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

CO_2 منبع کربن برای ساخت مواد آلی

جذب CO_2 از طریق:

روزنه ها و فضاهای بین سلولی

حل شدن در آب و جذب به صورت بیکربنات

خاک

ترکیبی از موادآلی، غیرآلی 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:

- اجزایی با منشا گیاهی: تولید مواد اسیدی با بار منفی ← جذب یونهای 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 ازخاک

جدول ۱ـ 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، غشاها و ATP
پتاسیم	دخالت در تنظیم مقدار آب یاخته
کلسیم	استحکام دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی
منیزیم	شرکت در ساختار سبزینه

فعّالیت

خاک های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشهٔ گیاهان در خاک های رسی و ماسه‌ای با چه چالش ها و فرصت‌هایی روبه‌روست؟

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

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

مخلوطی از رس وماسه برای خاک مناسب است.

ریشه گیاهان در خاک های رسی به سختی رشد می کند به همین خاطر نمی توتند به مناطق عمیق تر دسترسی پیدا کند و رشد محدود دارد.اما ریشه در خاک های ماسه ای به راحتی پیش روی می کند وهم گسترده و هم عمیق است و می تواند 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

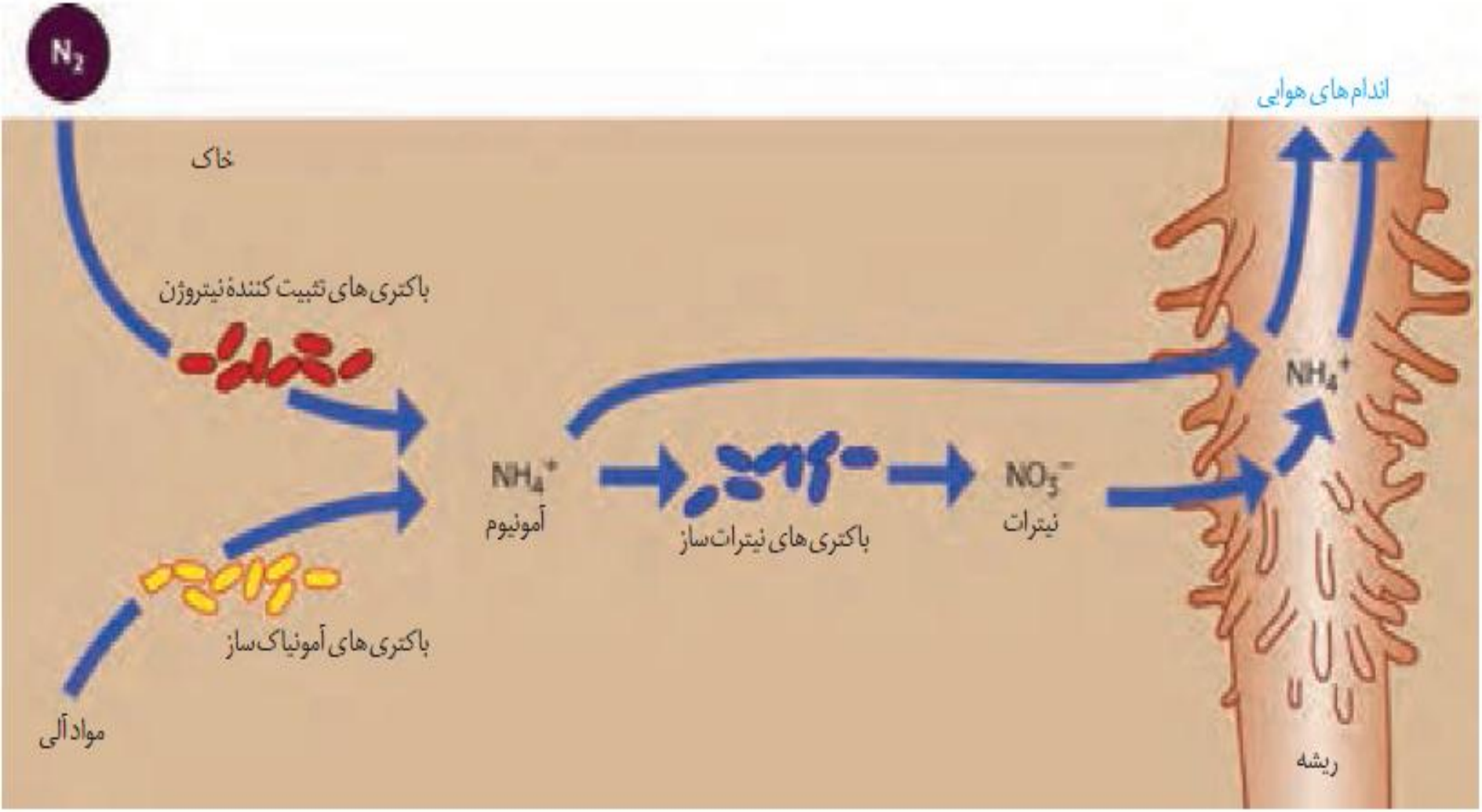
نیترات NO_3

مواد آلی

جذب نیتروژن در گیاه

انتقال ژنهای موثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان

عدم نیاز به باکتریهای تثبیت کننده



جذب فسفر در گیاه

جذب فسفرP به صورت یونهای فسفات

↓

اتصال محکم فسفات به ترکیبات معدنی خاک

↓

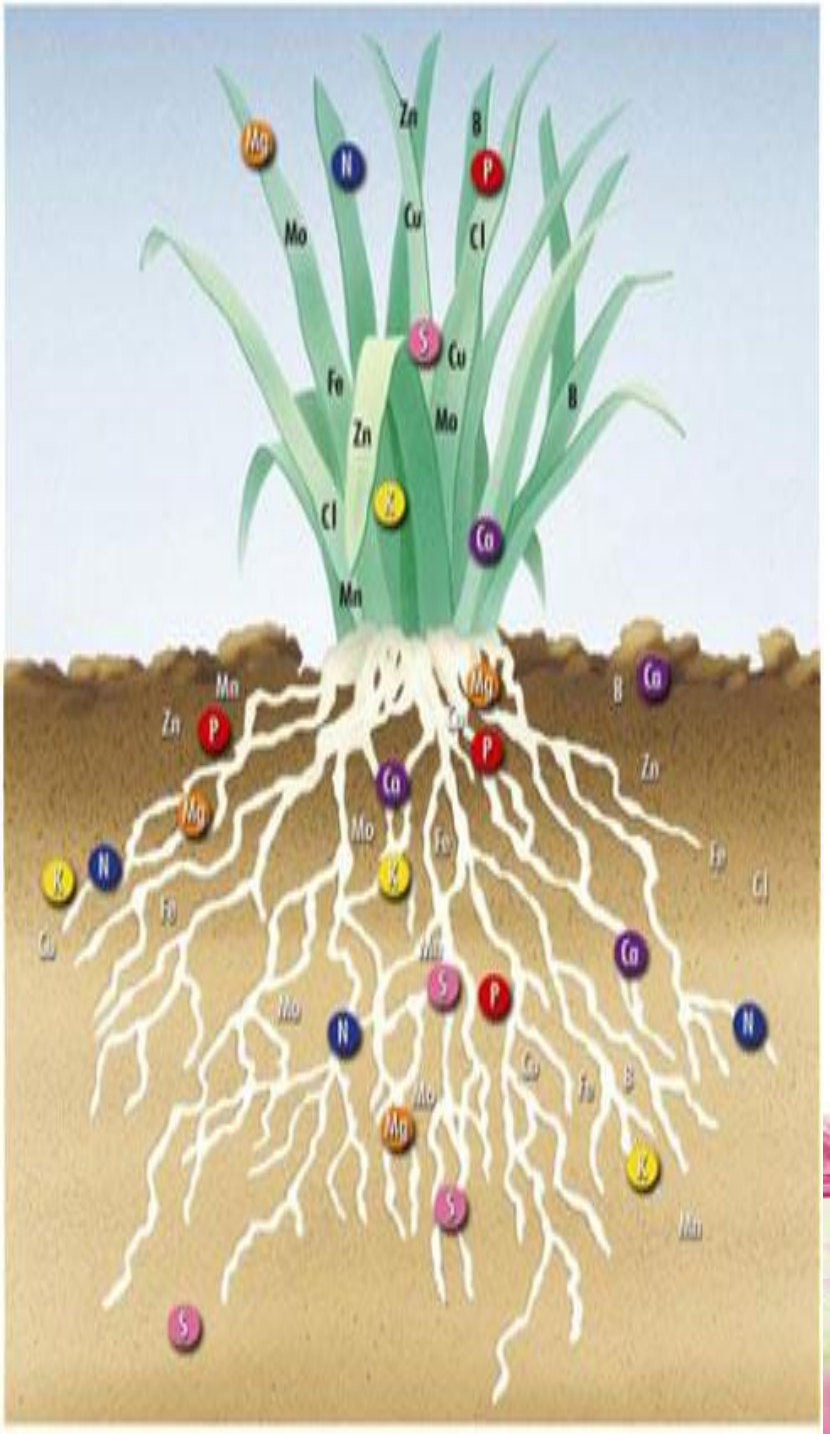
غیر قابل دسترس بودن فسفات برای گیاه

↓

ایجاد شبکه گسترده ای از ریشه ها

↓

افزایش جذب



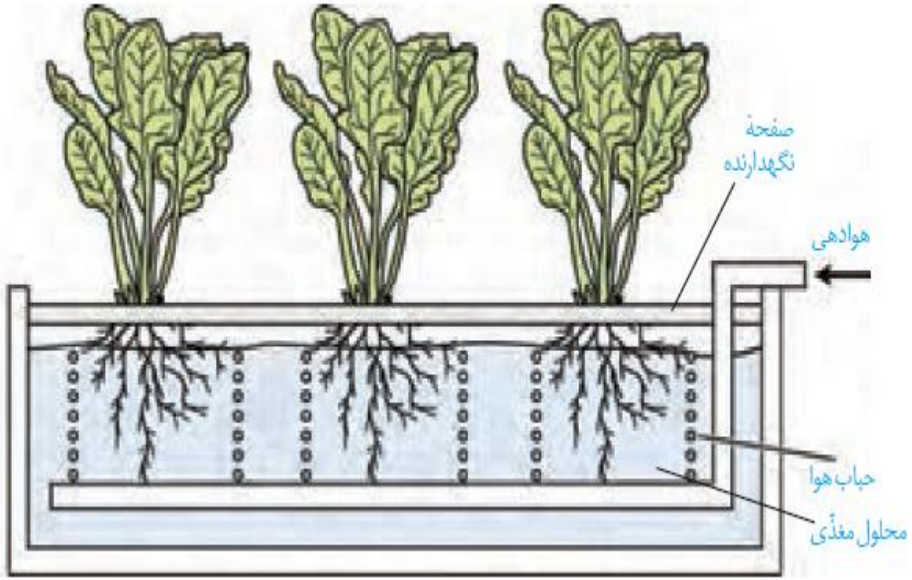
بهبود خاک

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 آبزی ⟵ عدم نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب ⟵ مرگ و میر جانوران آبزی

انواع کودها: آلی، شیمیایی، بیولوژیک(زیستی)

بیولوژیک: شامل باکتریهای مفید

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

افزایش مواد در خاک ← مسمومیت و جلوگیری از رشد گیاه

نگهداری مواد در غلظت بالا به صورت ایمن در گیاه:

- ارسنیک 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:

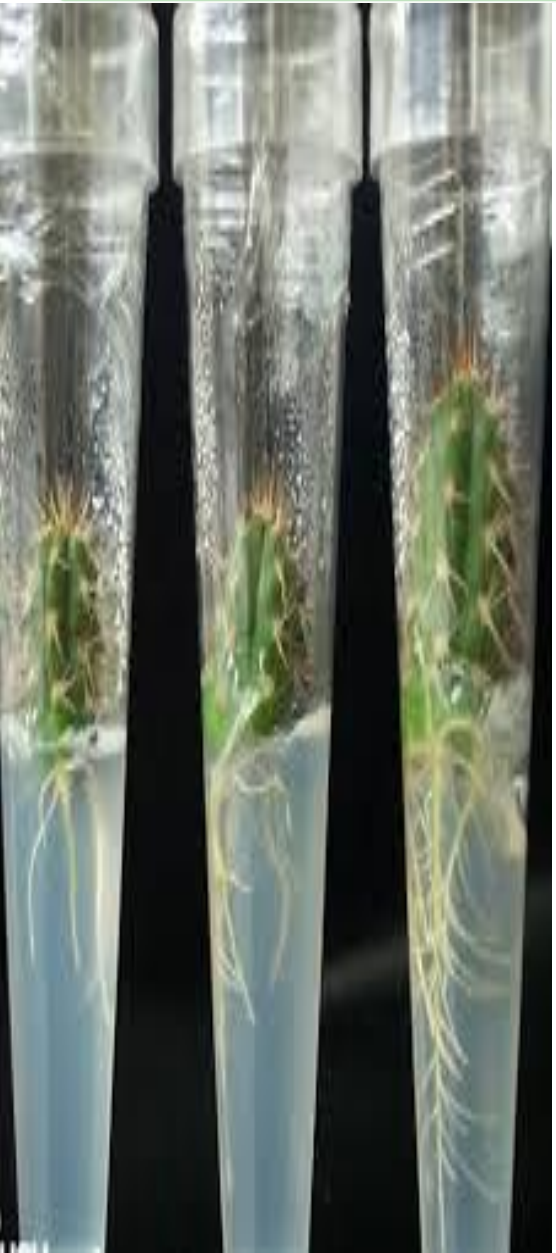
- درحد کم ⟸ استحکام دیواره
- در حد زیاد ⟸ کاهش N,P,K,Ca

آلومینیوم:

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

فعّالیت

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



این آزمایش به روش های مختلف می‌تواند انجام شود به شرط آن که بر اساس روش علمی استوار باشد. یکی از بهترین روش‌ها 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. بنابر این میتوان هر نوع تغییر رشد و یا تغییرات ظاهری را به آن نسبت داد. روشهای 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):

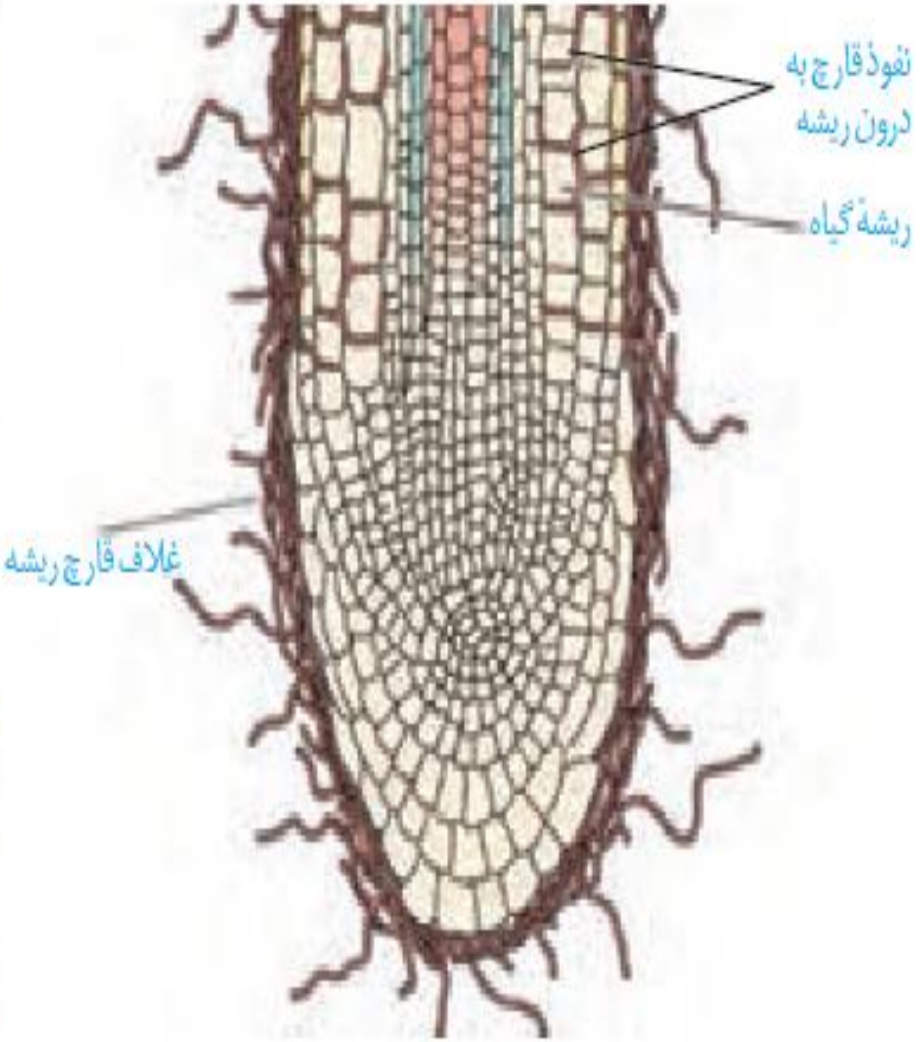
- همزیستی ریشه گیاه با انواعی از قارچها ⬅ سازگاری برای جذب مواد
- در ۹۰% گیاهان دانه دار
- تبادل مواد بین قارچ و ریشه
  - قارچ درون ریشه
  - غلاف قارچی در سطح ریشه
  - رشته های ظریف قارچ درون ریشه

- 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 ۴ــ قارچ‌ریشه‌ای: الف) طرح سادهٔ نوعی قارچ ــ ریشه‌ای که غلافی را روی ریشهٔ گیاه تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. ب) مقایسهٔ دو گیاه که یکی با کمک قارچ ــ 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

مرگ گیاهان ⟵ برداشت بخشهای هوایی

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 واش)
دیونه (مگس گیر ونوس)
دروزرا (شبنم خورشید)

- دروزرا (شبنم خورشید)

- برگ گرد قرمز، دمبرگ دراز، برگهای طوقه ای در انتهای ساقه، حاشیه برگها دارای کرکهای شعاعی، کرکها حاوی غده ترشحی، کرکها در راس متورم مشابه شبنم
- چسبیدن حشره به راس کرکها ⟵ تکاپوی حشره ⟵ ترشح شیره چسبنده بیشتر ⟵ خم شدن کرکها به سمت مرکزو ترشح شیره های گوارشی

- دیونه (مگس گیر ونوس)

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

- نپنتس (توبره واش)

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

گیاهان انگل

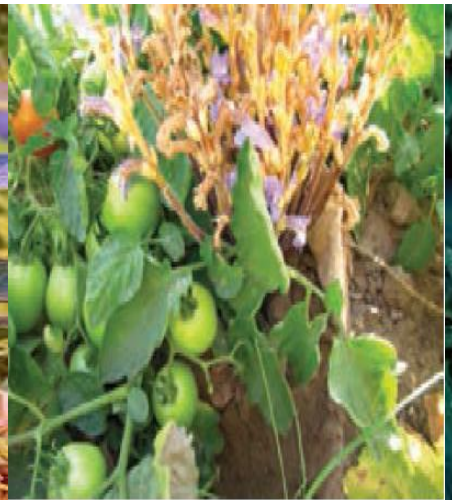
دریافت آب و مواد از گیاهان فتوسنتز کننده

- 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

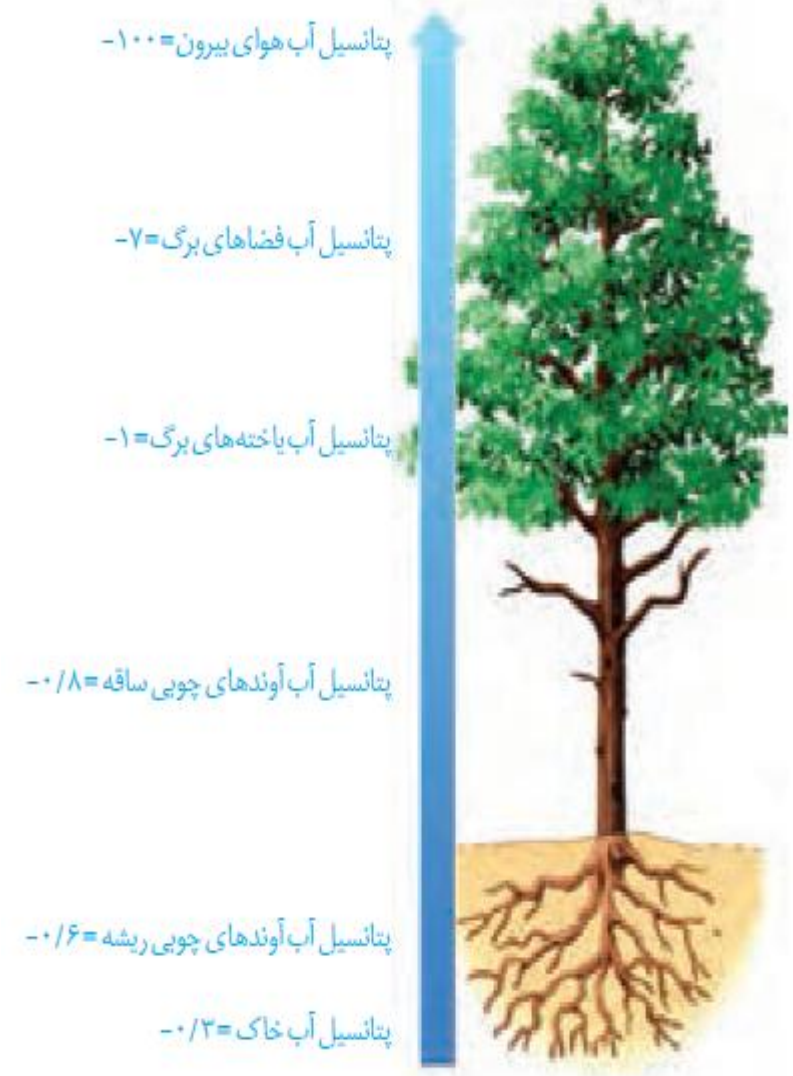
- **پتانسیل و ویژگیهای آب**

(هم چسبی و دگر چسبی) نقش اصلی در حرکت مواد

- **جابه جایی مواد:**

مسیر کوتاه: در سطح ۱ یا چند سلول

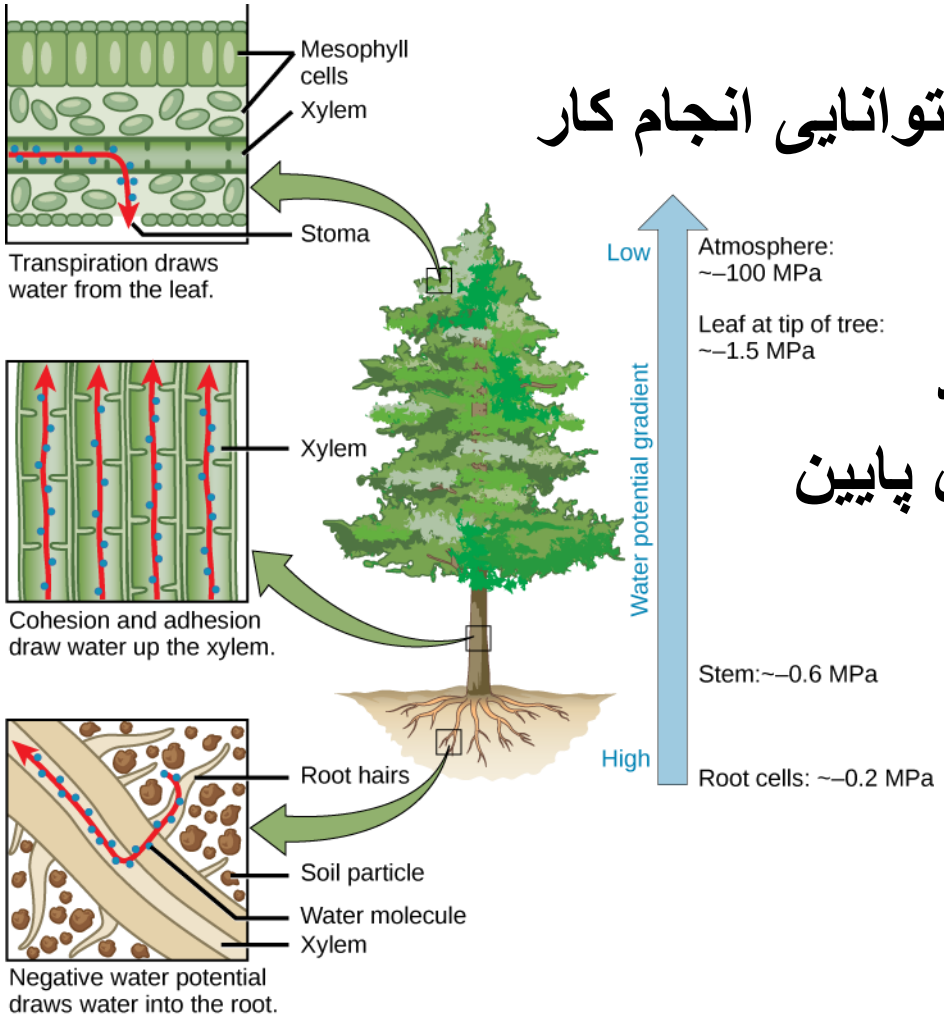
مسیر بلند: ده ها متر در برخی درختان



پتانسیل آب

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 ↗ پتانسیل آب ↙

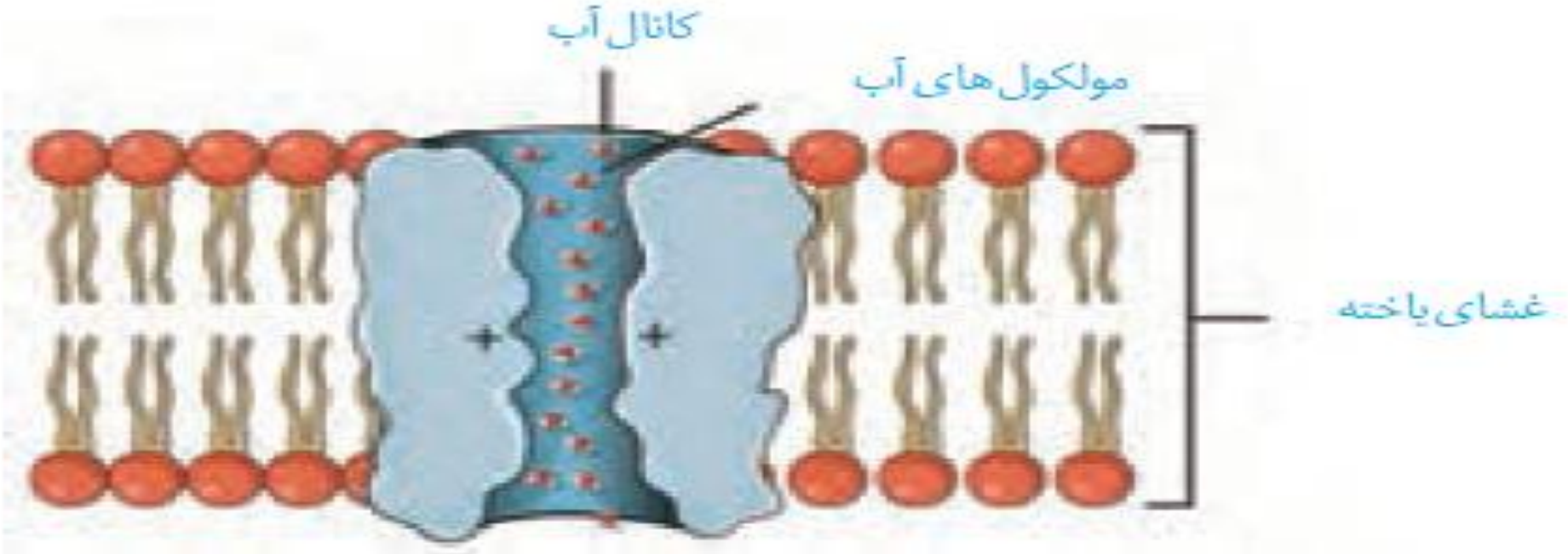
پتانسیل آب خالص= صفر > پتانسیل آب + مواد محلول < صفر(زیر صفر)

جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

۱ـ 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 واکوئلهای گیاهی: وجود کانالهای پروتئینی به نام آکواپورین

آکواپورین: جهت افزایش سرعت جریان آب به سلول و واکوئل (افزایش هنگام کم آبی)



جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

۲ـ 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

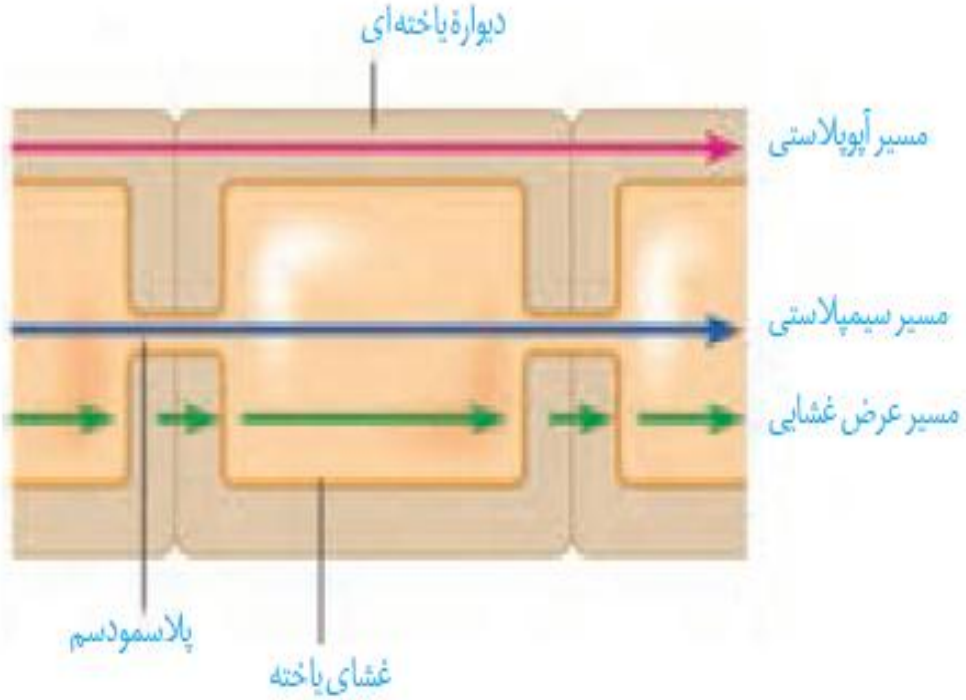
- ✓ **آپوپلاستی:** جابه جایی مواد از فضاهای بین سلولی و نیز دیواره سلولی (عبور از بخش غیر زنده سلول)

سیمپلاستی و آپوپلاستی ← معمولترین روشهای انتقال مواد در ریشه

جابه جایی مواد در مسیر کوتاه

۲ـ 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)



شکل ۱۲ـ 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:

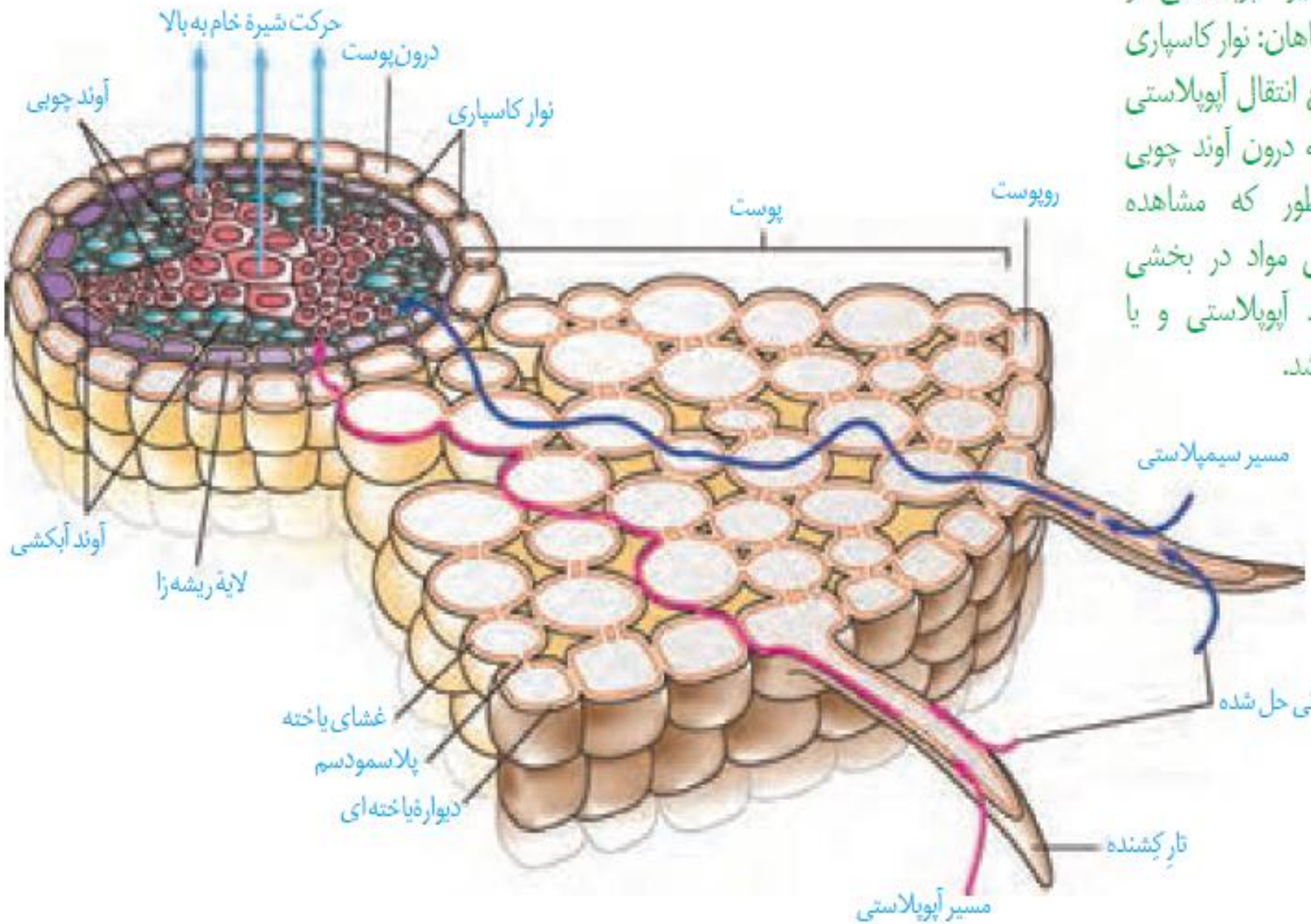
- استوانه ای ظریف از سلولهای کاملا به هم چسبیده
- دارای دیواره های جانبی سوبرینی (چوب پنبه) : *نوار کاسپاری*
- وجود سوبرین نفوذناپذیر به آب در دیواره ها ← عدم انتقال آپوپلاستی
- انتقال سیمپلاستی تنها راه عبور مواد از سلولهای آندودرم
- نقش:

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

۲ـ انتقال مواد در عرض ریشه



شکل ۱۳ـ مسیر آپوپلاستی و سیمپلاستی 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.

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

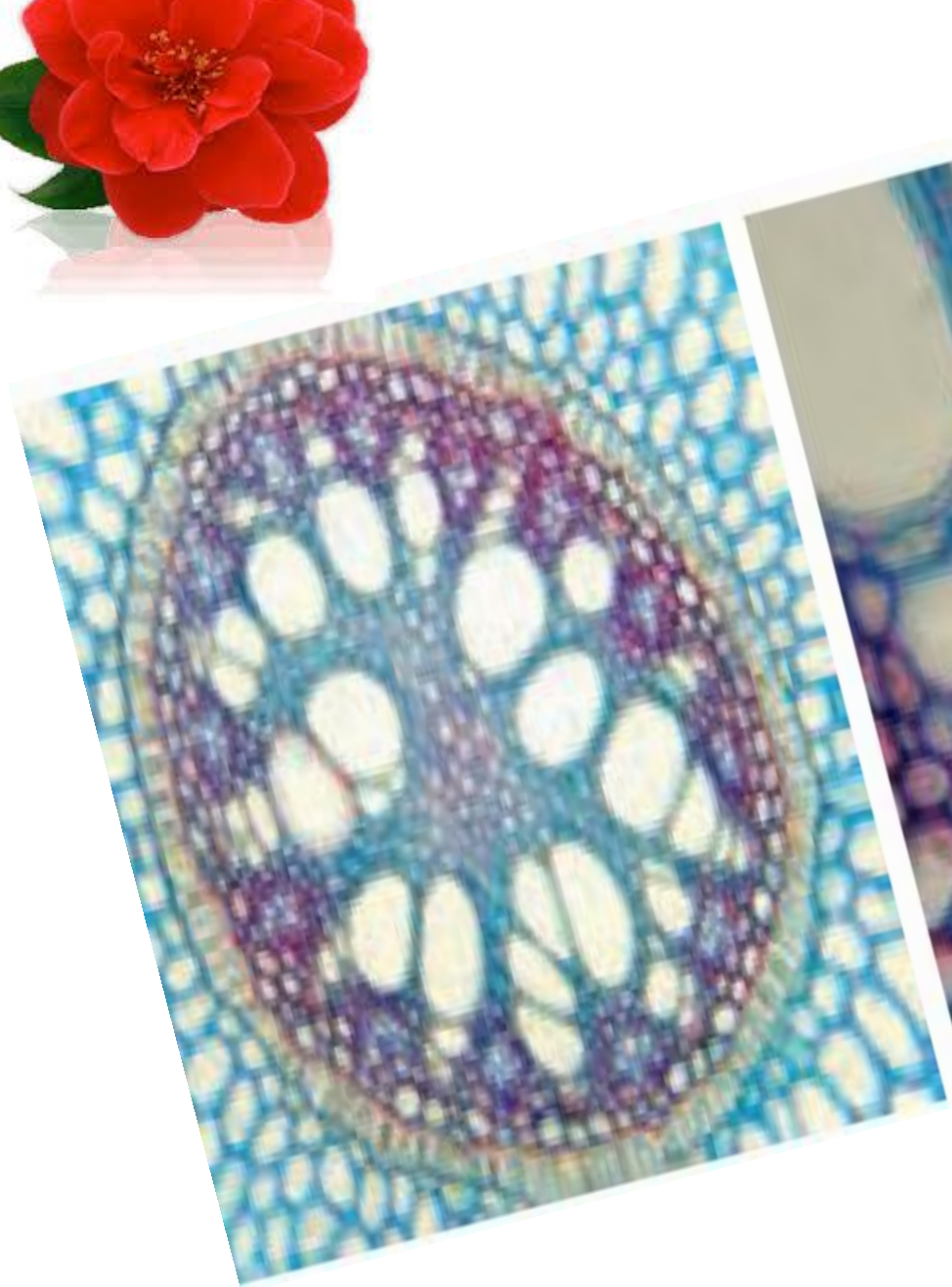
در گیاهان دولپه:

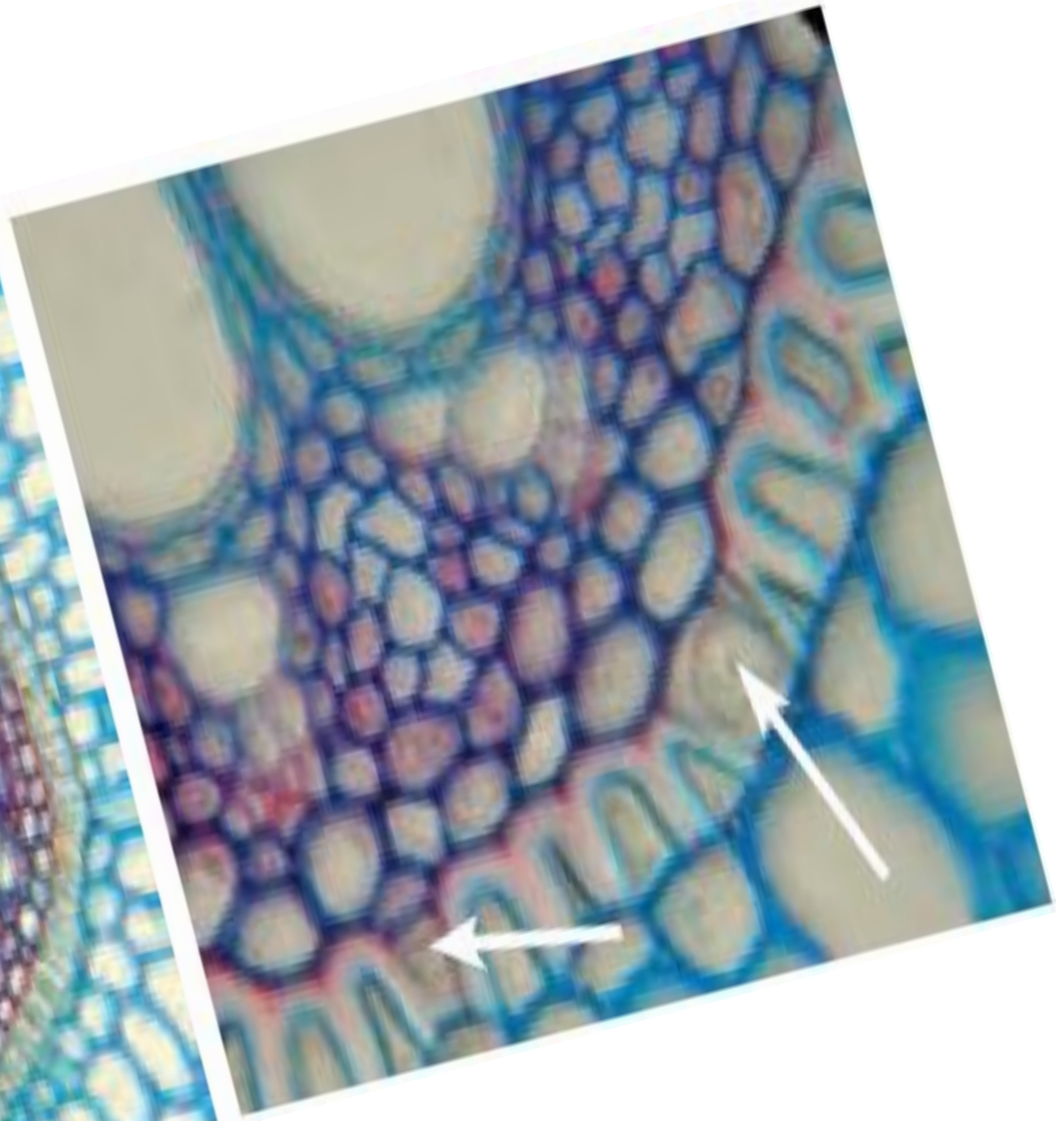
وجود سوبرین در دیواره های جانبی به صورت خط یا نقطه

↓

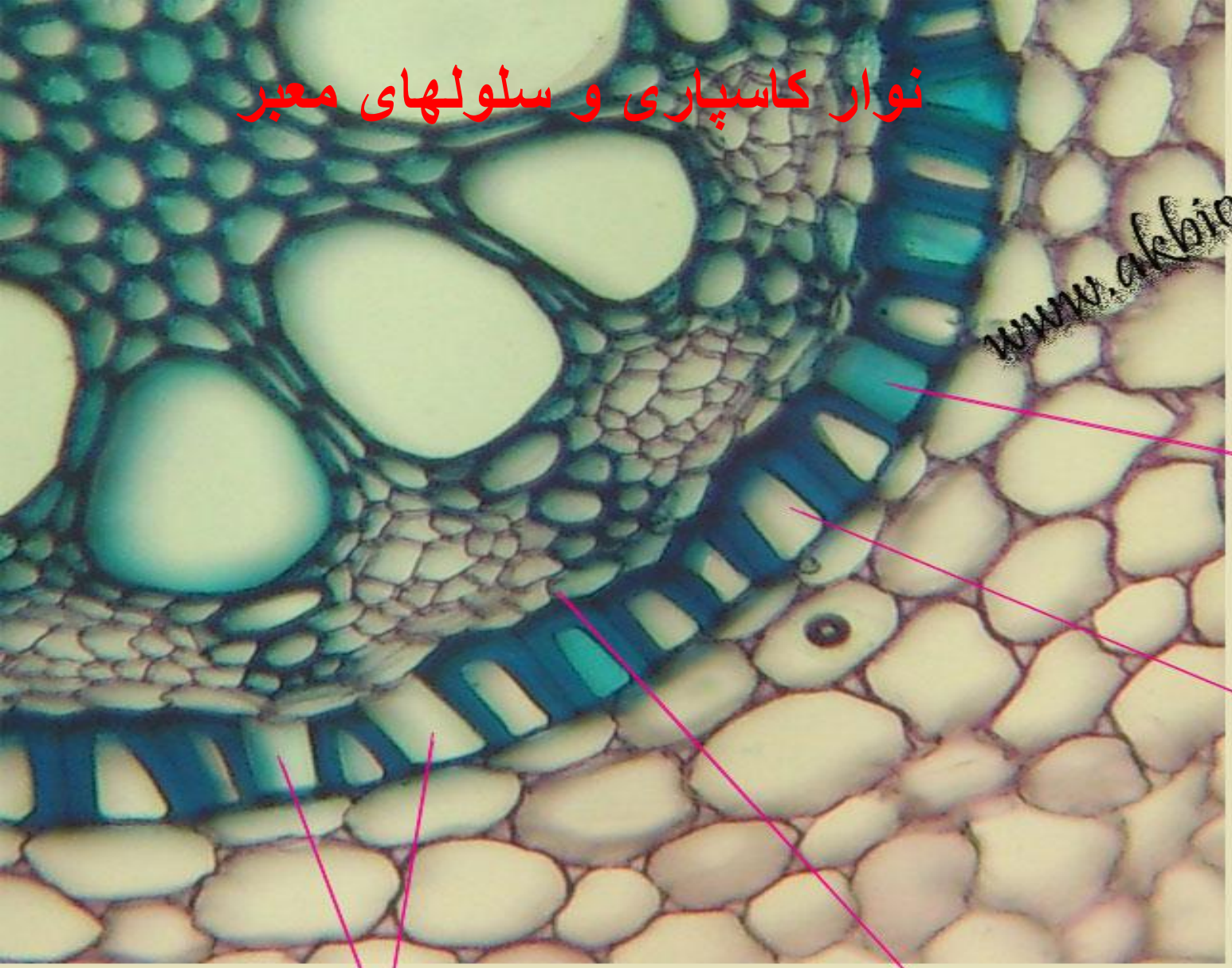
تعداد کمتر سلولهای معبر

نوار کاسپاری و سلولهای معبر





نوار کاسپاری و سلولهای معبر



www.akbio.blogfa.com

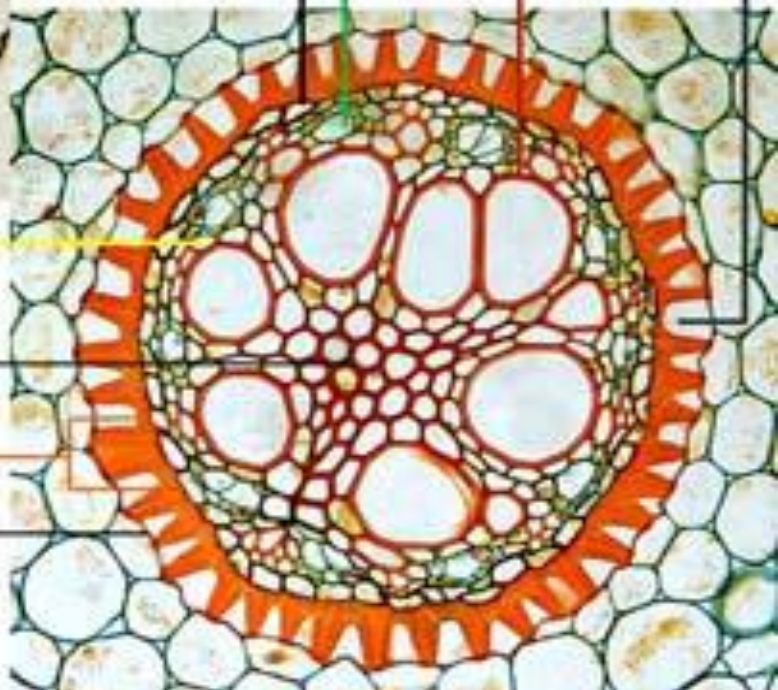
سلول معبر

آندودرم

سلول معبر

یک لایه سلول بعد از آندودرم = دایره محیطیه

نوار کاسپاری و سلولهای معبر

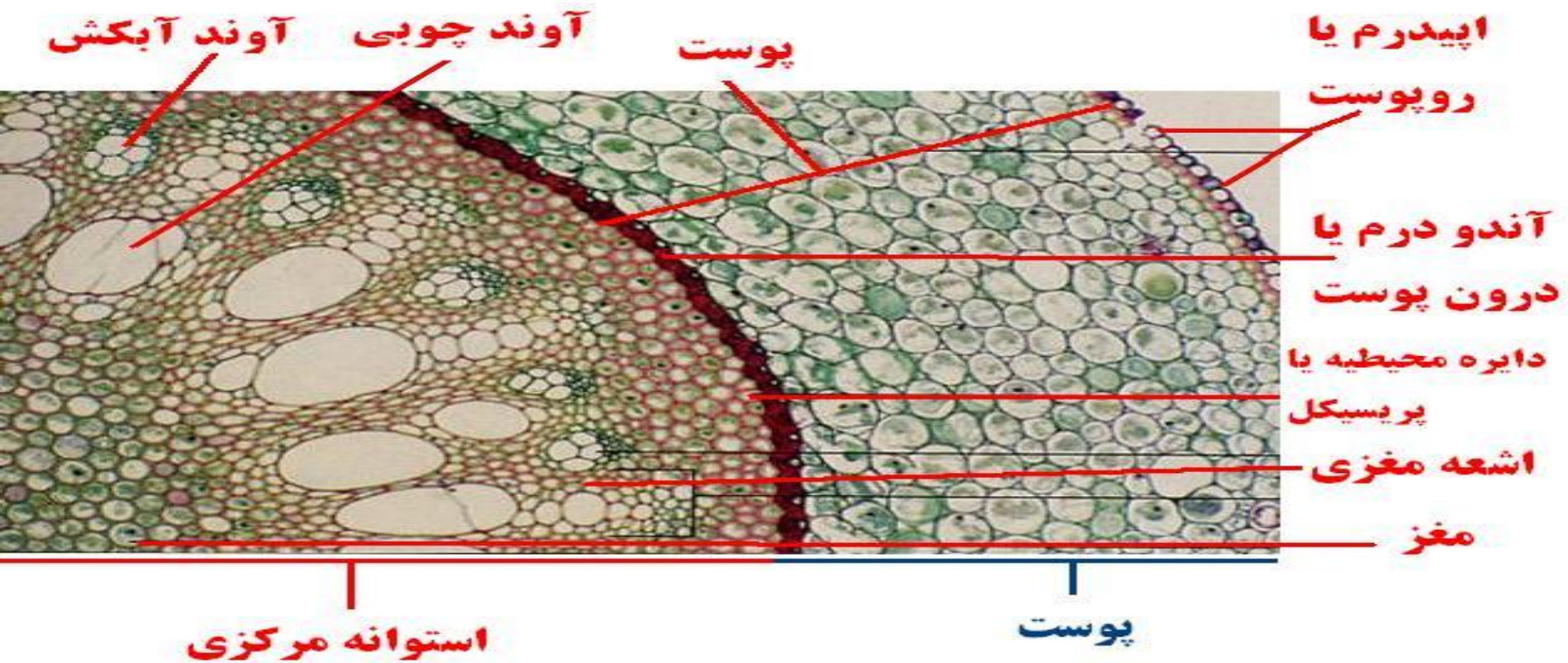


سلول معبر
آوند چوبی
آوند آبکش
لایه ریشه زا
اپیدرم
پروکامبیوم
اشعه مغزی
کارسپارین
آندودرم

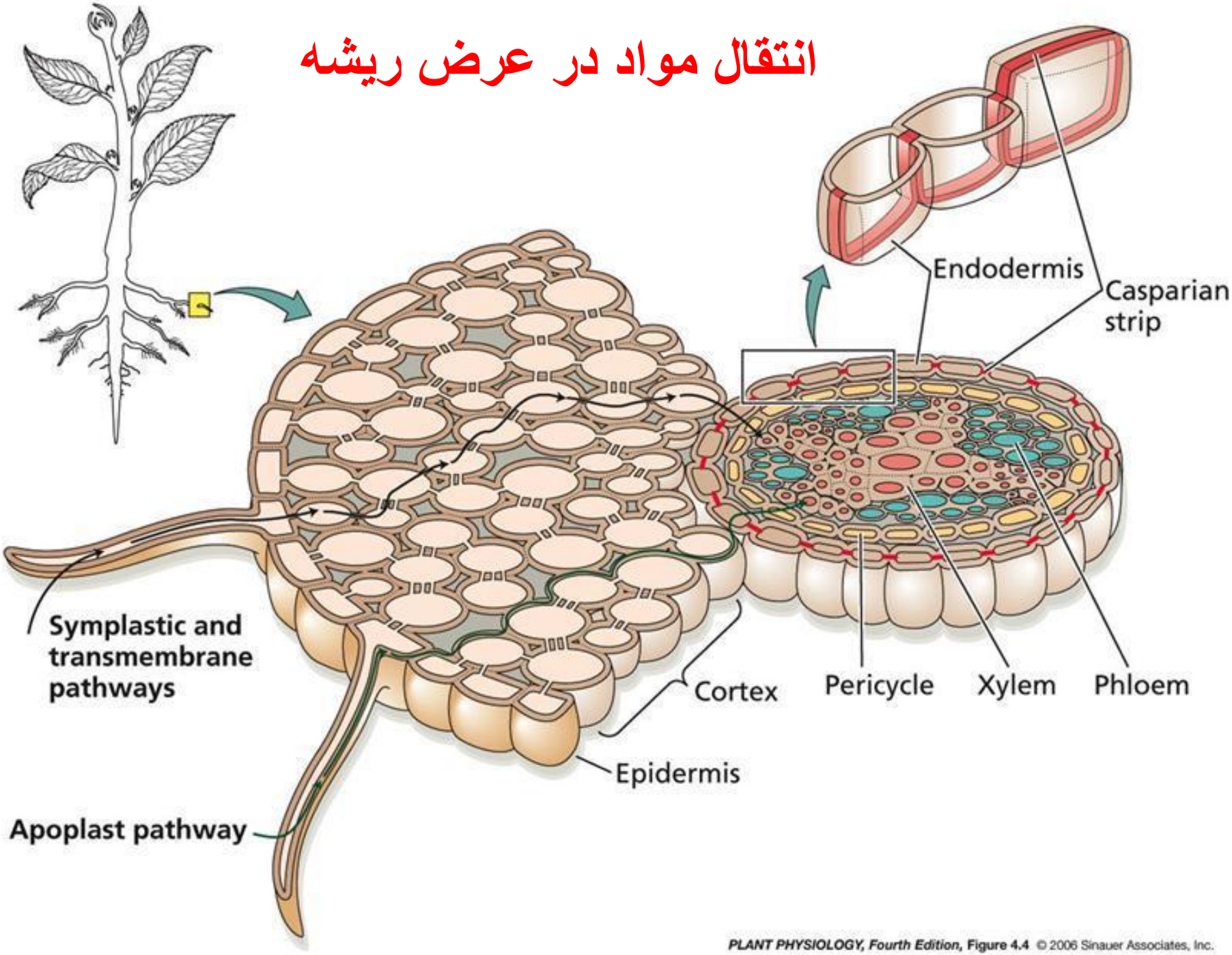
ریشه
دو لپه
یک ساله

دایره محیطیه = پریسیکل = لایه ریشه زا

- لایه نزدیک به آندودرم (۱لایه 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



PLANT PHYSIOLOGY, Fourth Edition, Figure 4.4 © 2006 Sinauer Associates, Inc.

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

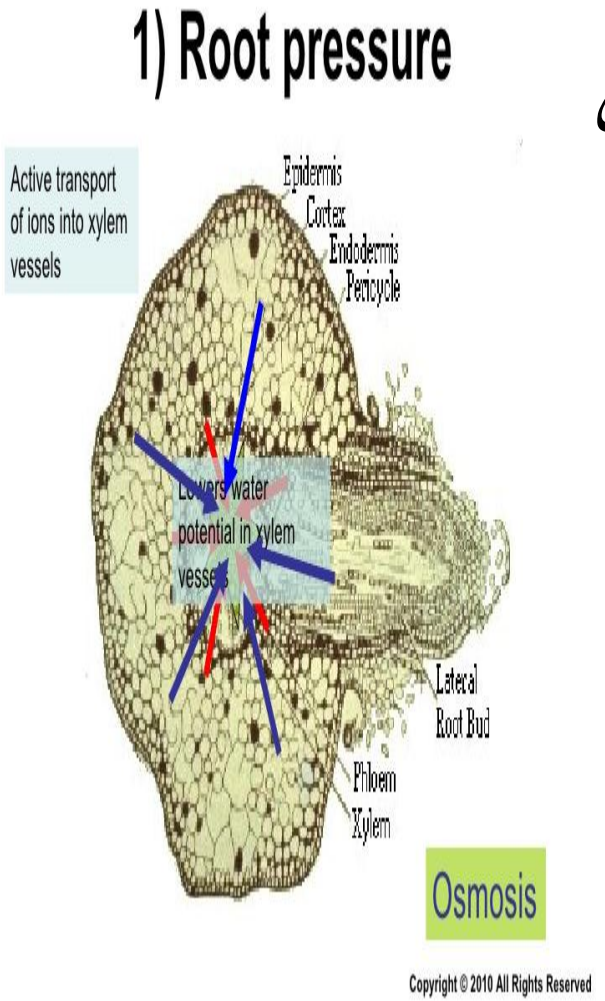
کاهش پتانسیل آب و افزایش فشار اسمزی آوند چوبی

ورود آب به آوند چوبی

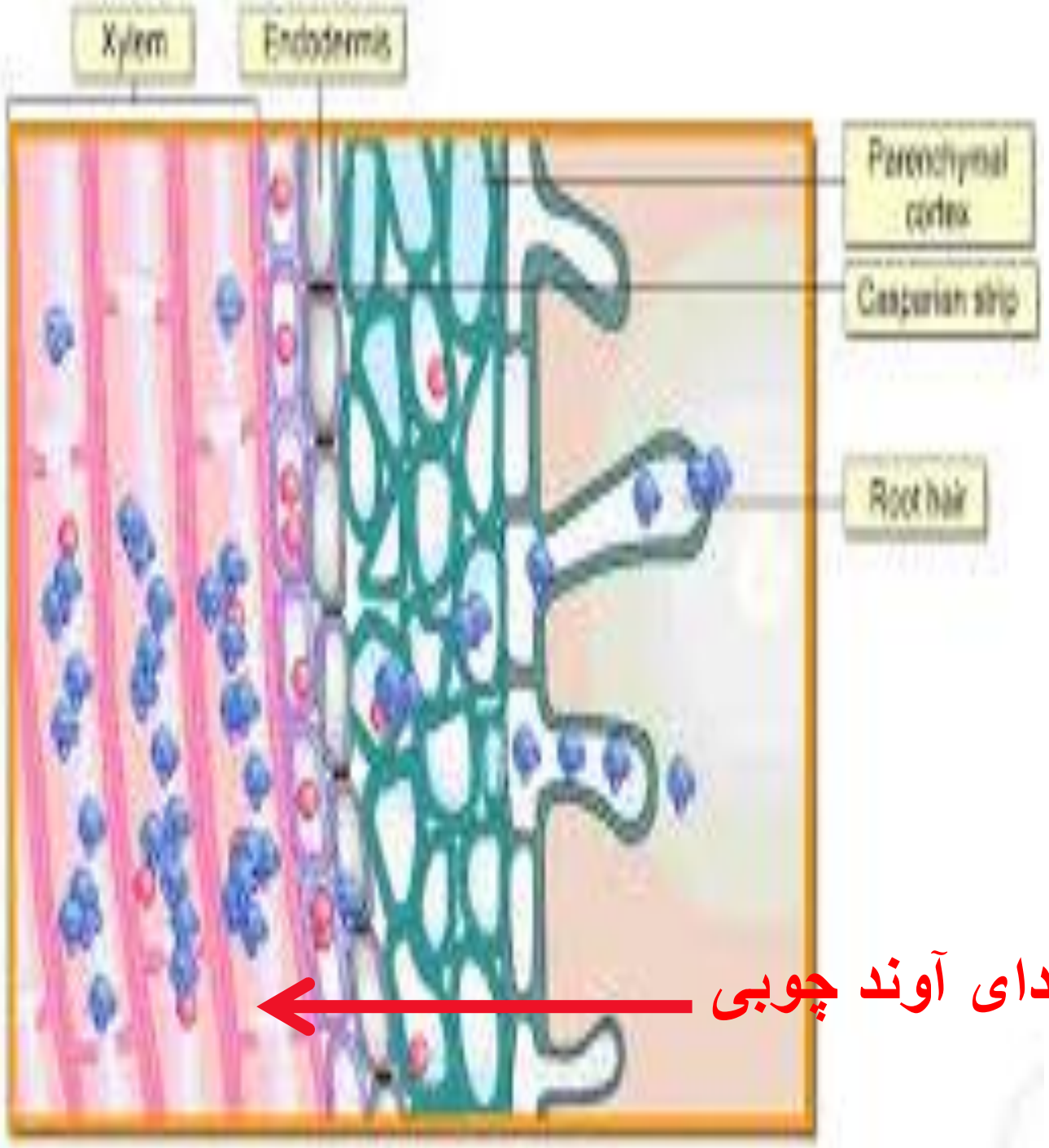
تجمع آب و یونها در ابتدای (پای) آوندهای چوبی

ایجاد فشار ریشه ای

هل دادن شیره خام به بالا (چند متر)



فشار ریشه ای



شکل ۱۵ــ آزمایشی برای اندازه‌گیری فشار ریشه‌ای

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

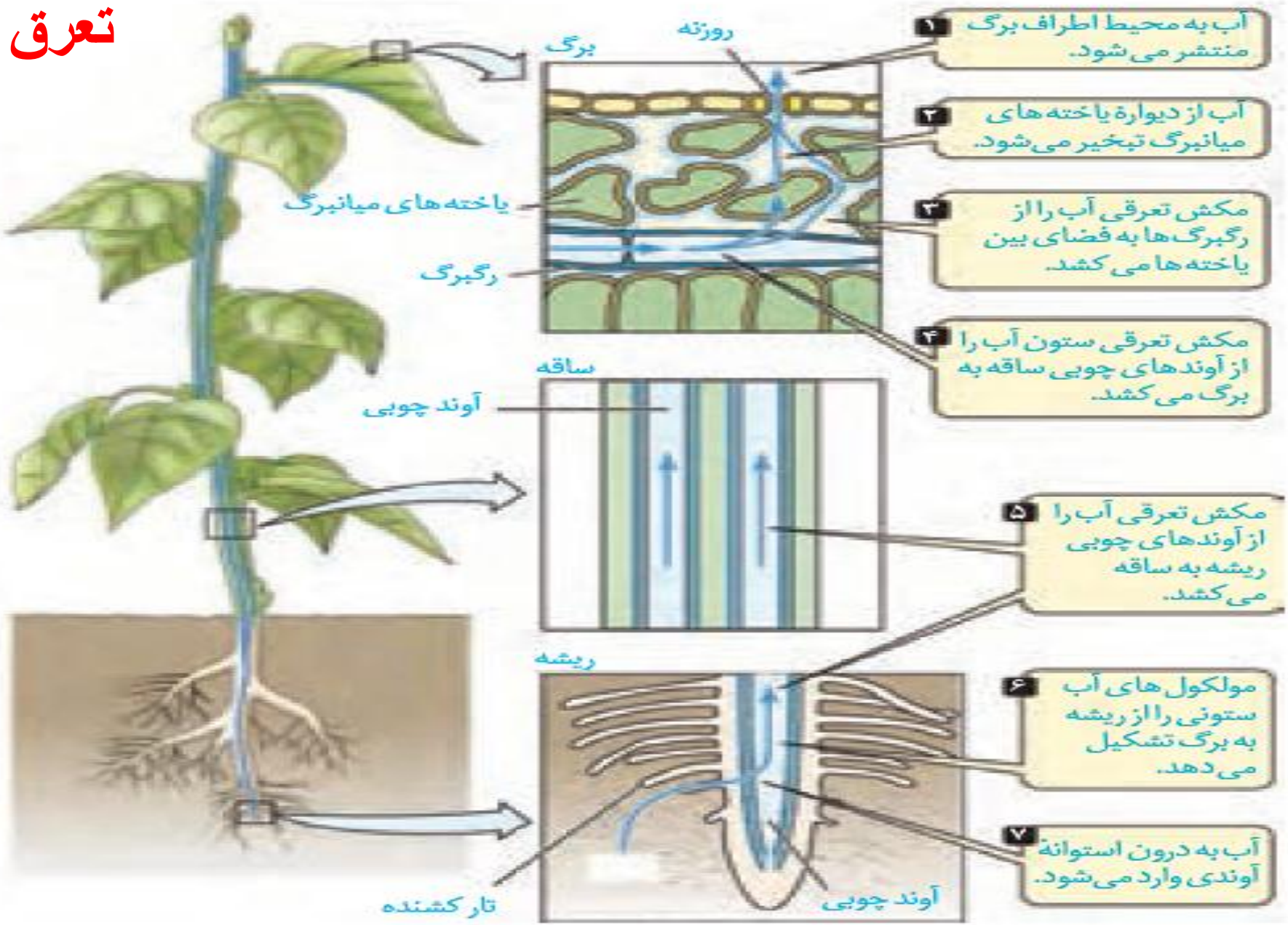
↓

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

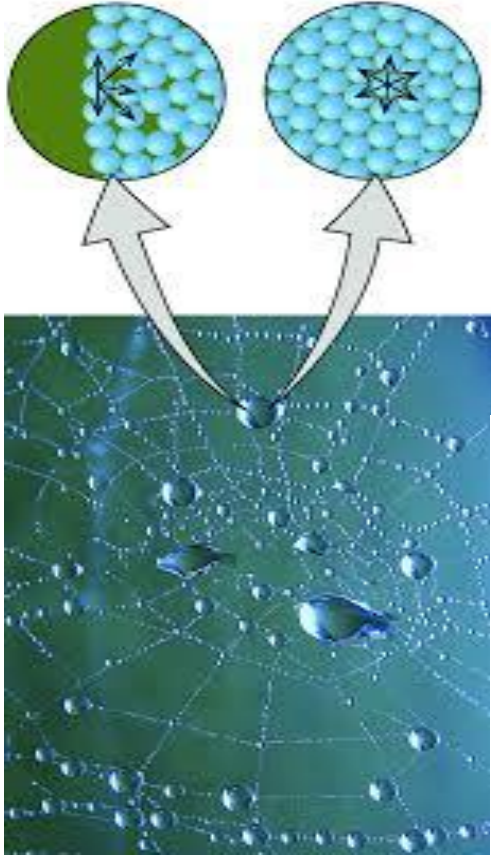
↓

عدم له شدگی آوندهای چوبی به علت استحکام

تعرق



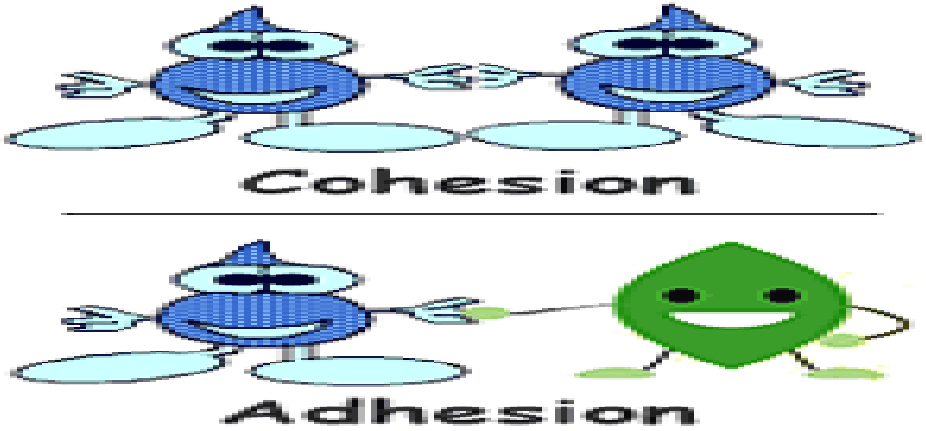
شکل ۱۶ــ حرکت شیرهٔ خام، تحت تأثیر مکش تعرقی و پتانسیل آب

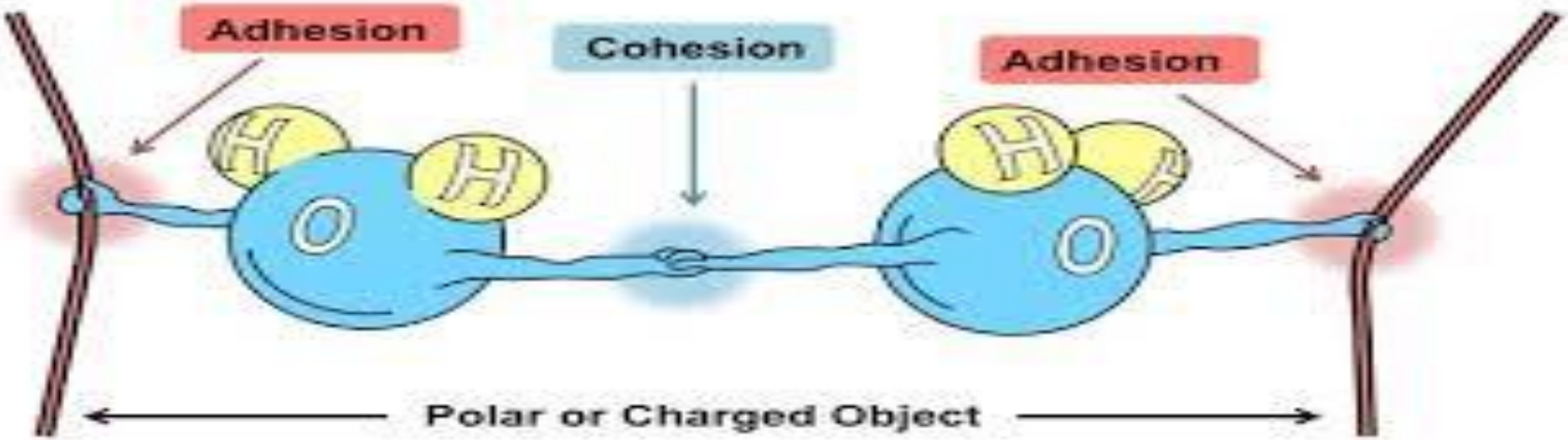


خواص ویژه آب

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

بازو بسته شدن روزنه ها ← تنظیم مقدار تعرق

علت باز و بسته شدن روزنه ها:

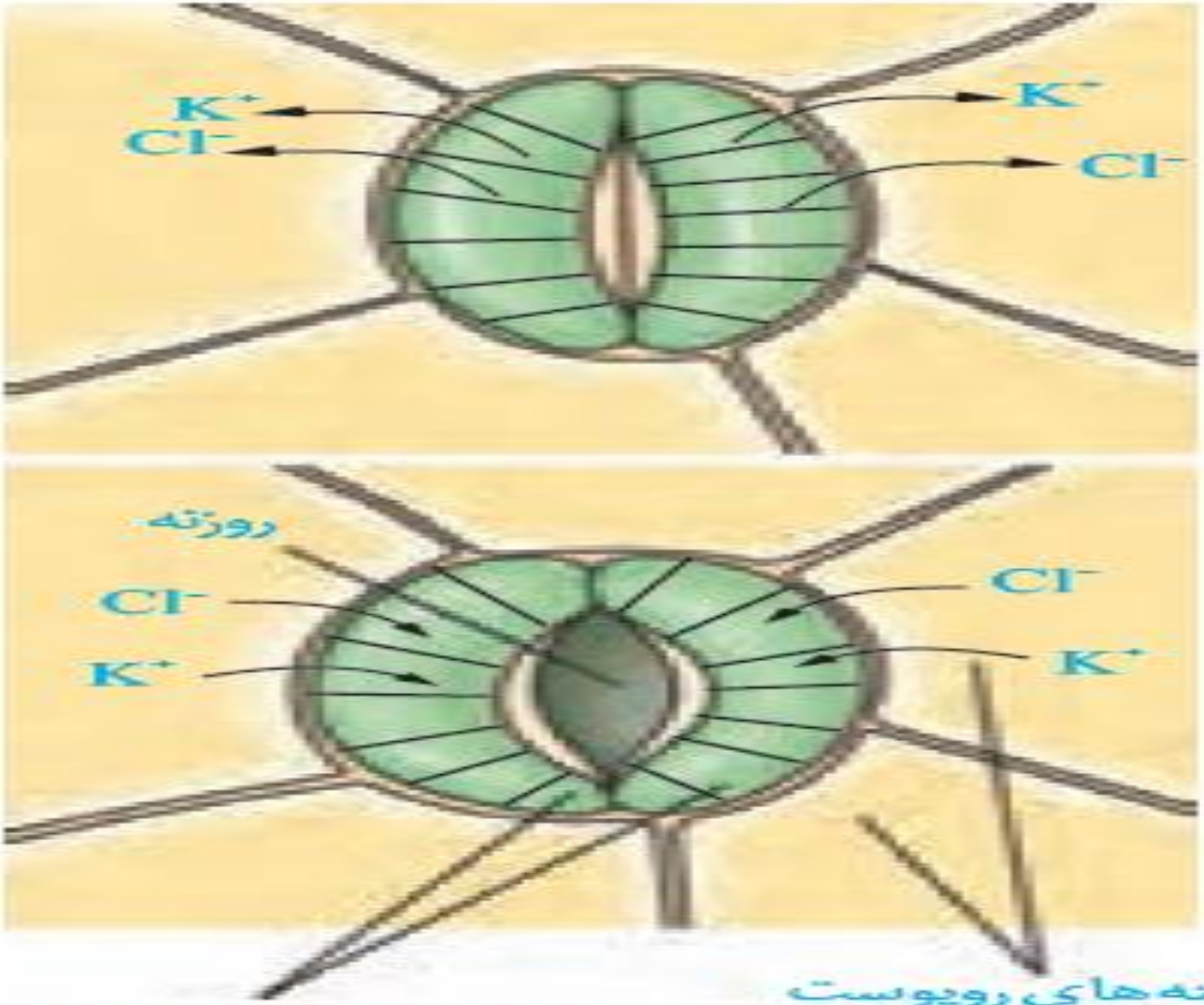
ساختار خاص سلولهای نگهبان روزنه و تغییر فشار تورژسانس آنها

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



ساختار خاص سلولهای نگهبان

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

انبساط طولی سلولها به هنگام تورژسانس و جلوگیری از انبساط عرضی

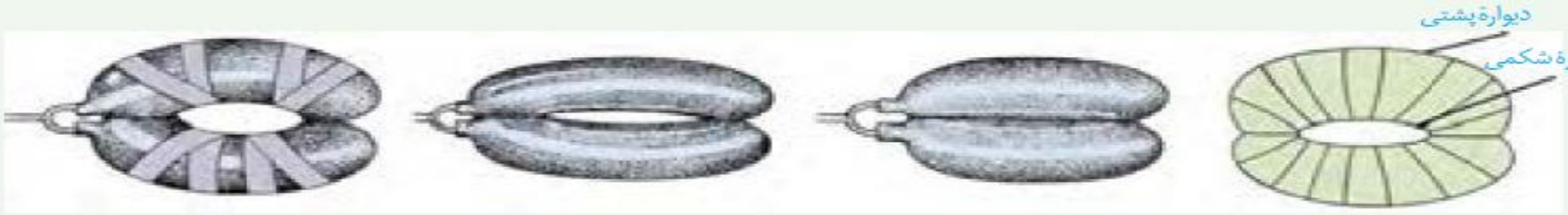
۲- ضخامت بیشتر دیواره شکمی سلولهای نگهبان نسبت به دیواره پشتی

انبساط بیشتر دیواره پشتی نسبت به شکمی هنگام تورژسانس

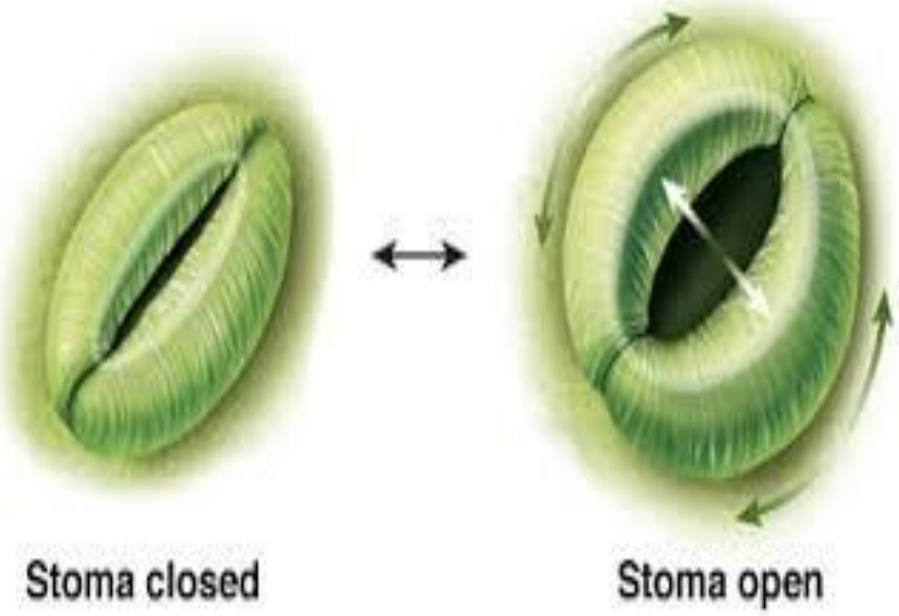
۱و۲ ← خمیده شدن سلولها با جذب آب و باز شدن روزنه

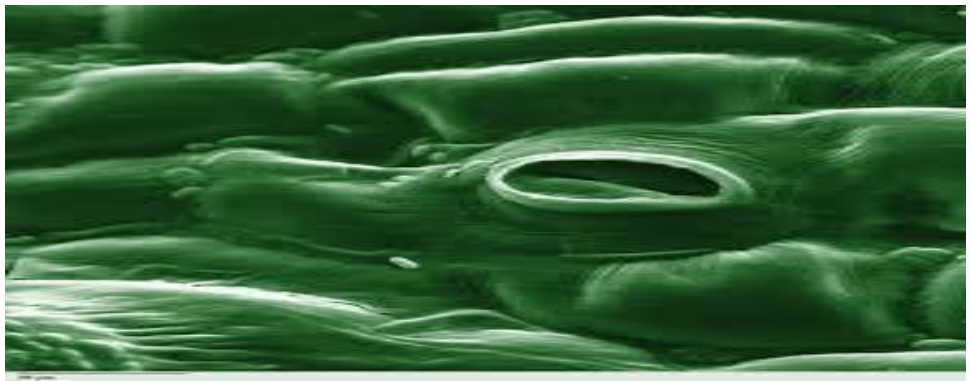
فعالیت

الگویی 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 به‌طور کامل کشیده شده‌اند و درنتیجه 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 آنها نوار چسب به‌صورت شعاعی چسبانیده شده است. درحالت اخیر مجرای باز شده از حالت پ بزرگ‌تر است. چرا؟



در حالتی که دور بادکنک ها به وسیله ی نوار چسب چوشانده شده است،نوار چسب از رشد قطری بادکن ها جلوگیری می کند و در نتیجه مجرای باز شده بزرگتر خواهد بود.





عوامل موثر بر باز و بسته شدن روزنه ها:

عوامل محیطی: نور، دما، رطوبت، CO_2

عوامل درونی: هورمونها

افزایش نور و دما – کاهش CO_2 ← 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

فعّالیت

مشاهدهٔ روزنه‌های سطح پشتیِ 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 به‌نحوی 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 بپوشانید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در بزرگ‌نمایی‌های مختلف مشاهده کنید. آیا می‌توانید سبزدیسه‌ها را در این یاخته‌ها ببینید؟

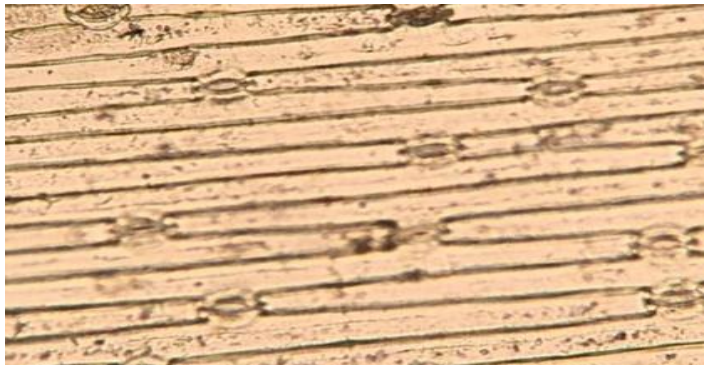
ت) تعداد روزنه‌های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید.

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.

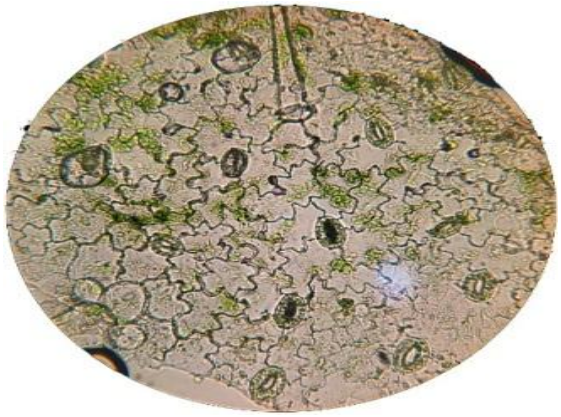
پ- بله در حد فاصل سلولها قابل مشاهده هستند.

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

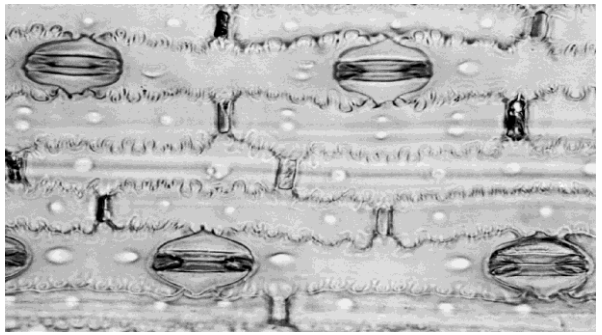
ث- شکل پایین



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

۱و۲ ← 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.

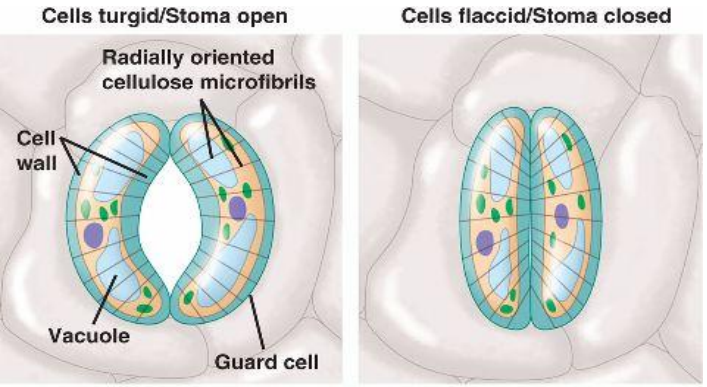
فعّالیت

مشاهدهٔ باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی

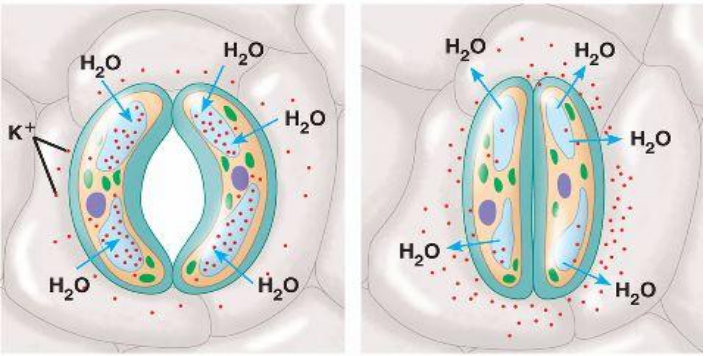
الف) همانند فعّالیت قبل، روپوست تره یا کاهو را تهیه کنید ۱۵ دقیقه درون محلول‌های ۰/۵ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد قرار دهید. تعدادی از نمونه‌ها را هم، در تاریکی قرار دهید. می‌توانید نمونه‌های تاریکی را در محلول‌های ذکر شده قرار دهید.

ب) پس از ۱۵ دقیقه، روپوست 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؟

پ) نمونه‌های تاریکی را بلافاصله زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا؟ روزنه‌ها چنین وضعی دارند؟



(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 محلولهای 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 می‌شوند که علت آن عملکرد پمپ های پتاسیم و کلر در مجاورت نور و نیز تجمع بعضی قندها در سلولهای 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 ازحرکت شیره خام است.**

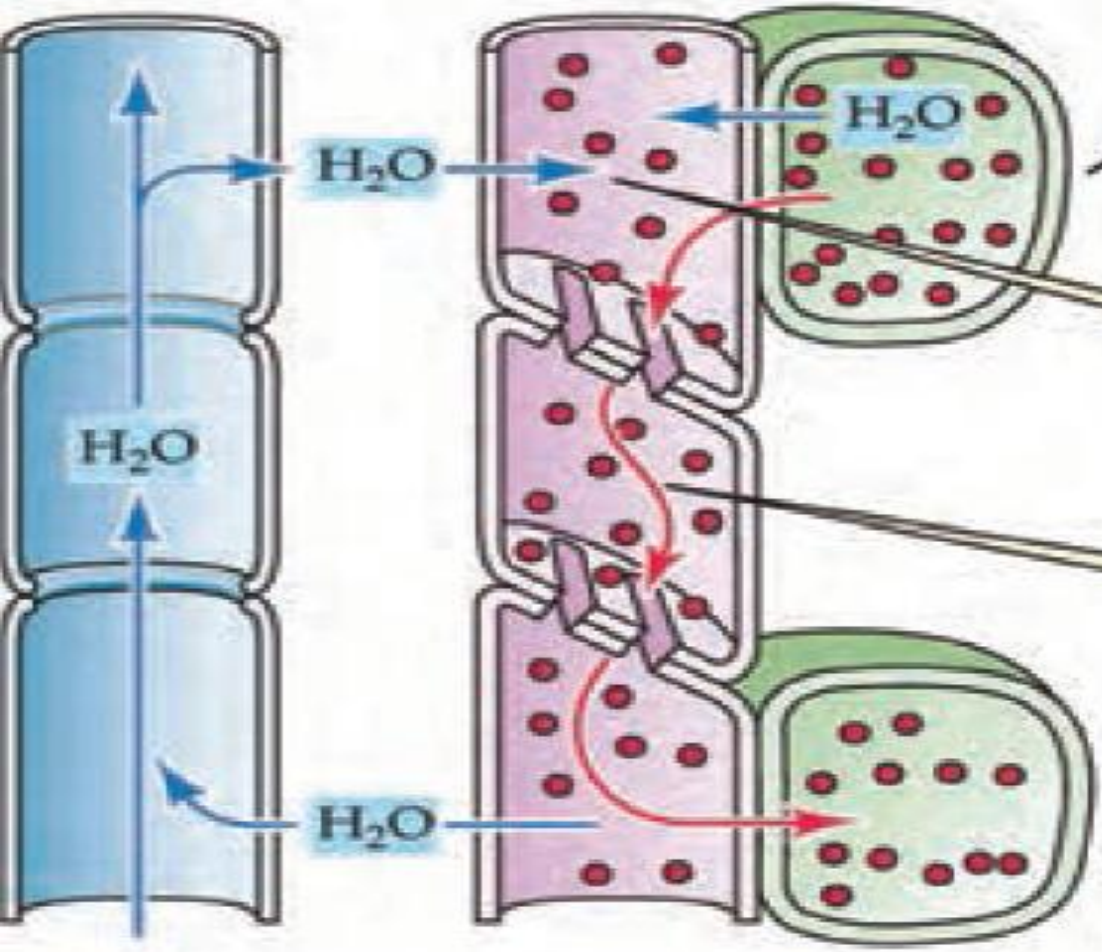
محل منبع: بخشی که ترکیبات آلی مورد نیاز بخشهای دیگر را تامین می کند. مثل برگها و بخشهای ذخیره ای (ساقه، ریشه و ..)

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)



۱ مرحلهٔ ۱: قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند. به این عمل، بارگیری آبکشی می‌گویند.

۲ مرحلهٔ ۲: با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، پتانسیل آب یاخته‌های آبکشی کاهش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.

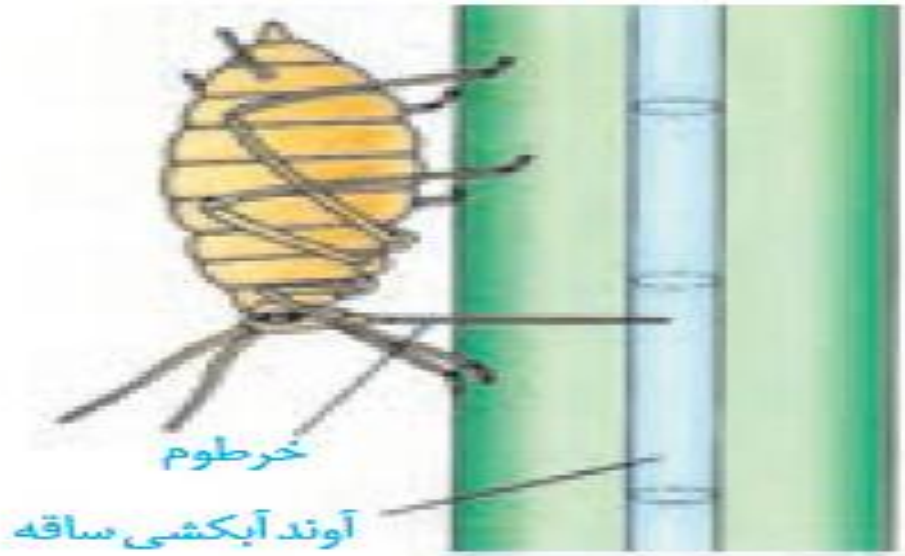
۳ مرحلهٔ ۳: در یاخته‌های آبکشی، فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرهٔ پرورده به صورت جریان توده‌ای به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.

۴ مرحلهٔ ۴: در محل مصرف، مواد آلی شیرهٔ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری (باربرداری آبکشی) و آنجا مصرف یا ذخیره می‌شوند.

شک

حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش

استفاده از شته ها برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده



شته را بی‌حس می‌کنند و سپس خرطوم آن‌را می‌برند.

شیرهٔ پرورده از خرطوم بریده‌شده به بیرون تراوش می‌کند.

تنظیم تولید و مصرف مواد آلی در گیاهان

زیاد شدن محل های مصرف هنگام گلدهی یا تولید میوه:

↓

حذف برخی گلها، دانه ها یا میوه ها

↓

رساندن کافی مواد قندی به محل های مصرف باقیمانده

چیدن تعدادی از گلها 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 اندکی بیشتر و از روی سخاوت،
همین مقدار اندک به اندازه تمام کار ارزش دارد

(دین برایگن)