زنده

آبکشی و از یاخته ای به یاخته دیگر انجام می شود. بنابراین حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر و پیچیده تر است. یک گیاه شناس آلمانی به نام ارنست مونس، الگوی جریان فشاری را برای جابه جایی شیره پرورده، ارائه داده است که در شکل ۱۹ به طور خلاصه مشاهده می کنید.

مراحل الگوی جریان فشاری مونس (حرکت شیرۀ پرورده):

* مقایسه بارگیری چوبی و بارگیری آبکشی؟



مواد آلی در گیاهان به صورت تنظیم شده، تولید و مصرف می شوند. برای مثال در گل دهی یا تولید میوه، گاهی تعداد محل های مصرف، بیشتر از آن است که محل های منبع بتوانند مواد غذایی آنها را فراهم کنند. در این موارد ممکن است گیاه به حذف بعضی گل ها، دانه ها یا میوه های خود اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل های مصرف باقی مانده برسد. در باغبانی، برای داشتن میوه های درشت تر،

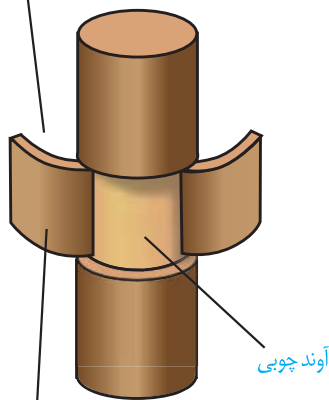
تعدادی از گل ها یا میوه های جوان

را می چینند تا درختان میوه های

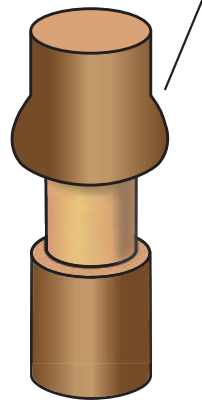
کمتر ولی درشت تر به بار آورند. (توجه به ص ۱۴۲ و ۱۴۰- یازدهم)

حذف پوست به صورت یک حلقه از تنه درخت

مواد آلی در آوند آبکش بالای حلقه جمع شده و باعث تورم در این بخش می شود.



گذر زمان



شکل ۲۰- طرحی برای نشان دادن محل آوند آبکش و جهت جریان شیرۀ پرورده. تورم در بالای حلقه نشان می دهد که شیرۀ پرورده فقط در آوند آبکش و نه در آوند چوبی (بخش باقیمانده در تنه) جریان دارد.

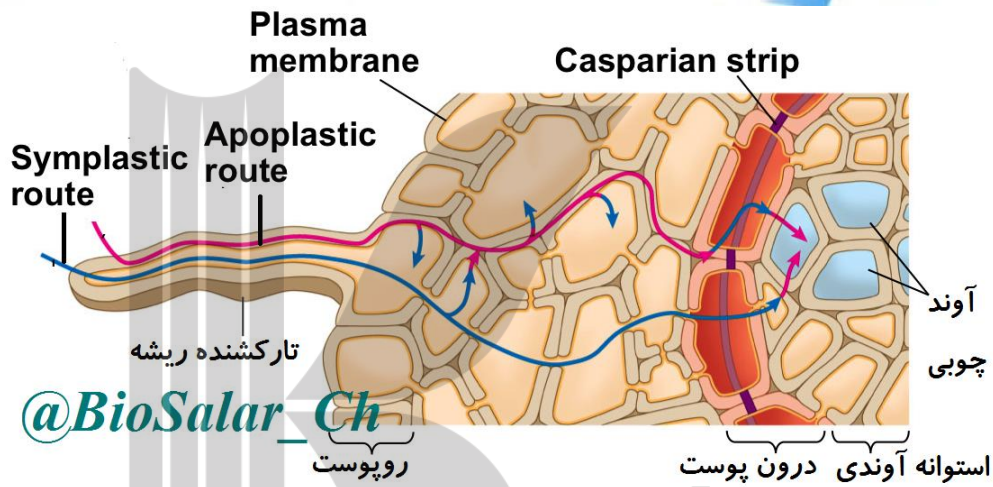
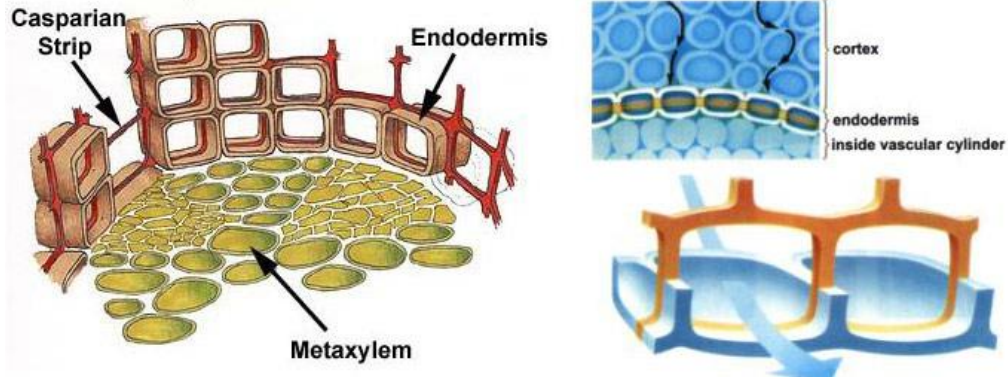
بخش جدا شده شامل آوند آبکش، آوند آبکش پسین، پارانشیم، کامبیوم چوب پنبه ساز و چوب پنبه (شکل ۲۳-ص ۹۴)

نکته: آوند چوبی در بخش پوستی درخت وجود ندارد پس با برش پوست، شیرۀ خام درون آوند چوبی جریان دارد بنابراین در بخش پایینی حلقه تجمع مواد نخواهیم داشت.

باسمه تعالی

شکل های تکمیلی ف ۷-۳ گ

پیوست ۱- وضعیت نوار کاسپاری و حرکت آب و مواد معدنی در ریشه



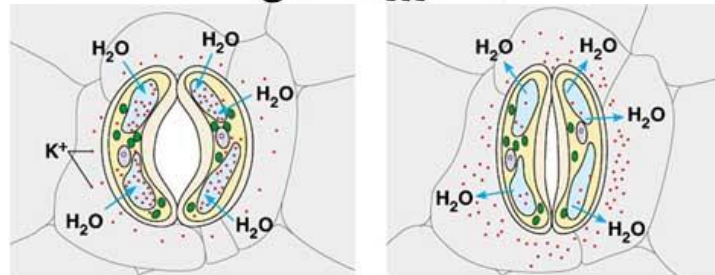
@BioSalar_Ch

روپوست

استوانه آوندی درون پوست

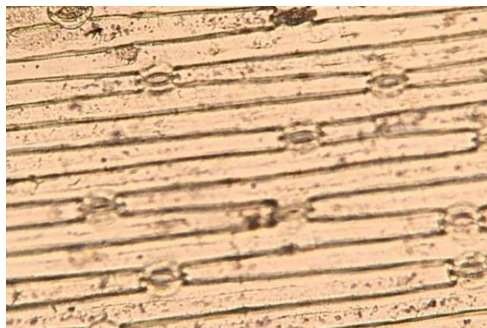
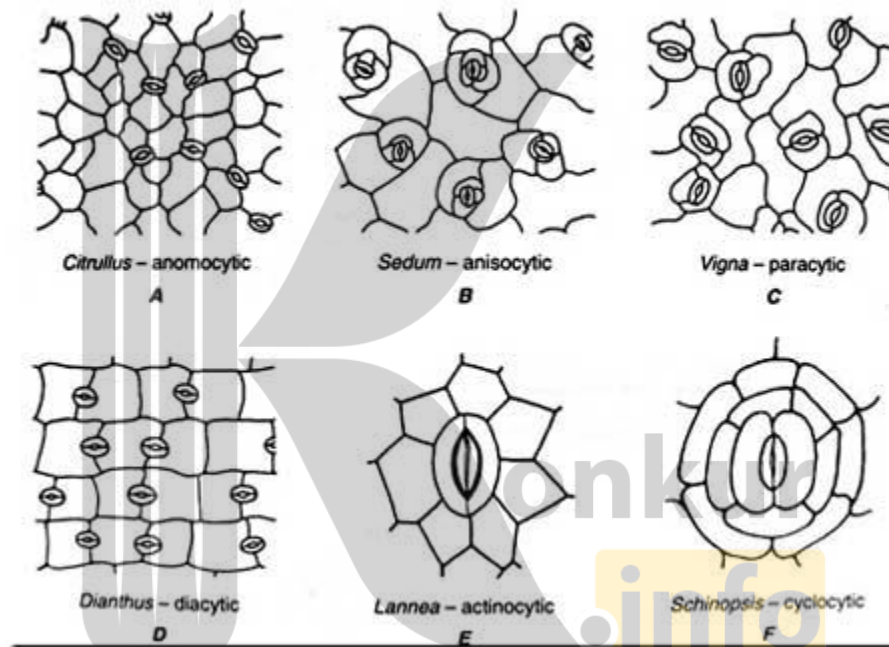
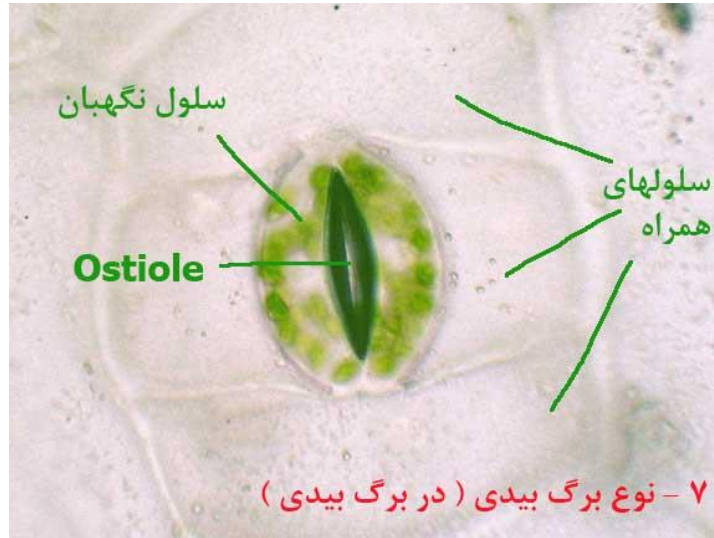
پوست

پیوست ۲- باز و بسته شدن روزنه ها

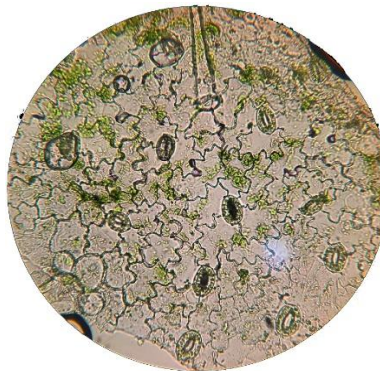


(b) Role of potassium in stomatal opening and closing

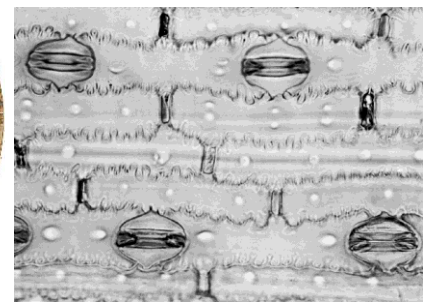
پیوست ۳- یاخته های نگهبان + همراه + انواع روزنه ها



تره

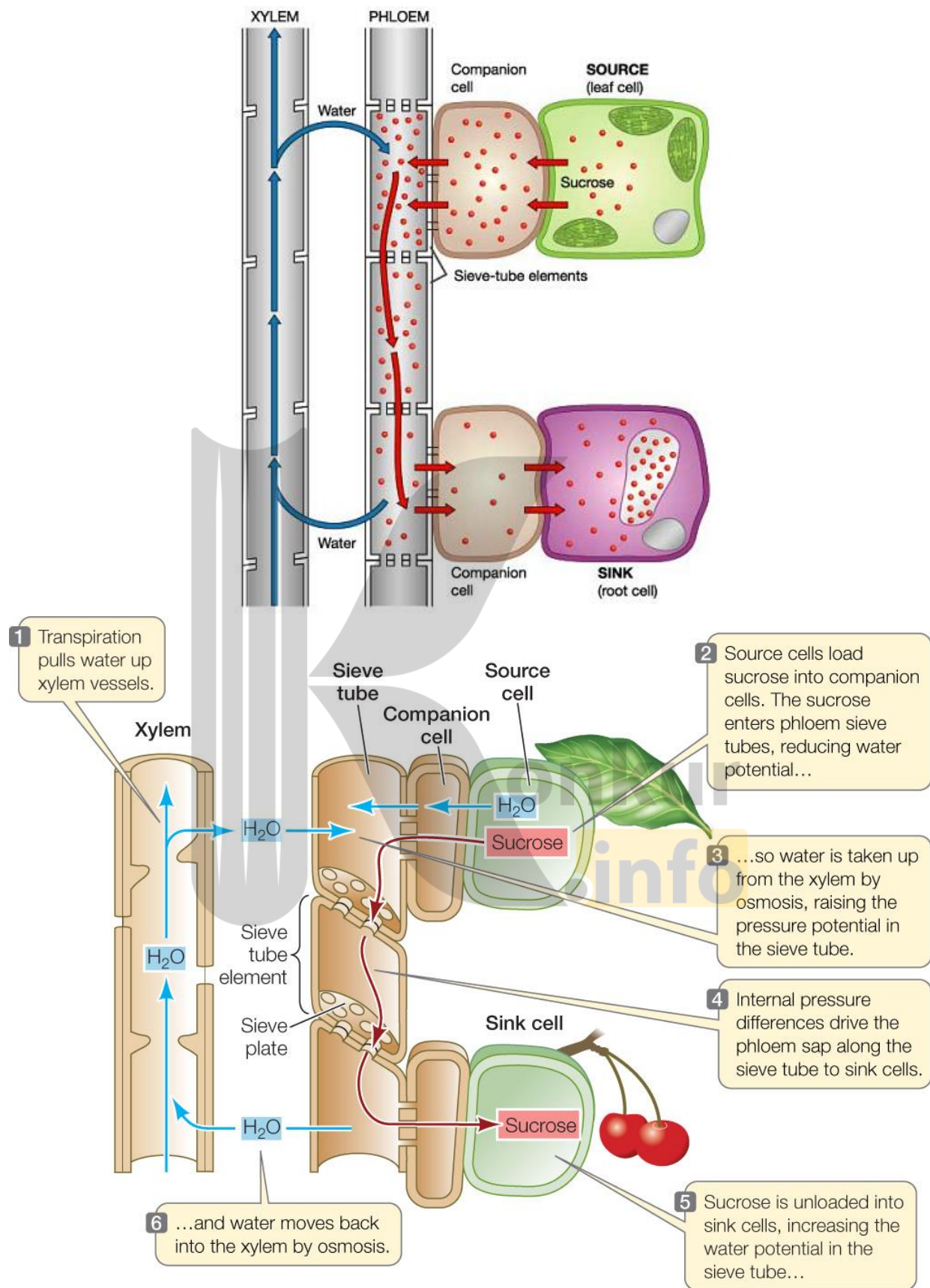


شمعدانی



میخک

پیوست ۴- نقش یاخته‌های همراه در حرکت شیره پرورده



الف- درست یا نادرست؟

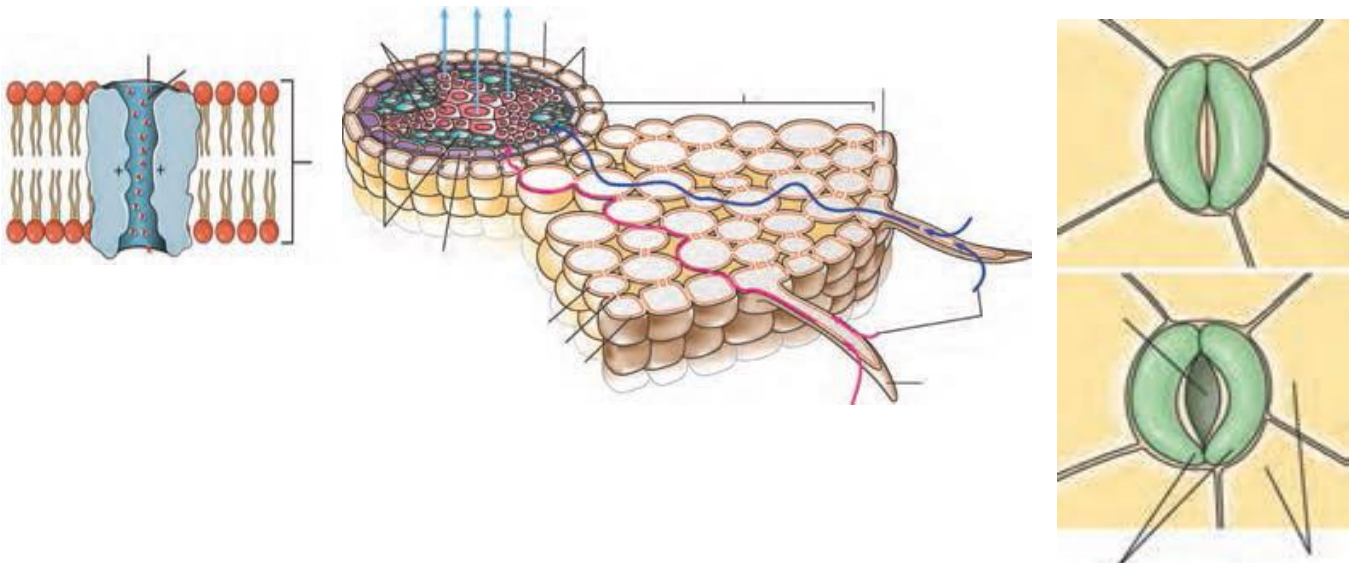
- ۱- تعرق، ساز و کار لازم را برای جا به جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند. ()
- ۲- منافذ پلاسمودسم آنقدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. ()
- ۳- یاخته‌های معبر در لایه ریشه‌زای بعضی گیاهان دیده می‌شود و فاقد نوار کاسپاری می‌باشند. ()
- ۴- نیروی مکش تعرق آنقدر زیاد است که هر روز می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

- ۱- سیمپلاست به معنی همراه باها است.
- ۲- یاخته‌های در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس هستند که به آن نوار کاسپاری گفته می‌شود.
- ۳- در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت (تعریق-تعرق) کاهش می‌یابد. آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن (تعریق-تعرق) می‌گویند.
- ۴- با توجه به اختلاف ضخامت در دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، هنگام تورژسانس، به علت ضخامت (بیشتر-کمتر)، دیواره پشتی یاخته بیشتر منبسط شده و منفذ روزنه هوایی (باز-بسته) می‌شود.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- جا به جایی مواد در گیاهان در چند مسیر قابل بررسی می‌باشد؟
- ۲- منظور از مسیر آپوپلاستی انتقال آب و املاح معدنی در عرض ریشه چیست؟
- ۳- نقش یاخته‌های درون پوست در انتقال مواد در عرض ریشه کدامند؟
- ۴- منظور از بارگیری چوبی و بارگیری آبکشی چیست؟
- ۵- روزنه هوایی و روزنه آبی را از نظر جایگاه و کارکرد مقایسه کنید.
- ۶- عوامل درونی و محیطی مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه‌ها کدامند؟
- ۷- عوامل جریان توده‌های در آوندهای چوبی و مراحل الگوی جریان فشاری برای جا به جایی شیره پرورده را بنویسید.
- ۸- نام گذاری شکل‌ها؟



بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

<https://konkur.info>