

جذب و انتقال مواد در گیاهان



آب + مواد معدنی (جذب ریشه ها)

نور خورشید و انجام فتوسنتز



بررسی چگونگی جذب و انتقال مواد در گیاه

تولید پروتئین، کربوهیدرات، لیپید، نوکلئیک اسیدها و مواد آلی مورد نیاز گیاه

تغذیه گیاهی



جذب مواد از آب، هوا یا خاک
CO2 منبع کربن برای ساخت مواد آلی

جذب CO2 از طریق:

روزنه ها و فضاهاى بين سلولى
حل شدن در آب و جذب به صورت بيكربنات

خاک

ترکیبی از مواد آلی، غیر آلی و میکروارگانیسم ها
تفاوت در انواع خاکها به علت تفاوت در نوع ترکیبات



توانایی متفاوت خاکها در: نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pH و مواد معدنی

بخش آلی خاک = هوموس (گیاخاک)

منشا: بیشتر از بقایای جانداران در حال تجزیه
نقش:

جذب یونهای



- اجزایی با منشا گیاهی: تولید مواد اسیدی با بار منفی
مثبت ← جلوگیری از شستشو و از دست رفتن یونها



- نرمی بافت خاک و نفوذ ریشه

بخش غیر آلی خاک

منشا: حاصل تخریب و هوازدگی فیزیکی و شیمیایی سنگ ها
اندازه: کوچک (رس) بزرگ (شن و ماسه)



هوازدگی فیزیکی: تغییرات متناوب یخ زدن و ذوب شدن

هوازدگی شیمیایی: تاثیر اسیدهای تولید شده از برخی جانداران و ریشه گیاهان

جذب عناصر در گیاه

جذب نیتروژن و فسفر بیشتر از خاک

جدول ۱- نقش برخی عناصر در گیاهان

نام عنصر	نقش در گیاهان
نیتروژن	شرکت در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها
گوگرد	شرکت در ساختار بعضی آمینواسیدها
فسفر	شرکت در ساختار نوکلئیک اسیدها، غشاهای و ATP
پتاسیم	دخالت در تنظیم مقدار آب یاخته
کلسیم	استحکام دیواره یاخته‌های گیاهی
منیزیم	شرکت در ساختار سبزینه

خاک‌های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشه گیاهان در خاک‌های

رسی و ماسه‌ای با چه چالش‌ها و فرصت‌هایی روبه‌روست؟



هر چه میزان ماسه بیشتر ، نفوذپذیری بیشتر، زه کشی بیشتر، تهویه بیشتر، مواد غذایی کمتر خواهد بود.

هر چه میزان رس بیشتر ، نفوذپذیری کمتر، زه کشی کمتر، تهویه کمتر، مواد غذایی بیشتر خواهد بود.

مخلوطی از رس و ماسه برای خاک مناسب است. ریشه گیاهان در خاک‌های رسی به سختی رشد می‌کند به همین خاطر نمی‌توانند به مناطق عمیق‌تر دسترسی پیدا کنند و رشد محدود دارد. اما ریشه در خاک‌های ماسه‌ای به راحتی پیش روی می‌کند و هم گسترده و هم عمیق است و می‌تواند به منابعی که در اعماق قرار دارند دسترسی پیدا کند.

جذب نیتروژن در گیاه

عدم توانایی استفاده از نیتروژن مولکولی هوا توسط گیاهان



بیشتر استفاده از آمونیوم یا نیترات خاک (تولید توسط میکروارگانیسم های خاک)

نیتروژن هوا



باکترهای تثبیت کننده نیتروژن: آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان

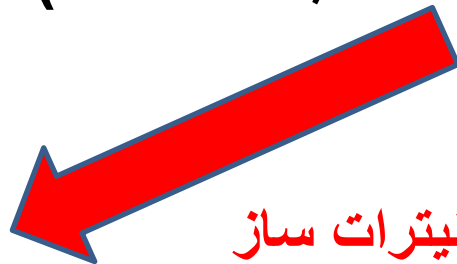
آمونیوم NH_4 (دفع از باکتریهای تثبیت کننده زنده یا قابل دسترس پس از مرگشان)

باکتریهای آمونیاک ساز یا تجزیه کننده

باکتریهای شوره گذار یا نیترات ساز



مواد آلی



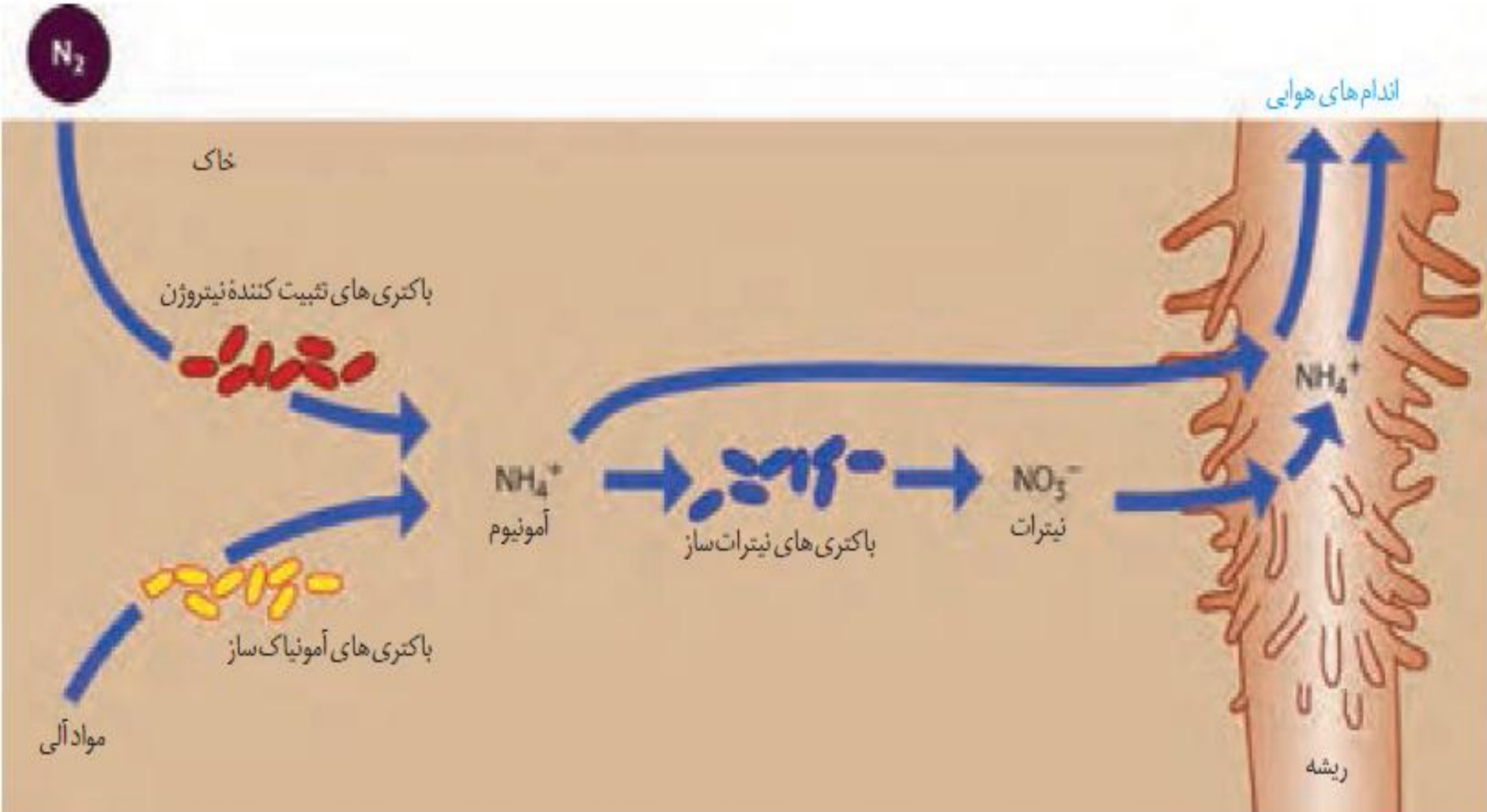
نیترات NO_3

جذب نیتروژن در گیاه

انتقال ژنهای موثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان



عدم نیاز به باکتریهای تثبیت کننده



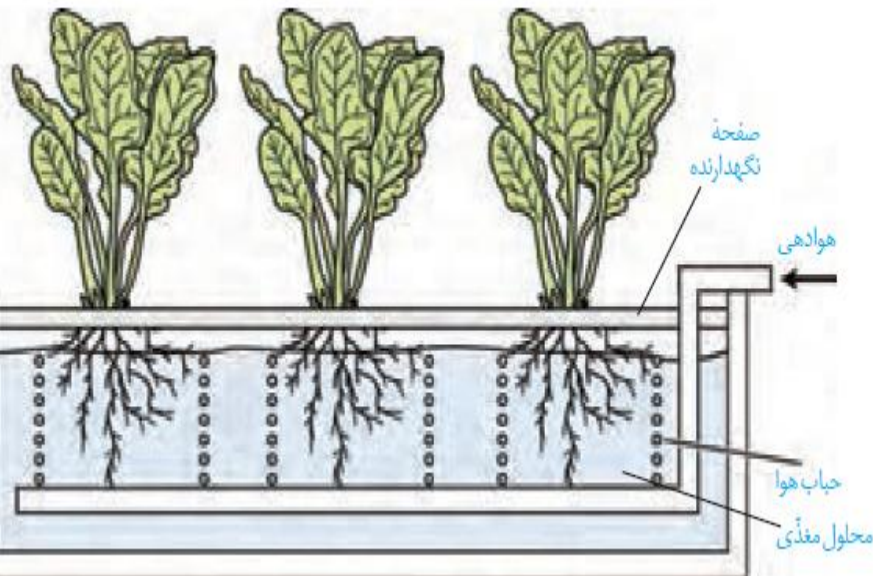
بهبود خاک

کمبود یا افزایش برخی مواد در خاکهای مناطق مختلف

رفع کمبود خاکها با اضافه نمودن کود ← حاصلخیزی خاک

رشد گیاه در محلولهای مغذی (آب و عناصر به مقدار معین)

تشخیص: ۱- نیازهای تغذیه ای گیاهان ۲- اثرات عناصر بر رشد و نمو گیاه



کمبود N, P, K در اغلب خاکها
وجود این عناصر در اغلب کودها

انواع کودها: آلی، شیمیایی، بیولوژیک (زیستی)

آلی: شامل بقایای در حال تجزیه جانداران

- آزاد کردن مواد معدنی به آهستگی
- شباهت بیشتر به نیازهای جانداران ← آسیب کمتر به گیاه
- احتمال آلودگی به عوامل بیماریزا

شیمیایی: شامل عناصر معدنی

- در دسترس قرار دادن سریع مواد معدنی در اختیار گیاه
- مصرف بی رویه ← تخریب بافت خاک و محیط زیست
- بارندگی ← شستشوی مواد معدنی از خاک و ورود به آبها
- رشد سریع جلبکها، باکتریها و گیاهان آبی ← عدم نفوذ نور و اکسیژن
- کافی به آب ← مرگ و میر جانوران آبی



انواع کودها: آلی، شیمیایی، بیولوژیک (زیستی)

بیولوژیک: شامل باکتریهای مفید

- باکتریهای مفید ← افزایش مواد معدنی خاک
- ساده و کم هزینه
- استفاده توأم با کودهای شیمیایی
- نداشتن معایب ۲ نوع کود دیگر



کود آلی → سوزاندن زباله



شیمیایی



بیولوژیک

افزایش مواد در خاک ← مسمومیت و جلوگیری از رشد گیاه

نگهداری مواد در غلظت بالا به صورت ایمن در گیاه:

- آرسنیک در نوعی سرخس

- آلومینیوم در بافتها و واکوئل گل ادریسی

آلومینیوم خاک ↑ ← اسیدیته خاک ↑ ← آبی شدن گلبرگهای صورتی

- نمک در برخی گیاهان ← کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن
(مثل سالیکورنیا)



سالیکورنیا



افزایش مواد در خاک ← مسمومیت و جلوگیری از رشد گیاه

فراوانی بور و آلومینیوم در خاکهای خشک و شور



مسمومیت در گیاهان

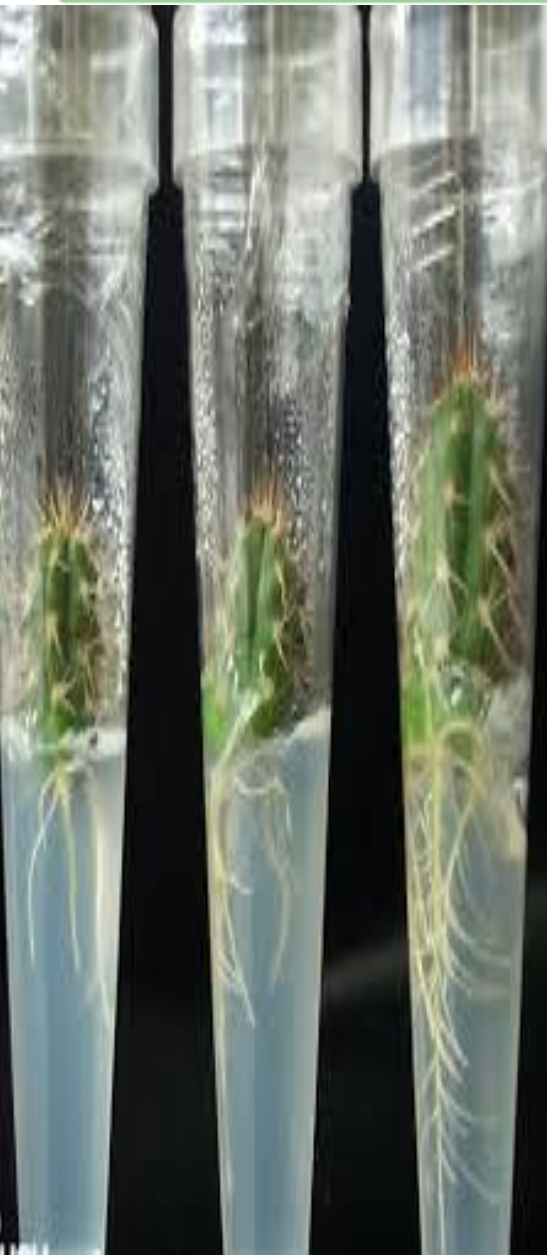


بور:

- در حد کم ← استحکام دیواره
- در حد زیاد ← کاهش N,P,K,Ca

آلومینیوم:

- در حد کم ← نفوذ در بافتها
- در حد زیاد ← در خاکهای اسیدی، ممانعت از جذب آب و دیگر مواد معدنی



این آزمایش به روش های مختلف می تواند انجام شود به شرط آن که بر اساس روش علمی استوار باشد. یکی از بهترین روش ها کاشت گیاه در محلول های هیدروپونیک و یا محیط کشت است. این محیط های کشت دارای همه عوامل و شرایط مورد نیاز برای رشد است به جز یک عامل. بنابراین این میتوان هر نوع تغییر رشد و یا تغییرات ظاهری را به آن نسبت داد. روش های علمی دیگر نیز میتواند مورد پذیرش قرار گیرد.

دو گیاه از گونه ی یکسان را انتخاب می کنیم یکی از گیاهان را از یک ماده ی معدنی خاص مثل فسفر محروم کرده در حالی که گیاه دوم به آن ماده معدنی دسترسی دارد. سپس رشد دو گیاه را باهم مقایسه می کنیم.

جانداران موثر در تغذیه گیاهی



۱- میکوریزا (قارچ ریشه ای):

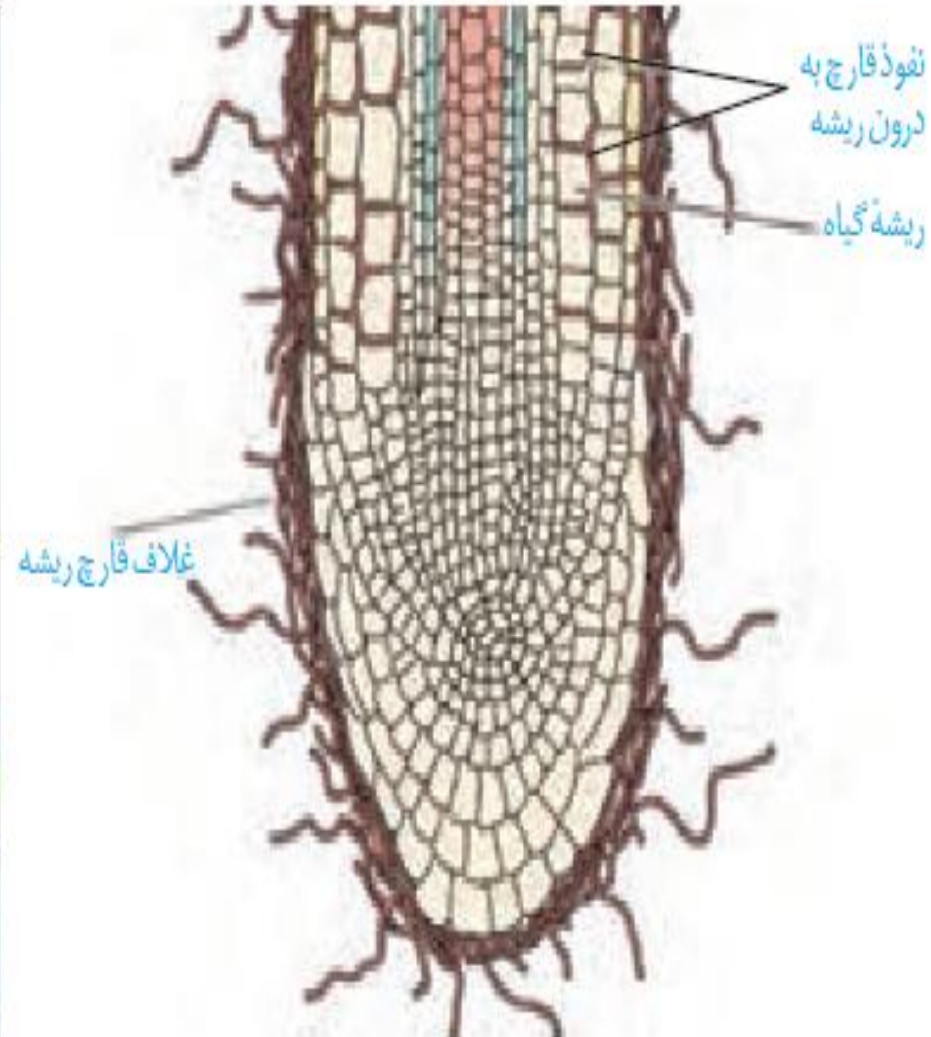
- همزیستی ریشه گیاه با انواعی از قارچها ← سازگاری برای جذب مواد
 - در ۹۰% گیاهان دانه دار
 - تبادل مواد بین قارچ و ریشه
- قارچ درون ریشه
غلاف قارچی در سطح ریشه
رشته های ظریف قارچ درون ریشه

- پیکر رشته ای قارچ ← سطح تماس بیشتر با خاک ← جذب بیشتر مواد

- قارچ: جذب مواد آلی از ریشه و انتقال مواد معدنی خصوصا فسفات به ریشه

- میکوریزا ← جذب و انتقال سریع مواد به گیاه ← شادابی گیاه در خاکهای فقیر

میکوریزا (قارچ ریشه ای):



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

جانداران موثر در تغذیه گیاهی

۲- همزیستی گیاه با تثبیت کننده های نیتروژن: ریزوبیوم و سیانوباکترها
- ریزوبیوم

حضور در ریشه گیاهان (گرهک ها) تیره پروانه واران

برداشت بخشهای هوایی



مرگ گیاهان



آزاد شدن ترکیبات نیتروژندار گرهکها در خاک (NH_4)



تولید گیاخاک غنی از نیتروژن

















ریزوبیوم تامین نیتروژن - گیاه تامین مواد آلی

تناوب کشت: کاشت گیاهان تیره پروانه واران (سویا، نخود، عدس، لوبیا، شبدر و

یونجه) هر چند سال یکبار ← تقویت خاک

تناوب کشت (آیش بندی)



	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4
Year 1	 Leaves	 Fruits	 Roots	 Legumes
Year 2	 Fruits	 Roots	 Legumes	 Leaves
Year 3	 Roots	 Legumes	 Leaves	 Fruits
Year 4	 Legumes	 Leaves	 Fruits	 Roots

جانداران موثر در تغذیه گیاهی

۲- همزیستی گیاه با تثبیت کننده های نیتروژن: ریزوبیوم و سیانوباکترها

- سیانوباکترها

□ باکتری فتوسنتز کننده و تثبیت کننده نیتروژن

□ همزیستی با گیاه **گونرا** در خاکهای فقیر از نیتروژن
(سیانوباکتر در ساقه و دمبرگ گیاه)



□ همزیستی با گیاه **آزولا** در تالاب های شمال و مزارع برنج

□ رشد سریع آزولای غیر بومی ← کاهش O₂ آب و مرگ آبزیان
(برای تقویت مزارع برنج)

سیانوباکتر تامین نیتروژن - گیاه تامین مواد آلی



گیاهان گوشتخوار

فتوسنتز کننده

زندگی در مناطق فقیر از نیتروژن

تغییر برخی برگها برای شکار و گوارش جانوران کوچک (حشره و لارو)

نپنتس (توبره و اش)

دیونه (مگس گیر ونوس)

دروزرا (شب‌نم خورشید)



دروزرا



توبره و اش



دیونه



توبره و اش



دیونه



دروزرا

- دروزرا (شب‌نم خورشید)

- برگ گرد قرمز، دم‌برگ دراز، برگ‌های طوقه‌ای در انتهای ساقه، حاشیه برگ‌ها دارای کرک‌های شعاعی، کرک‌ها حاوی غده ترشحی، کرک‌ها در راس متورم مشابه شب‌نم
- چسبیدن حشره به راس کرک‌ها ← تک‌پوی حشره ← ترشح شیره چسبنده بیشتر ← خم شدن کرک‌ها به سمت مرکز ترشح شیره‌های گوارشی

- دیونه (مگس‌گیر ونوس)

- اتصال حشره به کرک‌های وسط پهنک ← تا شدن پهنک از وسط ← ترشح شیره گوارشی

- نپنتس (توبره‌واش)

- دم‌برگ در انتها متصل به نخینه و آن هم به اندام کوزه‌مانند دارای شیره به دام افتادن حشره در شیره و ترشح آنزیم‌های گوارشی

گیاهان انگل



دریافت آب و مواد از گیاهان فتوسنتز کننده

- **سس**

ساقه زرد یا نارنجی، فاقد ریشه، پیچش دور گیاه سبز و ایجاد بخشهای مکنده جهت نفوذ به آوندها و جذب مواد

- **گل جالیز**

نفوذ ریشه مکنده به ریشه گیاه جالیزی و جذب مواد



انتقال مواد از خاک به برگ

تعرق

➤ خروج آب از سطح اندامهای هوایی گیاه خصوصا برگها به شکل بخار
لازمه جابه جایی مواد از ریشه به برگها

➤ پتانسیل و ویژگیهای آب

(هم چسبی و دگر چسبی) نقش اصلی در حرکت مواد
➤ جابه جایی مواد:

مسیر کوتاه: در سطح ۱ یا چند سلول
مسیر بلند: ده ها متر در برخی درختان

پتانسیل آب هوای بیرون = -۱۰۰-

پتانسیل آب فضاهای برگ = -۷-

پتانسیل آب باخته‌های برگ = -۱-

پتانسیل آب آوندهای چوبی ساقه = -۰/۸-

پتانسیل آب آوندهای چوبی ریشه = -۰/۶-

پتانسیل آب خاک = -۰/۳-



پتانسیل آب

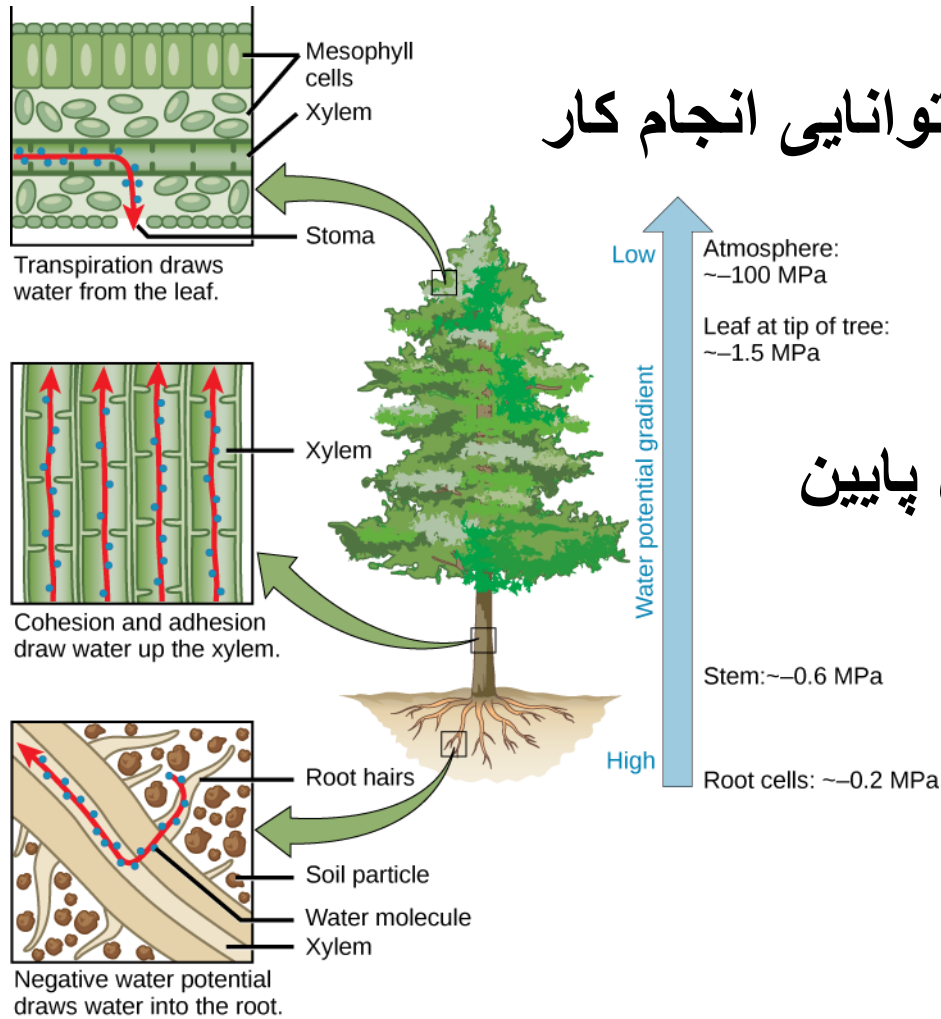
انرژی پتانسیل:

انرژی ذخیره شده در ماده یا سامانه یا توانایی انجام کار

پتانسیل آب:

○ تعیین کننده جهت حرکت آب و مواد

○ حرکت آب از پتانسیل بالا به پتانسیل پایین



○ پتانسیل آب وابسته به غلظت مواد محلول: غلظت مواد \uparrow پتانسیل آب \downarrow

پتانسیل آب خالص = صفر \leftarrow پتانسیل آب + مواد محلول $>$ صفر (زیر صفر)

جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

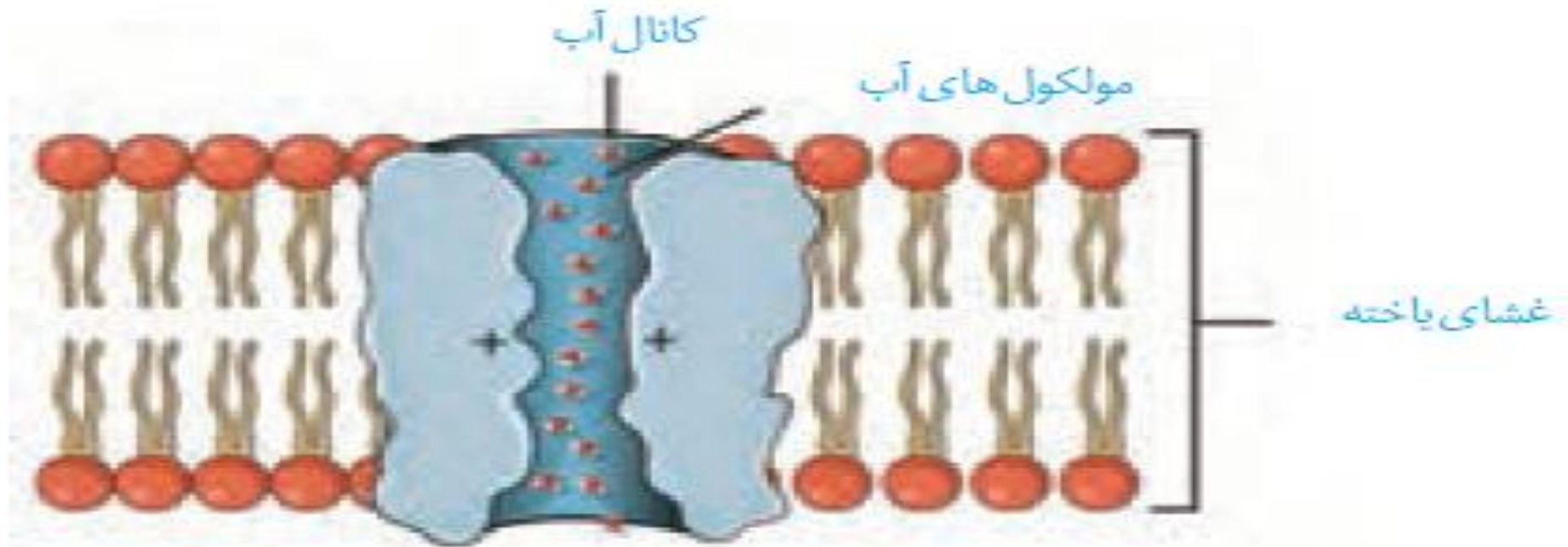
۱- انتقال مواد در سطح سلول

➤ انتقال مواد در سطح سلول به صورت فعال و غیر فعال

➤ در غشاء برخی سلولهای گیاهی و جانوری و نیز برخی واکنشهای

گیاهی: وجود کانالهای پروتئینی به نام **آکوابورین**

آکوابورین: جهت افزایش سرعت جریان آب به سلول و واکنش (افزایش هنگام کم آبی)



جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

۲- انتقال مواد در عرض ریشه

با ۳ روش: انتقال از عرض غشاء، سیمپلاستی و آپوپلاستی

✓ **عرض غشایی:** جابه جایی مواد از عرض غشاء

(عبور از بخش زنده و غیر زنده سلول)

✓ **سیمپلاستی:** جابه جایی مواد از پروتوپلاست یک سلول به سلول مجاور

از راه پلاسمودسم ها

(عبور از بخش زنده سلول) سیمپلاست = پروتوپلاست + پلاسمودسم

★ عبور آب و مواد محلول، پروتئینها، نوکلئیک اسیدها و ویروسهای گیاهی از منافذ بزرگ پلاسمودسم

✓ **آپوپلاستی:** جابه جایی مواد از فضاها بین سلولی و نیز دیواره سلولی

(عبور از بخش غیر زنده سلول)

سیمپلاستی و آپوپلاستی ← معمولترین روشهای انتقال مواد در ریشه



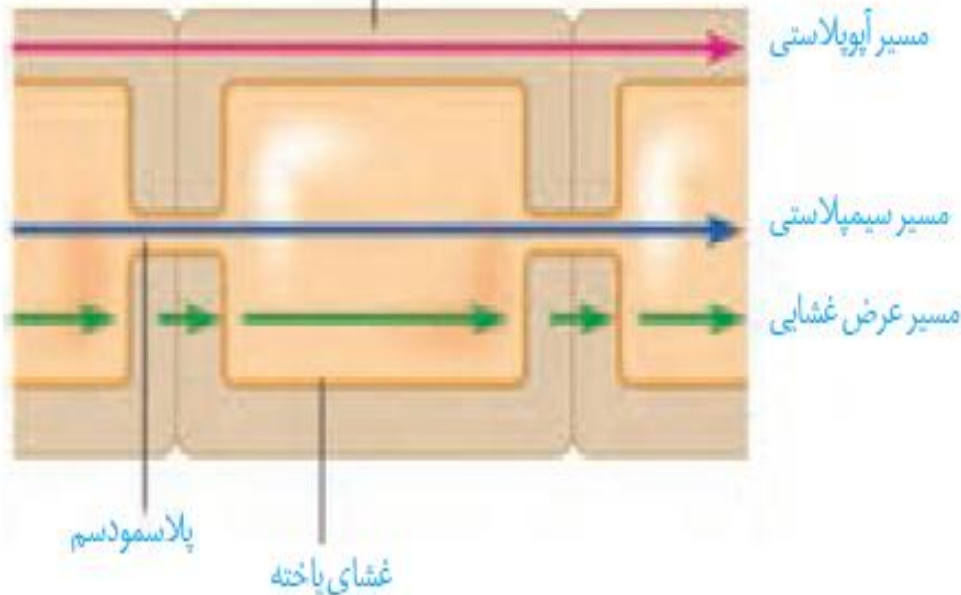
جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

۲- انتقال مواد در عرض ریشه

- ✓ عرض غشایی: (عبور از بخش زنده و غیر زنده سلول)
- ✓ سیمپلاستی: (عبور از بخش زنده سلول)
- ✓ آپوپلاستی: (عبور از بخش غیر زنده سلول)



دیواره یاخته‌ای




شکل ۱۲- شیوه‌های انتقال مواد در مسیرهای کوتاه

جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

۲- انتقال مواد در عرض ریشه

در مسیر آپو و سیمپلاستی: حرکت مواد از **روپوست** تا **آندودرم** (درون پوست) آندودرم:

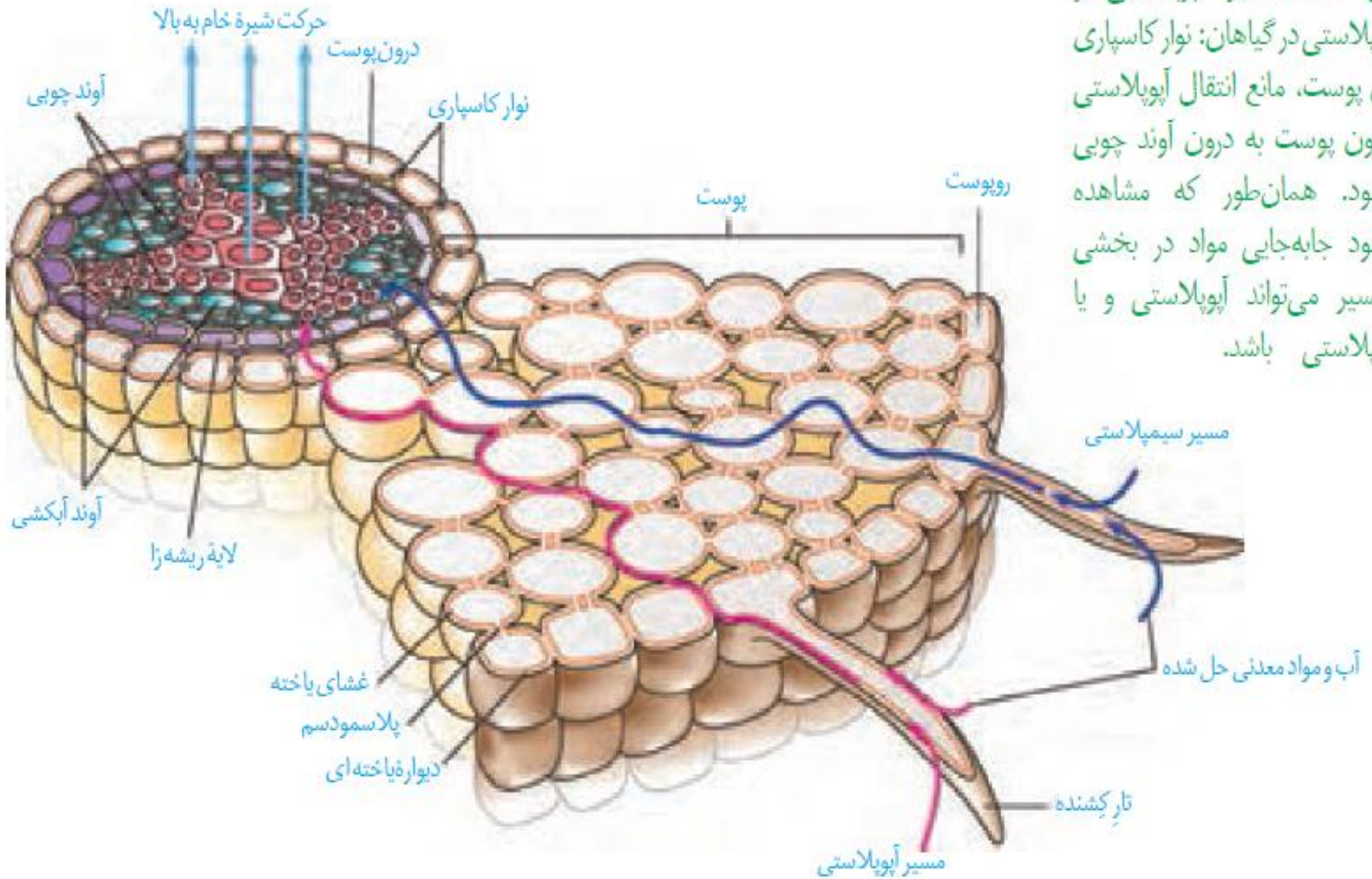
- استوانه ای ظریف از سلولهای کاملا به هم چسبیده
- دارای دیواره های جانبی سوپرینی (چوب پنبه) : نوار کاسپاری
- وجود سوپرین نفوذناپذیر به آب در دیواره ها  عدم انتقال آپوپلاستی
- انتقال سیمپلاستی تنها راه عبور مواد از سلولهای آندودرم
- نقش:

- ۱- جلوگیری از ورود مواد ناخواسته و مضر مسیر آپوپلاستی همانند صافی
- ۲- جلوگیری از برگشت مواد جذب شده به بیرون ریشه



جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

۲- انتقال مواد در عرض ریشه



نوار کاسپاری در گیاهان تک لپه:

وجود سوبرین در دیواره های جانبی و پشتی (یعنی u شکل)



عدم انتقال سیمپلاستی مواد از این سلولها



عبور مواد از سلولهای معبر (فاقد نوار کاسپاری)



انتقال مواد به استوانه آوندی

در گیاهان دولپه:

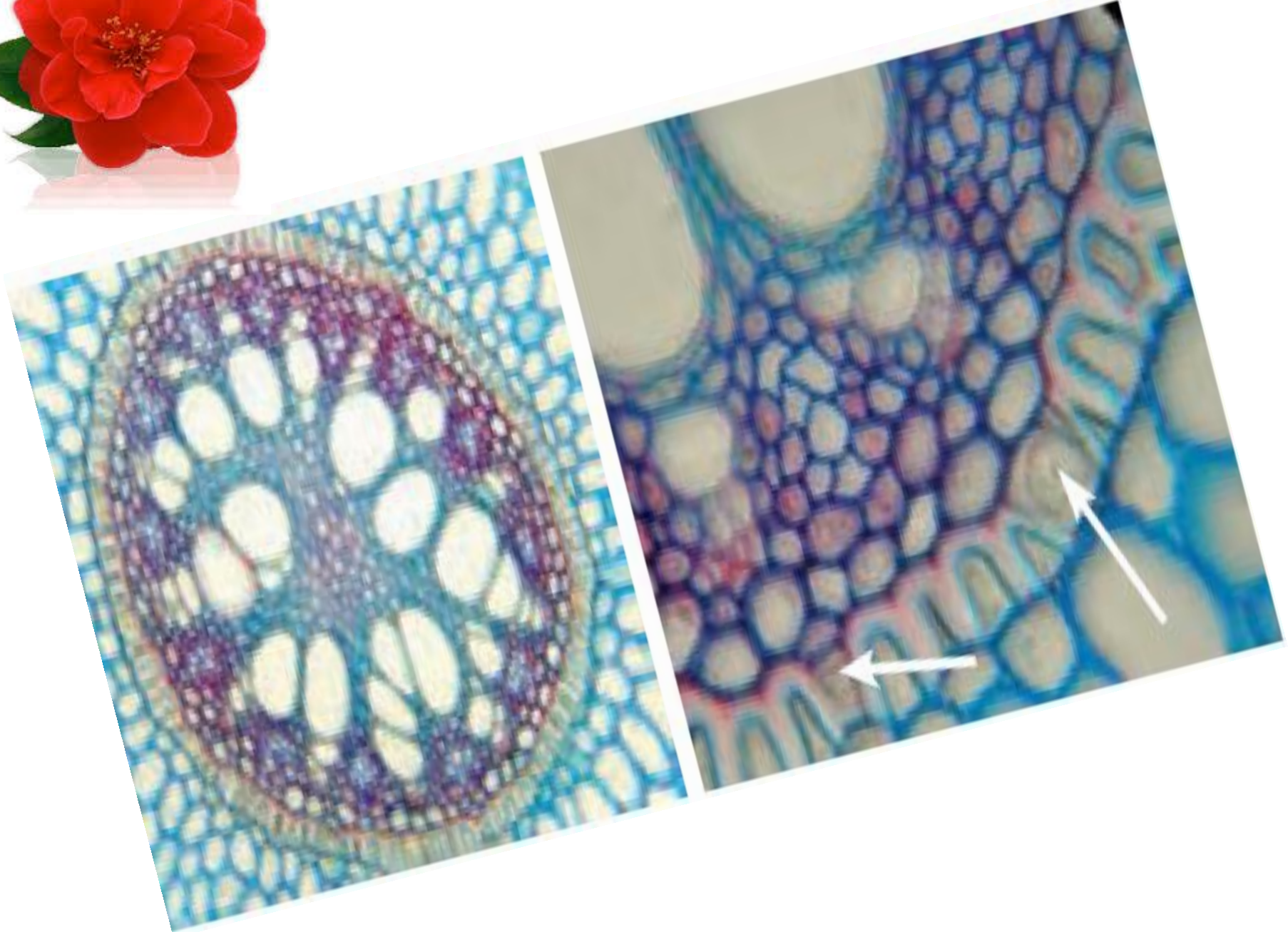
وجود سوبرین در دیواره های جانبی به صورت خط یا نقطه



تعداد کمتر سلولهای معبر

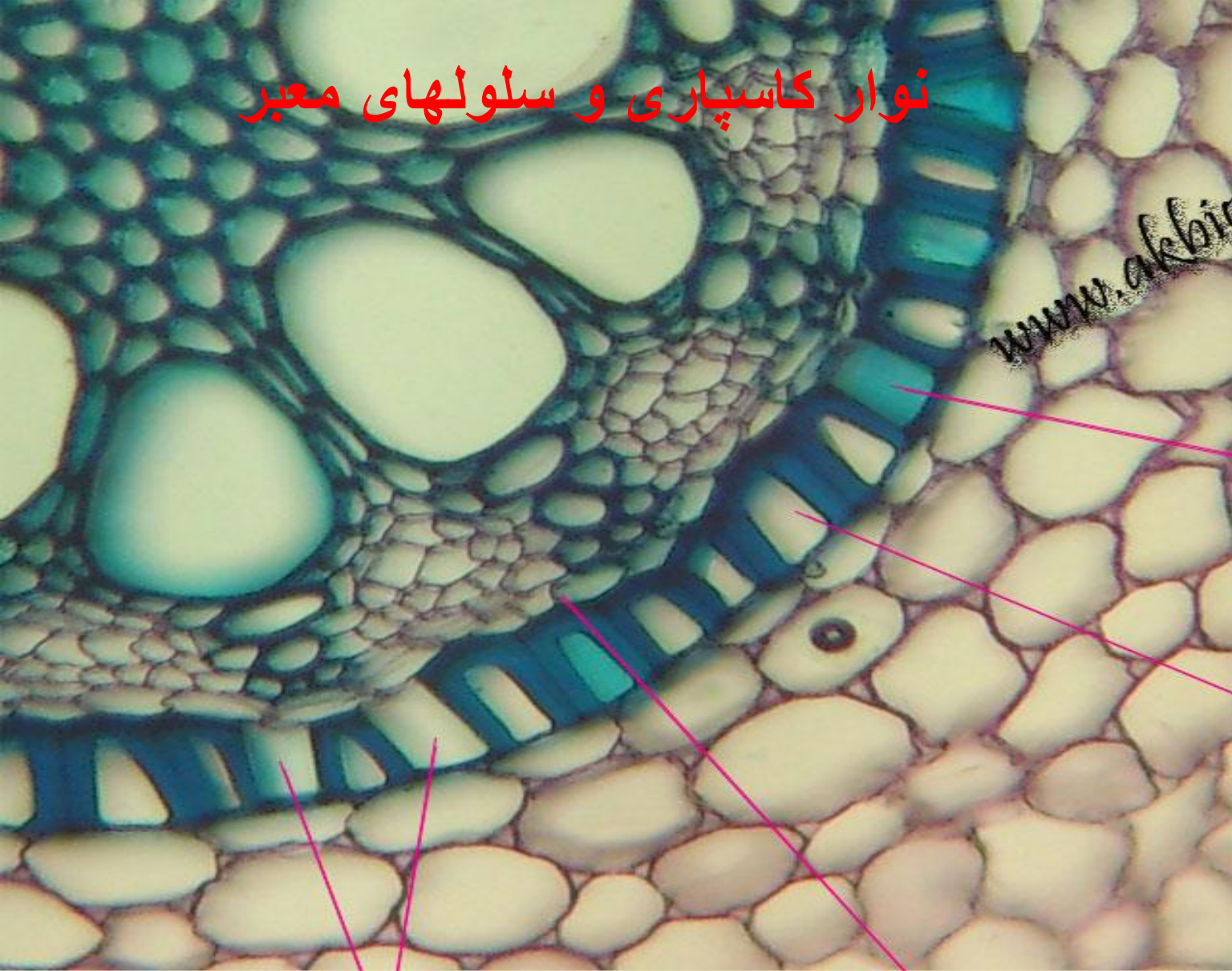


نوار کاسپاری و سلولهای معبر



نوار کاسپاری و سلولهای معبر

www.akbio.blogfa.com



سلول معبر

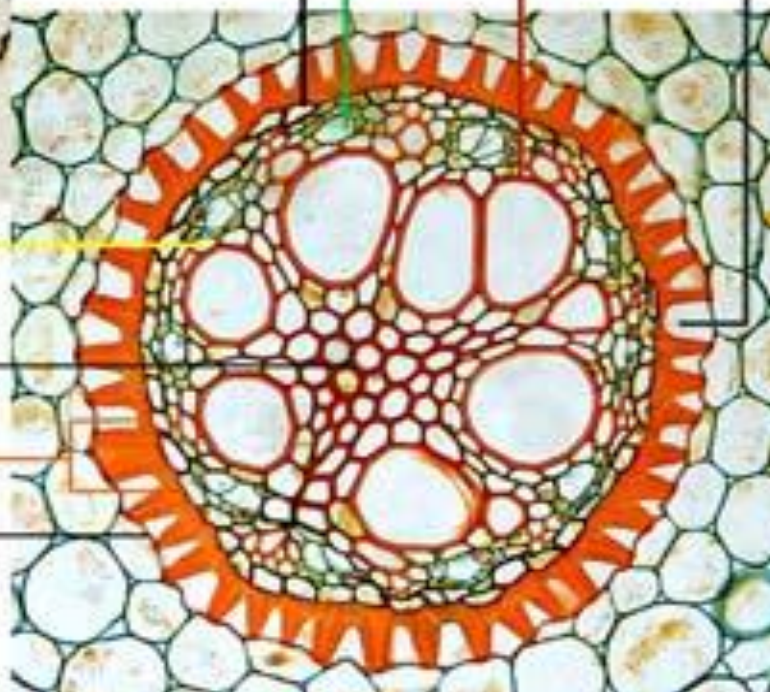
آندودرم

سلول معبر

یک لایه سلول بعد از آندودرم = دایره محیطیه



نوار کاسپاری و سلولهای معبر



اپیدرم

پروکامبیوم

ریشه
دو لپه
یک ساله

اشعه مغزی

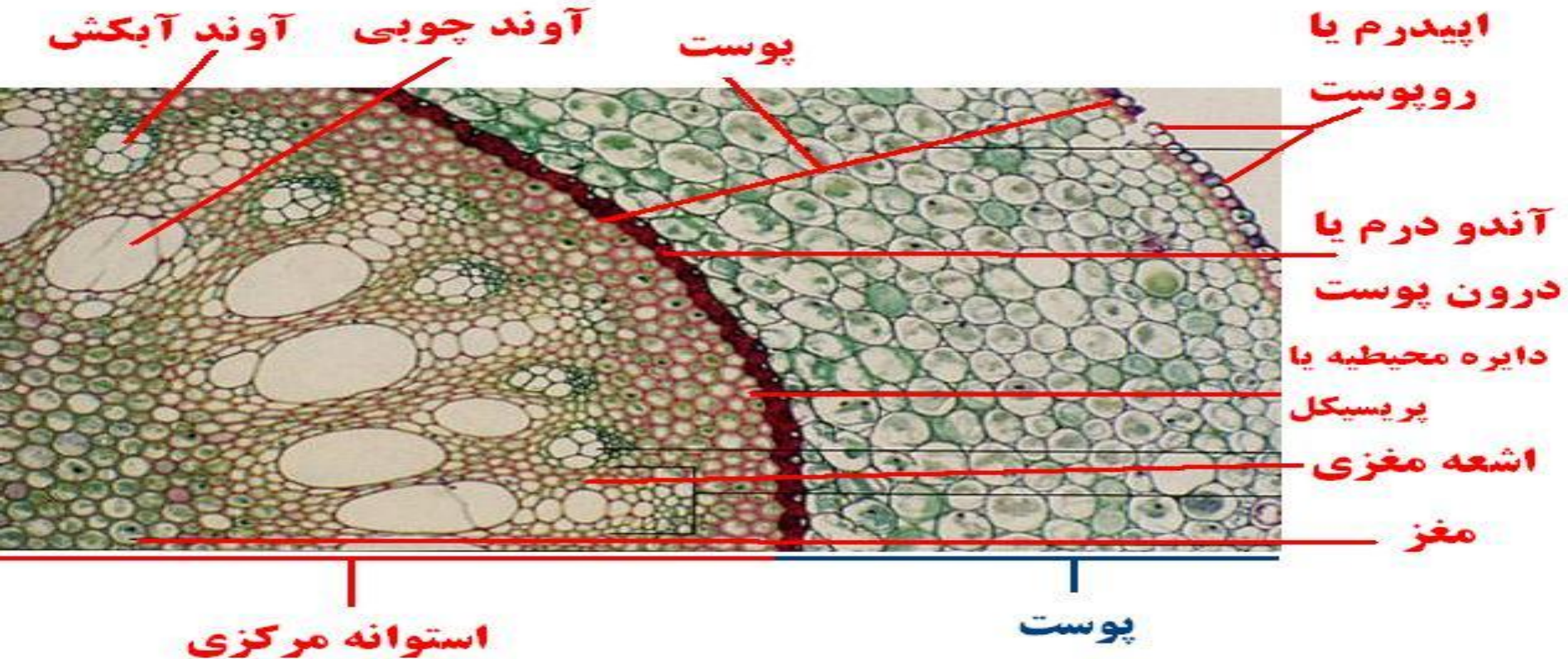
کارسپارین

آندودرم

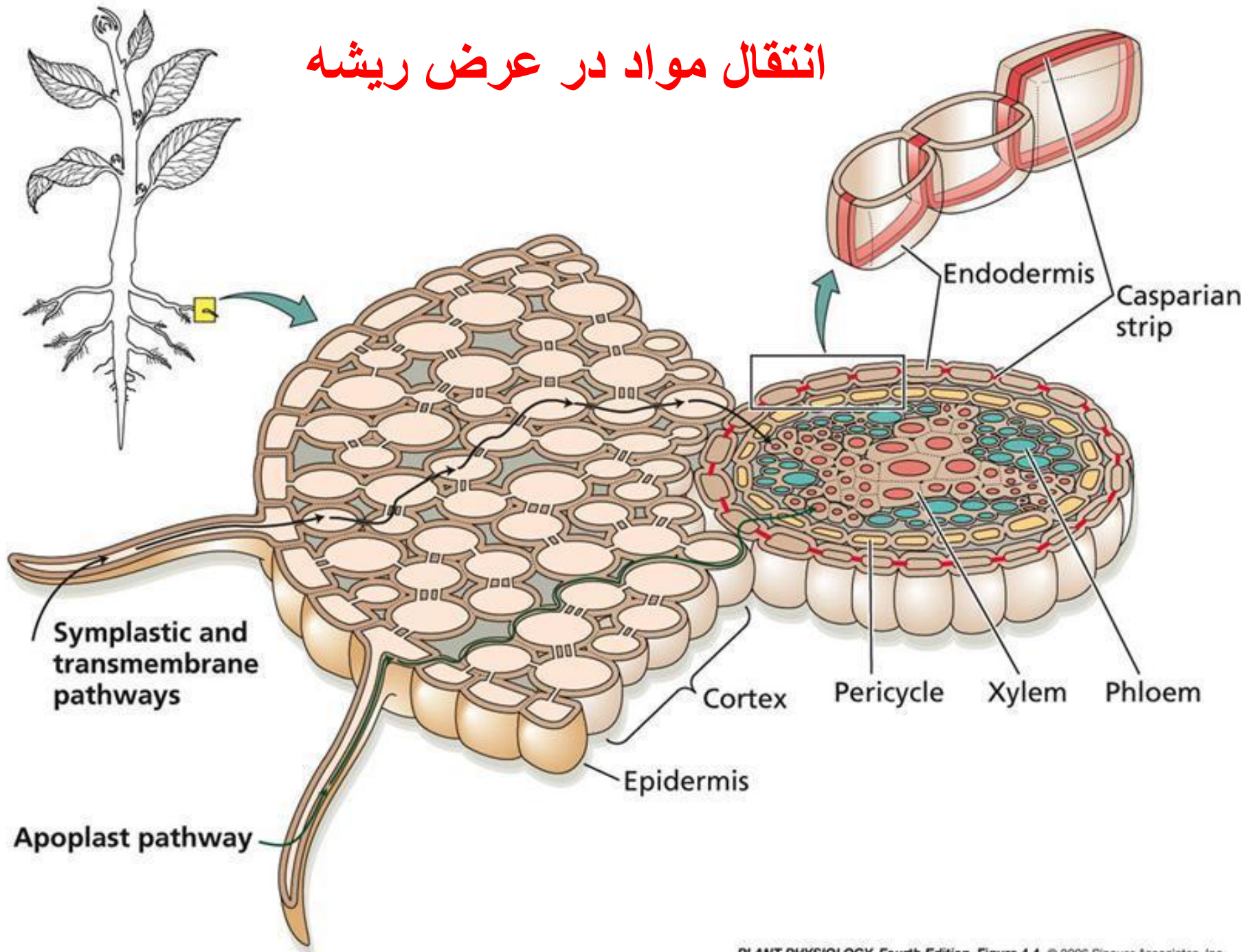
دایره محیطیه = پریسیکل = لایه ریشه زا



- ❖ لایه نزدیک به آندودرم (لایه سلول پس از آن)
- ❖ محل تولید ریشه های نا به جا
- ❖ ۱ یا چند لایه
- ❖ دارای بافت پارانشیم و در انواع مسن چوبی



انتقال مواد در عرض ریشه



جابه جایی مواد در مسیر بلند

- کارآمد نبودن انتشار و انتشار تسهیل شده (چند میلیمتر در روز)
- استفاده از جریان توده ای:
حرکت گروهی مواد از جایی با فشار زیادتر به جایی با فشار کمتر
(چندین متر در روز)
- جریان توده ای در آوندهای چوبی حاصل:
فشار ریشه ای، تعرق و خواص ویژه آب



فشار ریشه ای

انتقال فعال یونهای معدنی از آندودرم و سلولهای زنده استوانه آوندی به آوند چوبی



1) Root pressure

کاهش پتانسیل آب و افزایش فشار اسمزی آوند چوبی



ورود آب به آوند چوبی



تجمع آب و یونها در ابتدای (پای) آوندهای چوبی

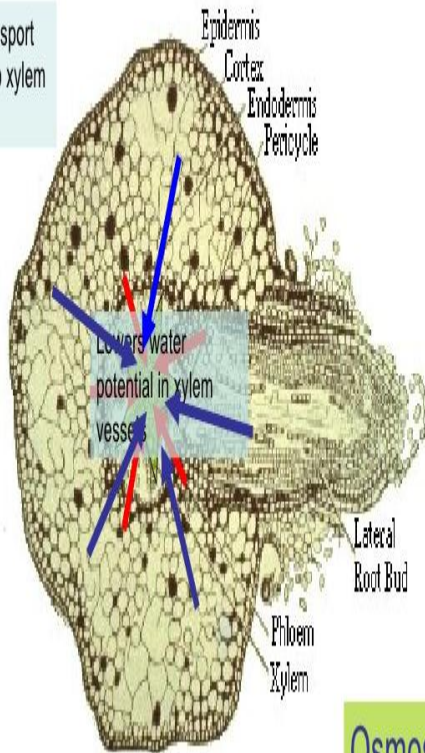


ایجاد فشار ریشه ای



هل دادن شیره خام به بالا (چند متر)

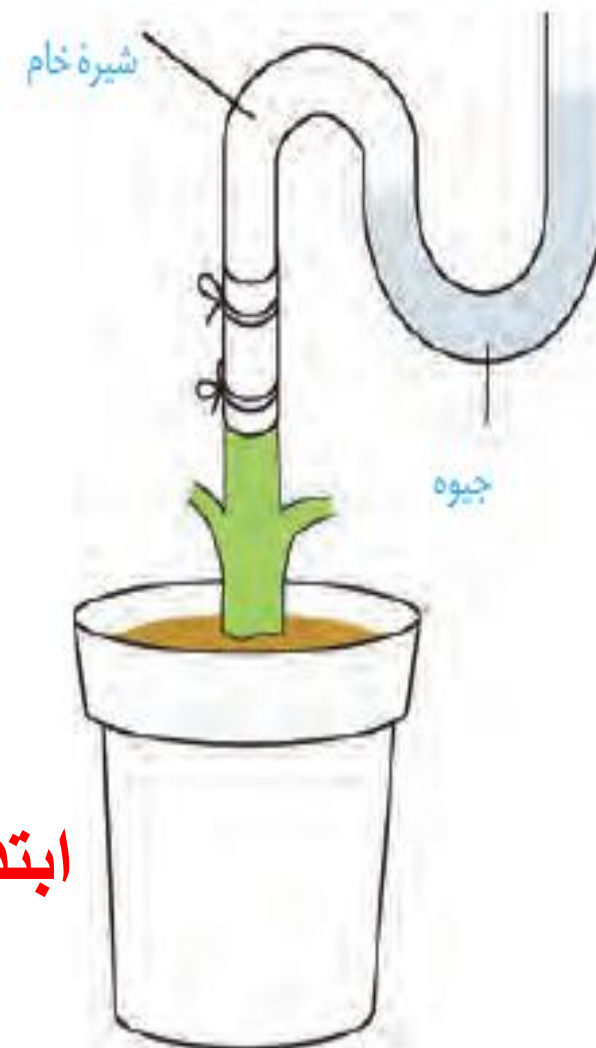
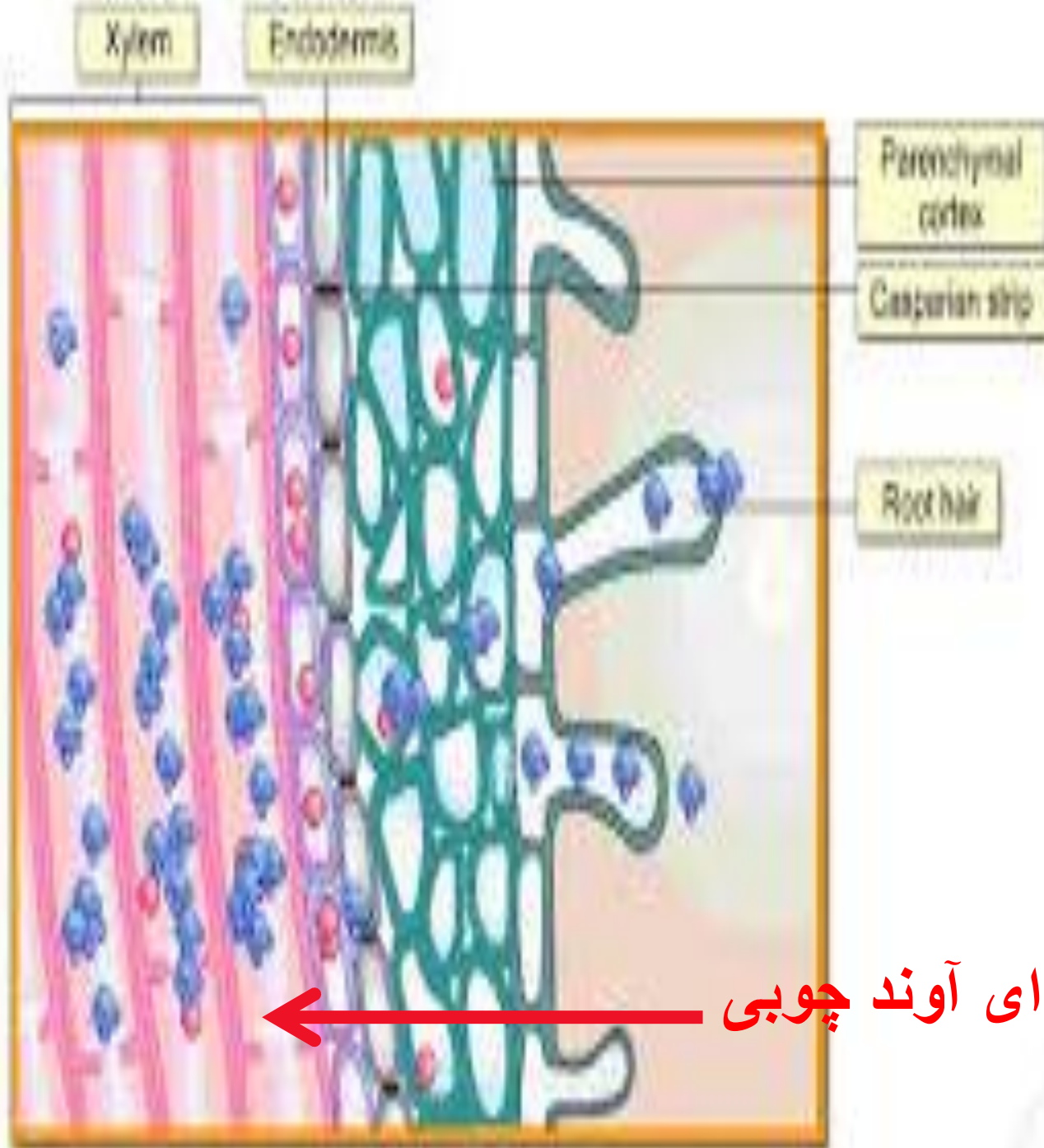
Active transport
of ions into xylem
vessels



Osmosis

فشار ریشه ای

شکل ۱۵- آزمایشی برای
اندازه گیری فشار ریشه ای



← ابتدای آوند چوبی

تعرق

❖ خروج آب به صورت بخار از بخشهای هوایی گیاه خصوصا روزنه های برگ

❖ عامل اصلی انتقال شیره خام

❖ علت تعرق: حرکت آب از پتانسیل بیشتر به کمتر

❖ بالا بودن نیروی مکش تعرق



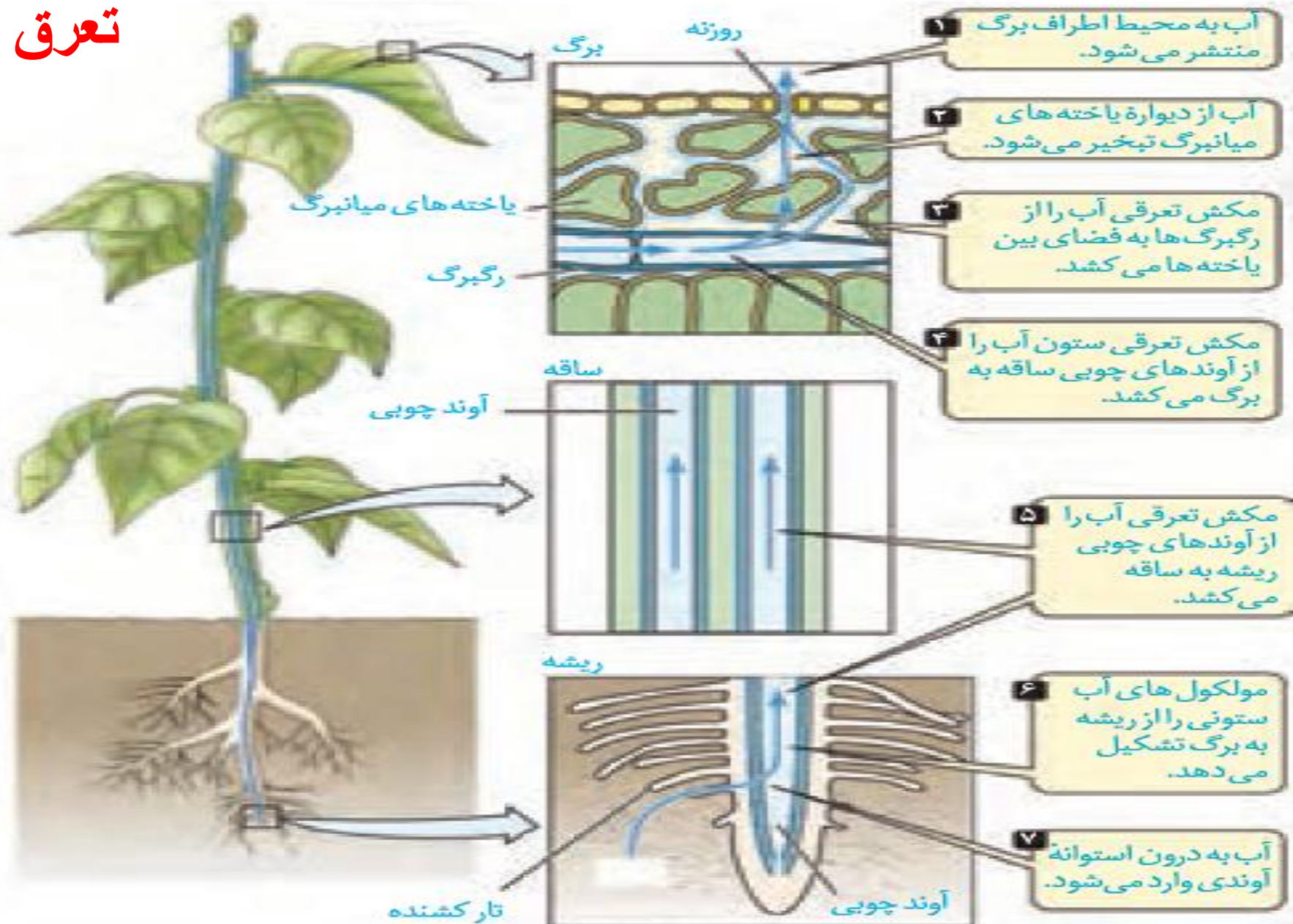
می تواند منجر به له شدگی آوندها و کاهش قطر تنه درخت



عدم له شدگی آوندهای چوبی به علت استحکام



تعرق



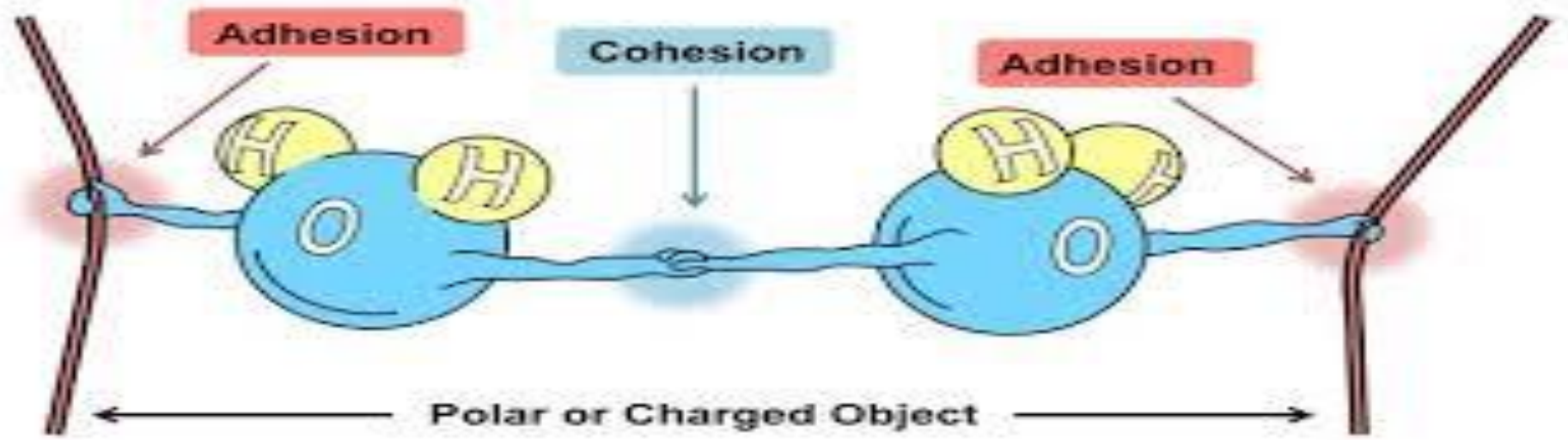
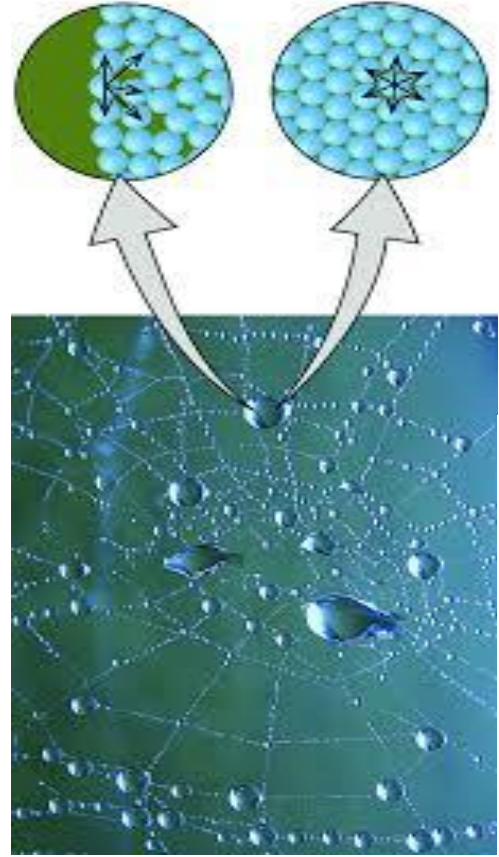
شکل ۱۶ - حرکت شیره خام، تحت تأثیر مکش تعرقی و پتانسیل آب

خواص ویژه آب

نیروهای هم چسبی و دگر چسبی



پیوسته بودن ستون آب در آوندها



راههای تعرق

روزنه های هوایی، کوتیکول، عدسک

★ بیشترین تعرق و تبادل گازها در روزنه باز و بسته شدن روزنه ها ← تنظیم مقدار تعرق

علت باز و بسته شدن روزنه ها:

ساختار خاص سلولهای نگهبان روزنه و تغییر فشار تورژسانس آنها

چگونگی تغییر فشار تورژسانس سلولهای نگهبان روزنه:

عوامل محیطی و درونی (هورمونها) ← تحریک انباشت فعال یونها (k,cl)

و ساکارز در سلولهای نگهبان ← کاهش پتانسیل آب این سلولها و

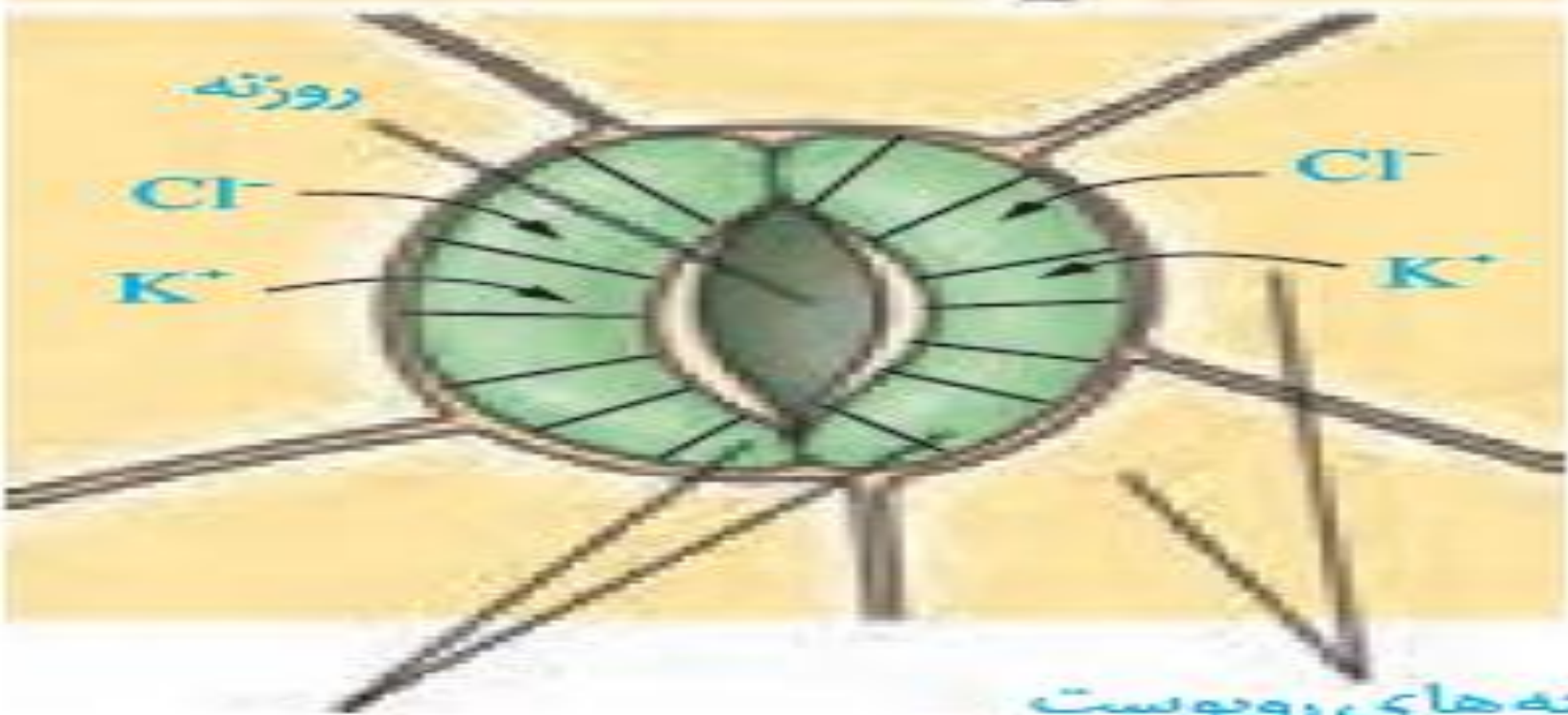
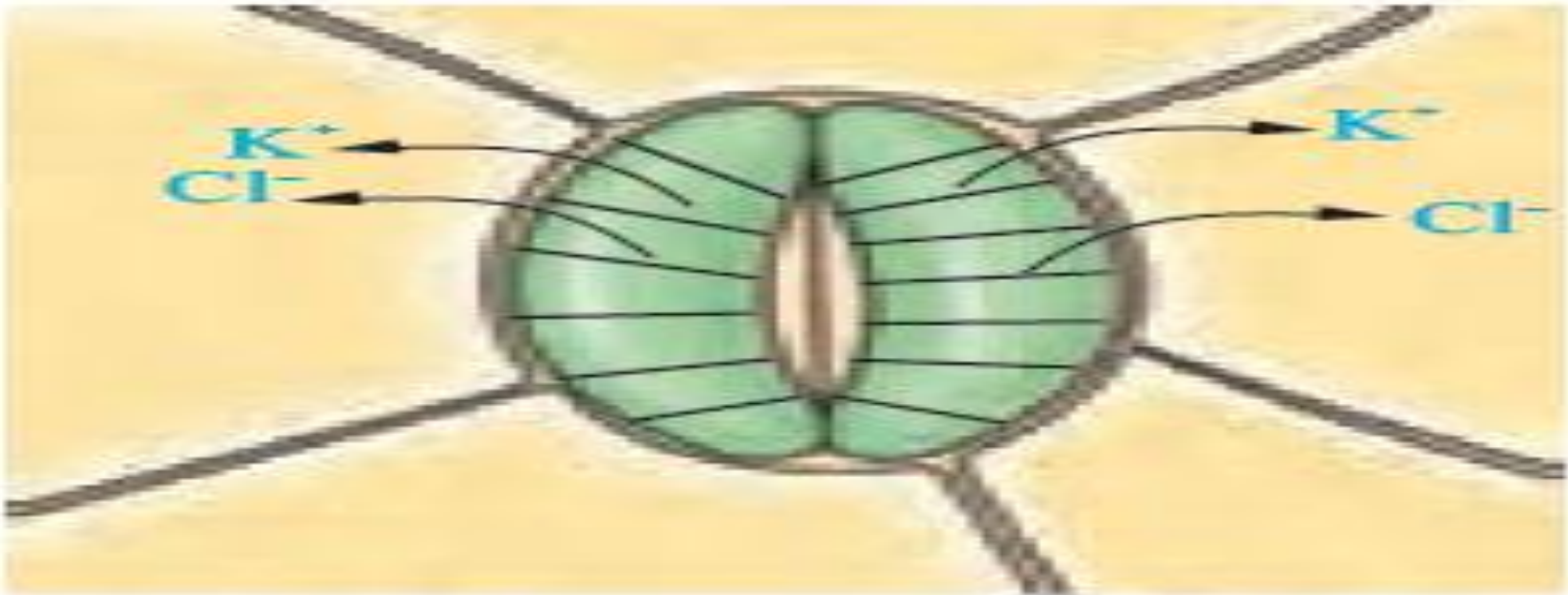
افزایش فشار اسمزی ← ورود آب از سلولهای مجاور به سلولهای

نگهبان ← تورژسانس سلولها و باز شدن روزنه

عکس این فرآیند ← بسته شدن روزنه



باز و بسته شدن روزنه ها



یاخته های رویوست

یاخته های نگهبان روزنه

ساختار خاص سلولهای نگهبان

۱- آرایش شعاعی رشته های سلولزی (کمر بند دور سلولهای نگهبان)

انقباض طولی سلولها به هنگام تورژسانس و جلوگیری از انقباض عرضی

۲- ضخامت بیشتر دیواره شکمی سلولهای نگهبان نسبت به دیواره پشتی

انقباض بیشتر دیواره پشتی نسبت به شکمی هنگام تورژسانس

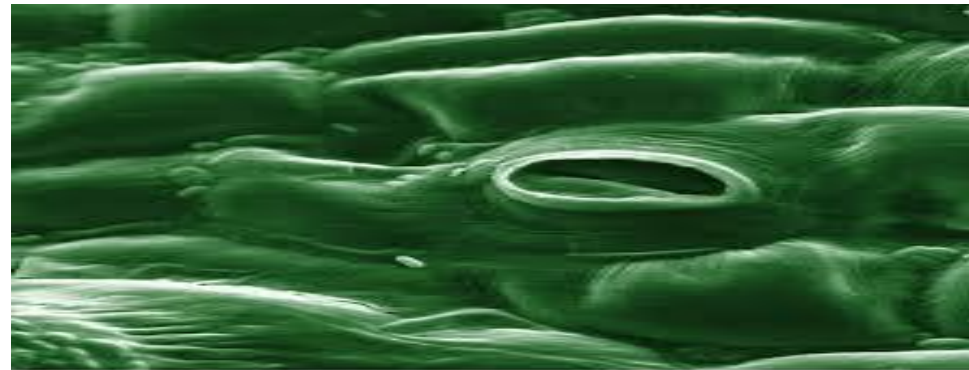
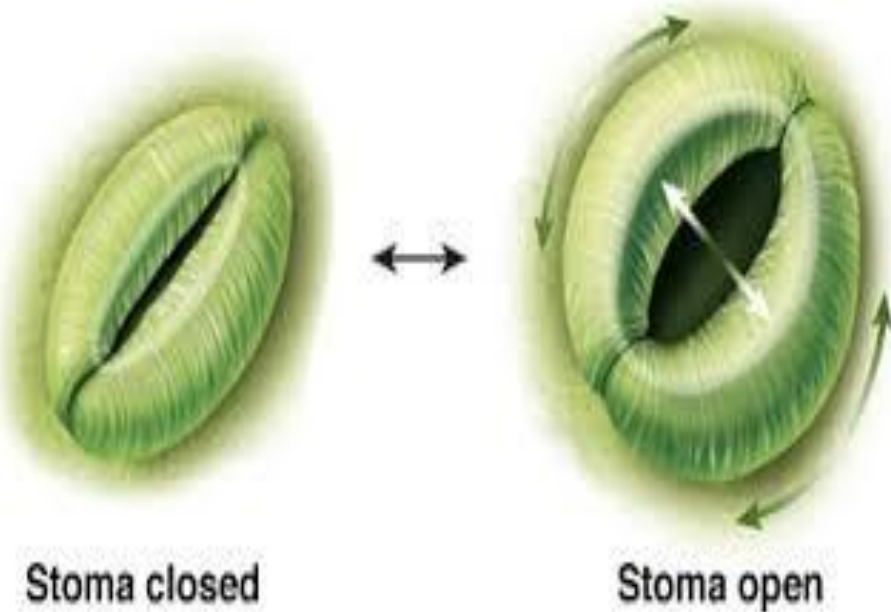
۱ و ۲ ← خمیده شدن سلولها با جذب آب و باز شدن روزنه



الگوی برای آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان (الف) یک جفت یاختهٔ نگهبان که در دیوارهٔ یاخته‌ای آنها آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی نشان داده شده است. (ب) دو بادکنک نسبتاً مسطح که در دو انتهای خود، به یکدیگر چسبیده‌اند. (پ) دو بادکنک مشابه شکل ب که در اثر فشار زیاد به طور کامل کشیده شده‌اند و در نتیجه یک مجرای باریک بین آن دو باز شده است. (ت) یک جفت بادکنک که به منظور نشان دادن اثر آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی، به دور نوار چسب به صورت شعاعی چسبانیده شده است. در حالت اخیر مجرای باز شده از حالت پ بزرگ‌تر است. چرا؟



در حالتی که دور بادکنک‌ها به وسیلهٔ نوار چسب چوشانده شده است، نوار چسب از رشد قطری بادکنک‌ها جلوگیری می‌کند و در نتیجه مجرای باز شده بزرگ‌تر خواهد بود.





عوامل موثر بر باز و بسته شدن روزنه ها:

عوامل محیطی: نور، دما، رطوبت، CO2
عوامل درونی: هورمونها

افزایش نور و دما - کاهش CO2 ← باز شدن روزنه ها ←
★ در کاکتوسها ← عملکرد متفاوت روزنه ها در حضور نور ←
بسته شدن روزنه ها در روز ← جلوگیری از هدر رفت آب ←

سازگاریهای گیاهان مناطق خشک:

کاهش تعداد روزنه ها، روزنه های فرورفته، پوشیده شدن برگ با کرک،
کاهش تعداد یا سطح برگها، تبدیل برگ به خار



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

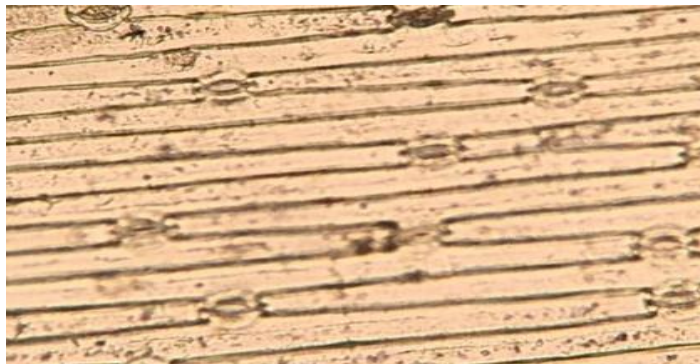
ت) تعداد روزنه‌های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید.

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

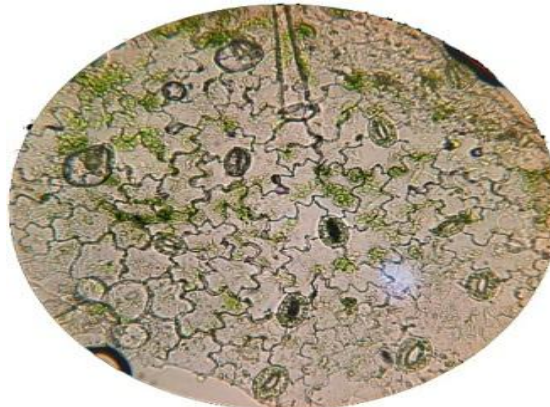
پ- بله در حد فاصل سلولها قابل مشاهده هستند.

ت- با توجه به بزرگنمایی میکروسکوپ میدان دید را محاسبه کرده و تعداد روزنه‌ها را در واحد سطح (معمولا میکرومتر مربع) محاسبه می‌کنیم.

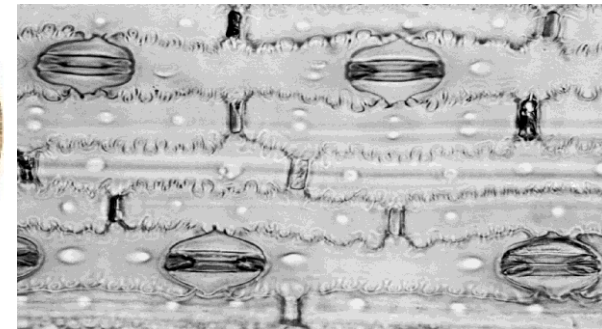
ث- شکل پایین



تره



شمعدانی



میخک

تعریق:

خروج آب از گیاه به صورت مایع از طریق روزنه های آبی

هنگام شب یا در هوای مرطوب:

۱- انتقال فعال یونهای معدنی از آندودرم ریشه به آوندهای چوبی جذب آب توسط آوندها و انجام فشار ریشه ای

۲- کاهش تعرق از سطح برگ] سرد شدن هوا در شب
اشباع بودن هوا از بخار آب

۱ و ۲ ← خروج آب اضافه گیاه از انتها یا لبه برگهای علفی
(انتهای آوندهای چوبی رگبرگها)



تفاوت تعریق با شبنم:

شبنم یا ژاله به واسطه میعان رطوبت موجود در هوا، بر روی سطوح سرد مثل برگهای گیاه تشکیل میشود و ارتباطی با خود گیاه ندارد در حالی که تعریق در واقع رطوبتی است که از داخل خود گیاه خارج میشود.

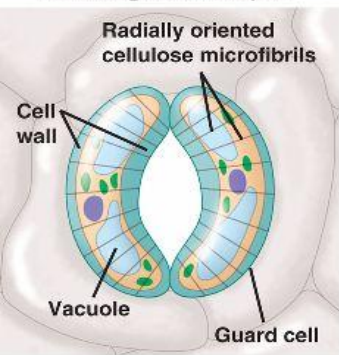


مشاهده باز و بسته شدن روزنه های هوایی

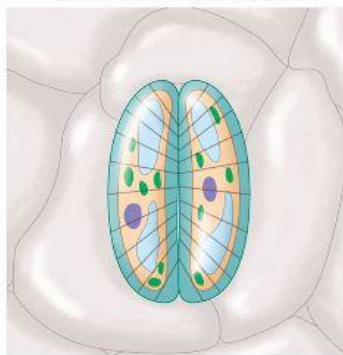
الف) همانند فعالیت قبل، روی پوست تره یا کاهو را تهیه کنید ۱۵ دقیقه درون محلول های ۰/۵ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد قرار دهید. تعدادی از نمونه ها را هم، در تاریکی قرار دهید. می توانید نمونه های تاریکی را در محلول های ذکر شده قرار دهید.

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) نمونه های تاریکی را بلافاصله زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا؟ روزنه ها چنین وضعی دارند؟

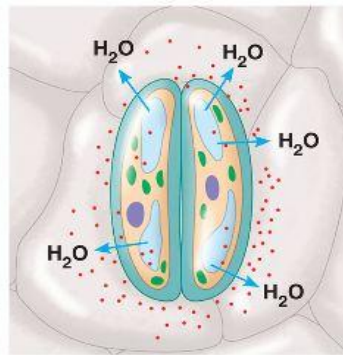
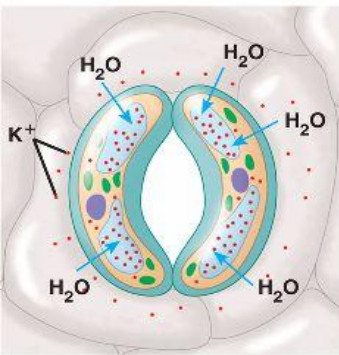
Cells turgid/Stoma open



Cells flaccid/Stoma closed



(a) Changes in guard cell shape and stomatal opening and closing (surface view)



(b) Role of potassium in stomatal opening and closing

ب) در روشنایی روزنه های موجود در آب خالص و 0/5 درصد کلرید پتاسیم باز و در محلول ۴ درصد آب نمک بسته اند. روزنه های نمونه تاریکی همگی بسته اند. میزان باز شدن روزنه ها تابع عوامل درونی و بیرونی است و اگر همه شرایط به جز یکی ثابت باشد میتوان نتیجه گرفت که آن متغیر عامل رفتار روزنه هاست. در محلول های روشنایی میزان باز بودن یا بسته بودن وابسته به غلظت مواد محلول است. بنابر این منفذ روزنه ها در محلول نیم درصد با آب خالص تفاوت دارد.

پ) در بسیاری از گیاهان خشکی روزنه های هوایی در روز باز و در تاریکی تا حدود زیادی بسته می شوند که علت آن عملکرد پمپ های پتاسیم و کلر در مجاورت نور و نیز تجمع بعضی قندها در سلول های نگهبان روزنه است.

حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش



تفاوت حرکت مواد در آوند چوبی و آبکش:

- شیره خام از پایین به بالا و شیره پرورده در همه جهات حرکت می کند.
- حرکت شیره پرورده از سیتوپلاسم سلولهای زنده آبکشی انجام می شود و کندتر از حرکت شیره خام است.

محل منبع: بخشی که ترکیبات آلی مورد نیاز بخشهای دیگر را تامین می کند. مثل برگها و بخشهای ذخیره ای (ساقه، ریشه و ..)

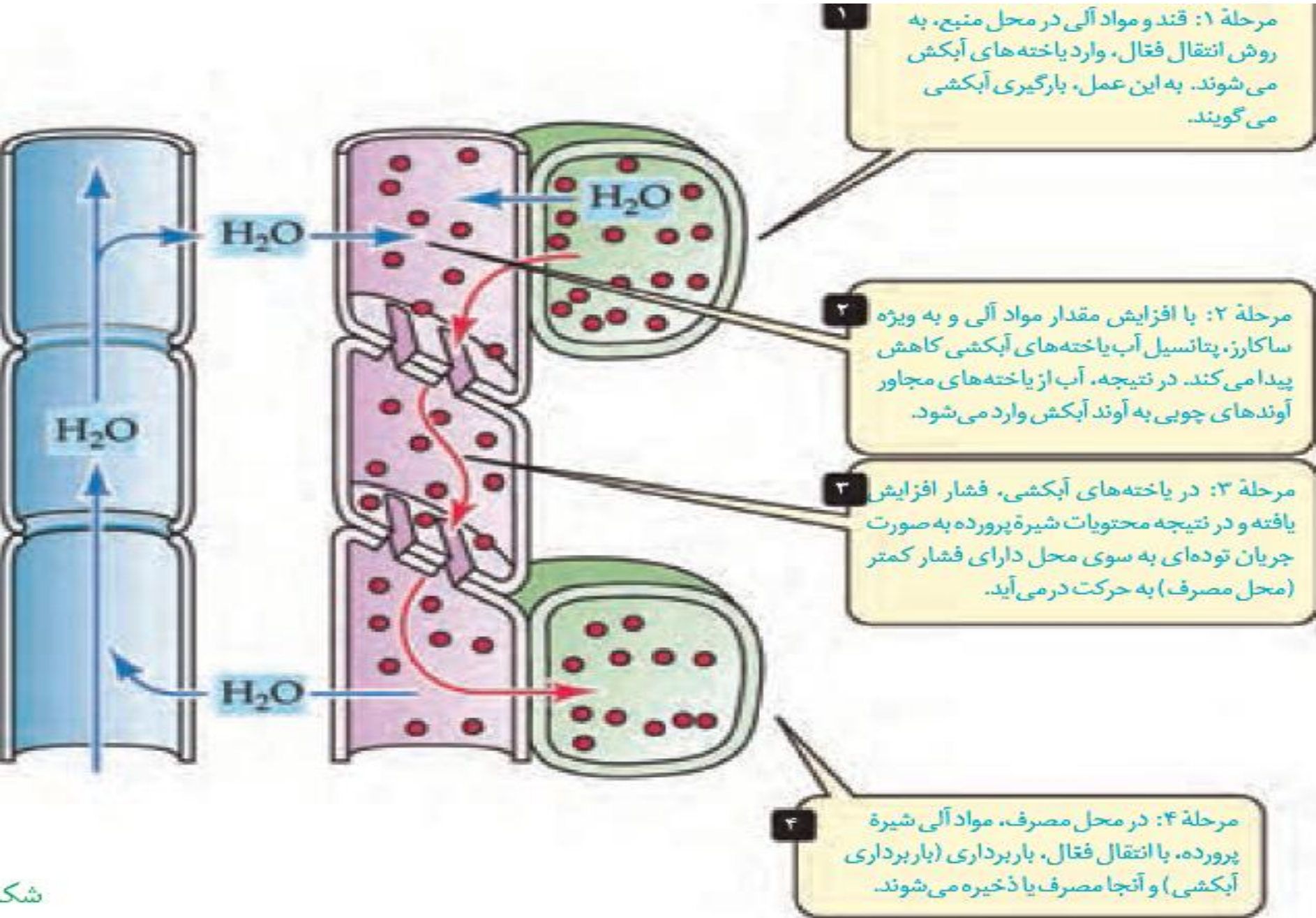
محل مصرف: بخشی که ترکیبات آلی به آنجا رفته، ذخیره یا مصرف می شوند.

★ **بخشهای ذخیره ای** هنگام ذخیره مواد محل مصرف و هنگام آزادسازی آن محل منبع

جابه جایی: حرکت ترکیبات آلی از محل منبع به محل مصرف



حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش (الگوی جریان فشاری ارنست مونش)



حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش

☆ استفاده از شته ها برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده



شته رایی حس می کنند
و سپس خرطوم آنرا
می برند.

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



تنظیم تولید و مصرف مواد آلی در گیاهان

زیاد شدن محل های مصرف هنگام گلدهی یا تولید میوه:



حذف برخی گلهای، دانه ها یا میوه ها



رساندن کافی مواد قندی به محل های مصرف باقیمانده

چیدن تعدادی از گلهای یا میوه های جوان توسط باغبانان



تولید میوه های کمتر ولی درشت تر



کار خودتان را انجام دهید، اما نه فقط در حد
وظیفه بلکه اندک بیشتر و از رورسفاوت،
همین مقدار اندک به اندازه تمام کار ارزش دارد

(دینچ بریگنر)