



مشاهده سلول گیاهی

دیواره سلولی و ارتباطات بین سلولی و بررسی پدیده
پلاسمولیز و تورژسانس

**Observation of plant cells: cell walls and
intercellular communication and examining
the phenomena of plasmolysis and
turgorescence**

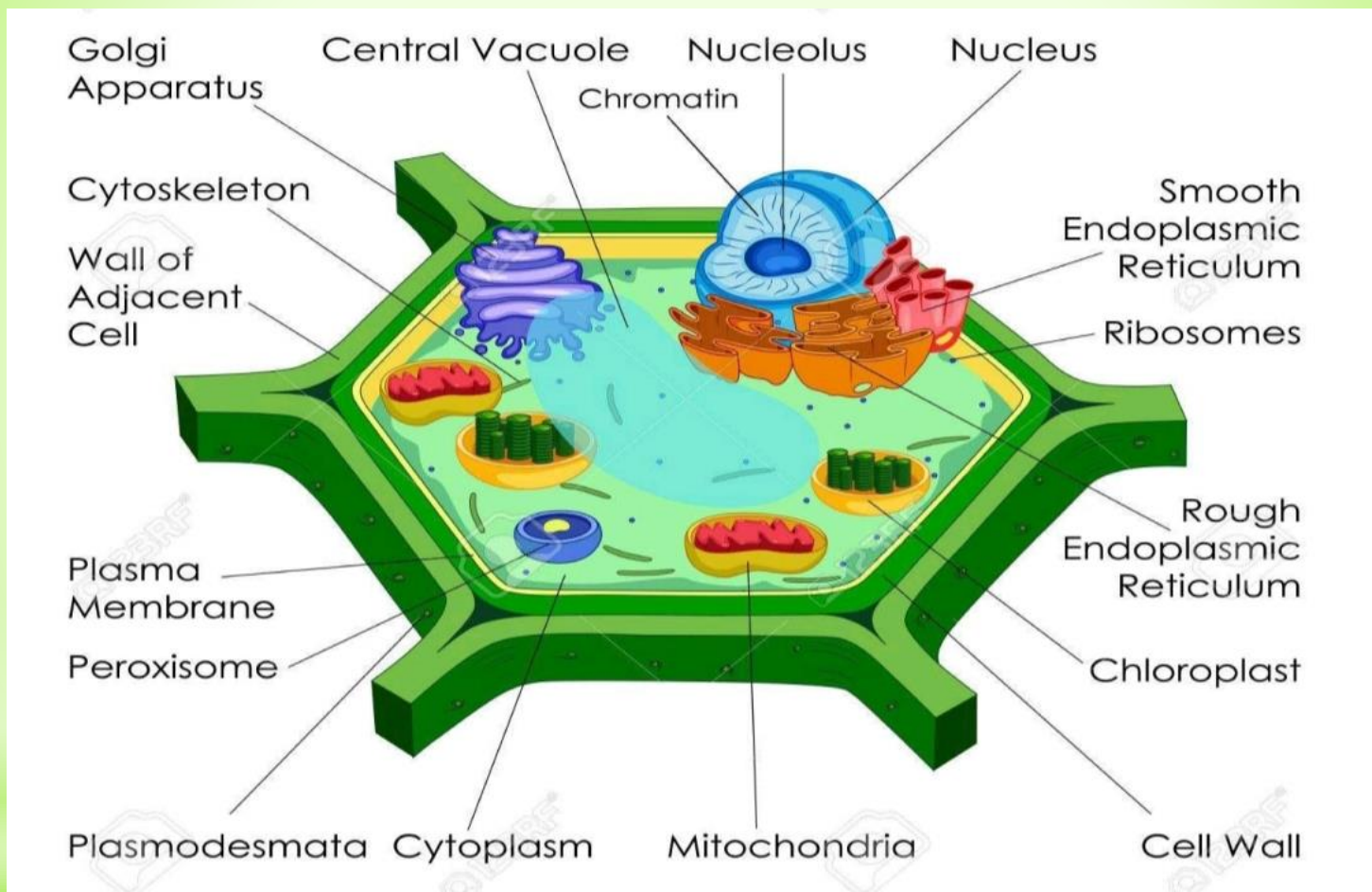
University of Isfahan

Biological science and technology

Department of plant and animal biology

Botanical laboratory

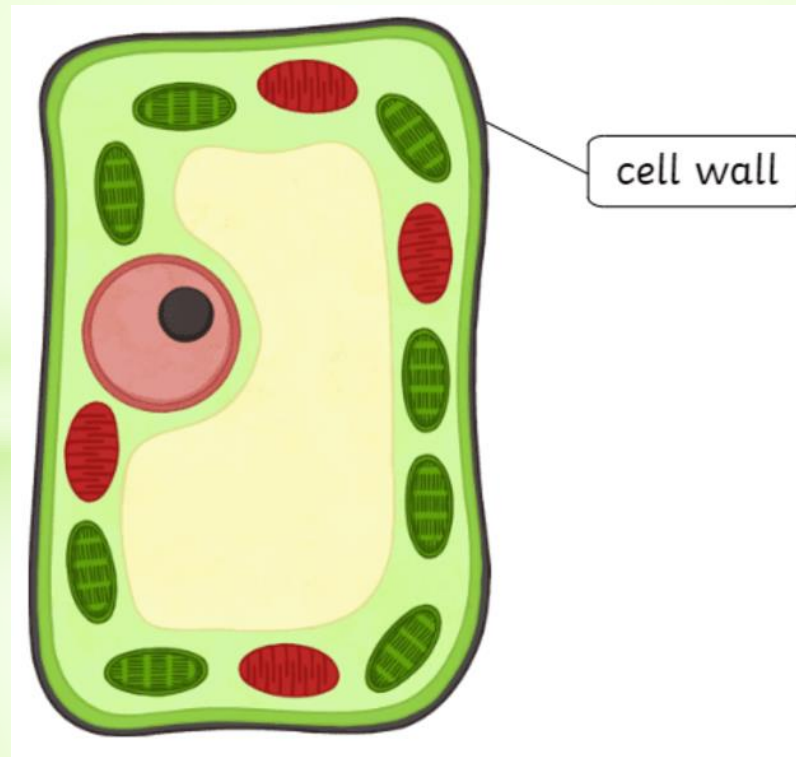
Farzaneh Forouharfar



مشاهده اجزای ساختاری سلول گیاهی

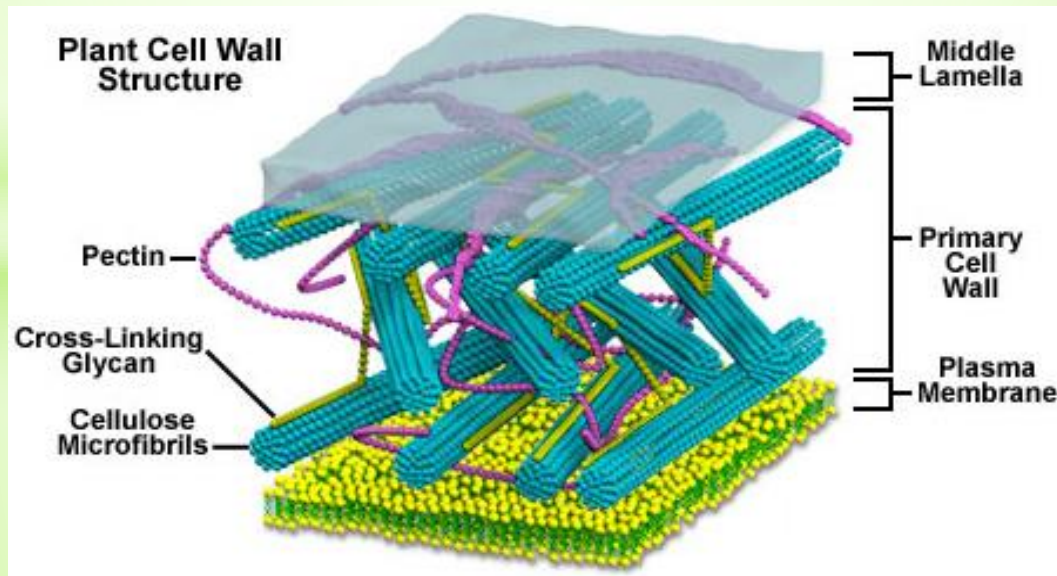
دیواره سلولی

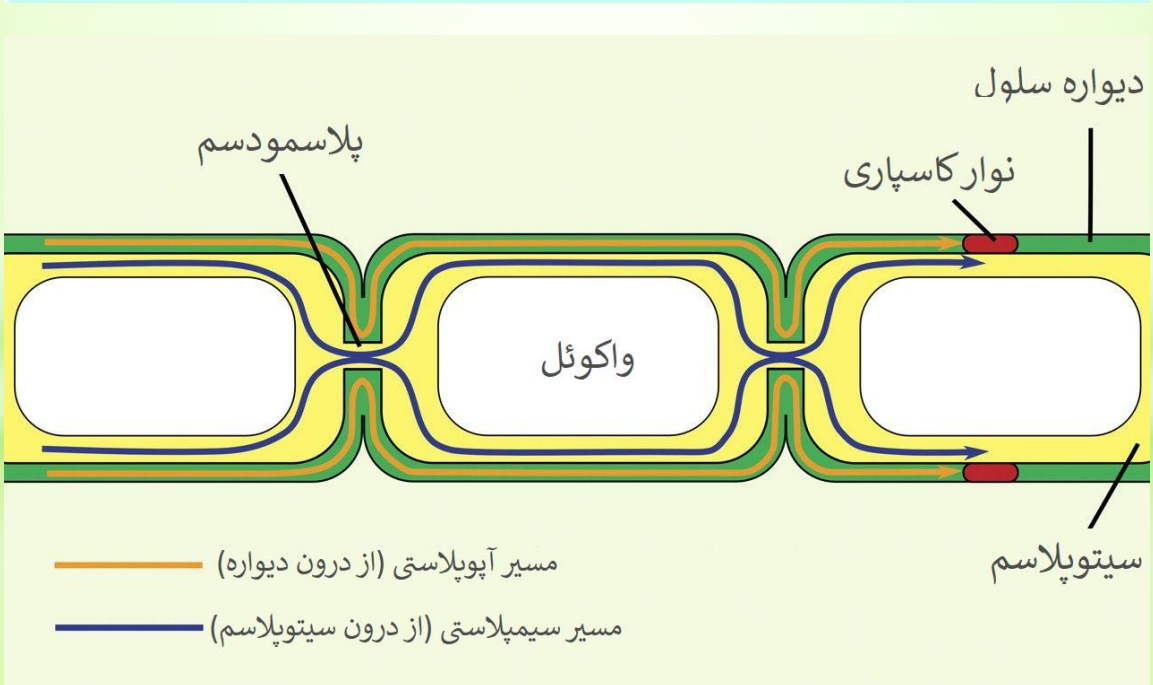
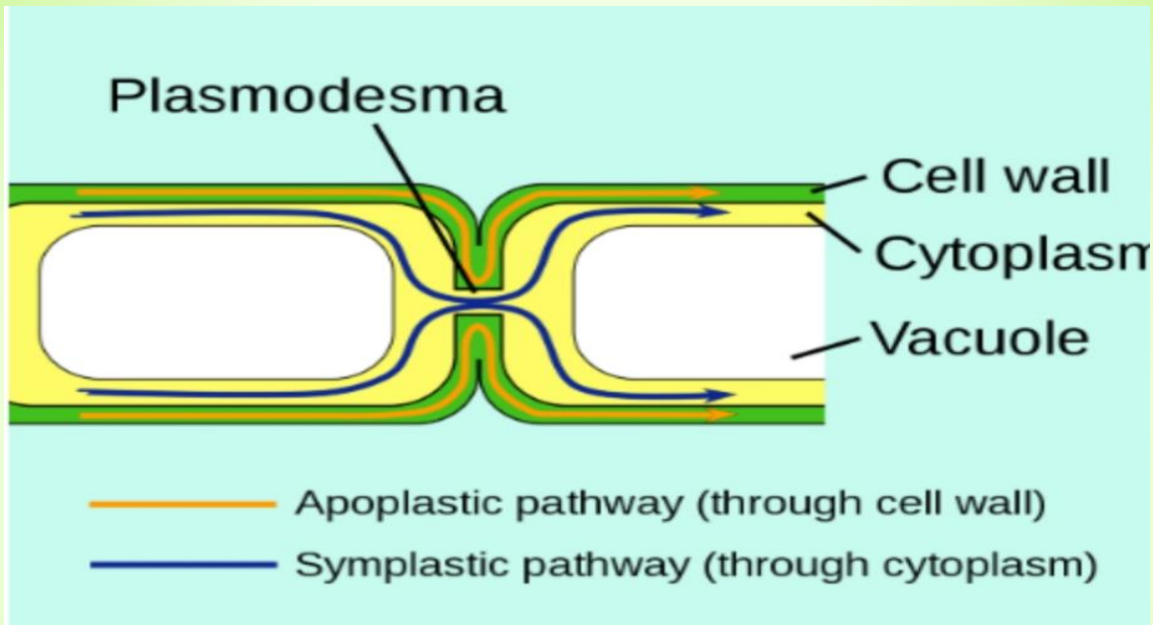
از تفاوت‌های مهم سلول گیاهی و جانوری وجود دیواره سلولی در سلول گیاهی است. دیواره سلولی از سلولز، همی سلولز، مواد پکتیکی و لیگنین و پروتئین تشکیل شده است. بر اساس نمو و ساختمان بافت های گیاهی سه لایه اصلی در دیواره مشخص می شود. تیغه میانی، دیواره اولیه و دیواره ثانویه. تیغه میانی سیمان سلول هاست و فضای بین سلولی بافت ها را پر می کند و از مواد پکتیکی ساخته شده است.

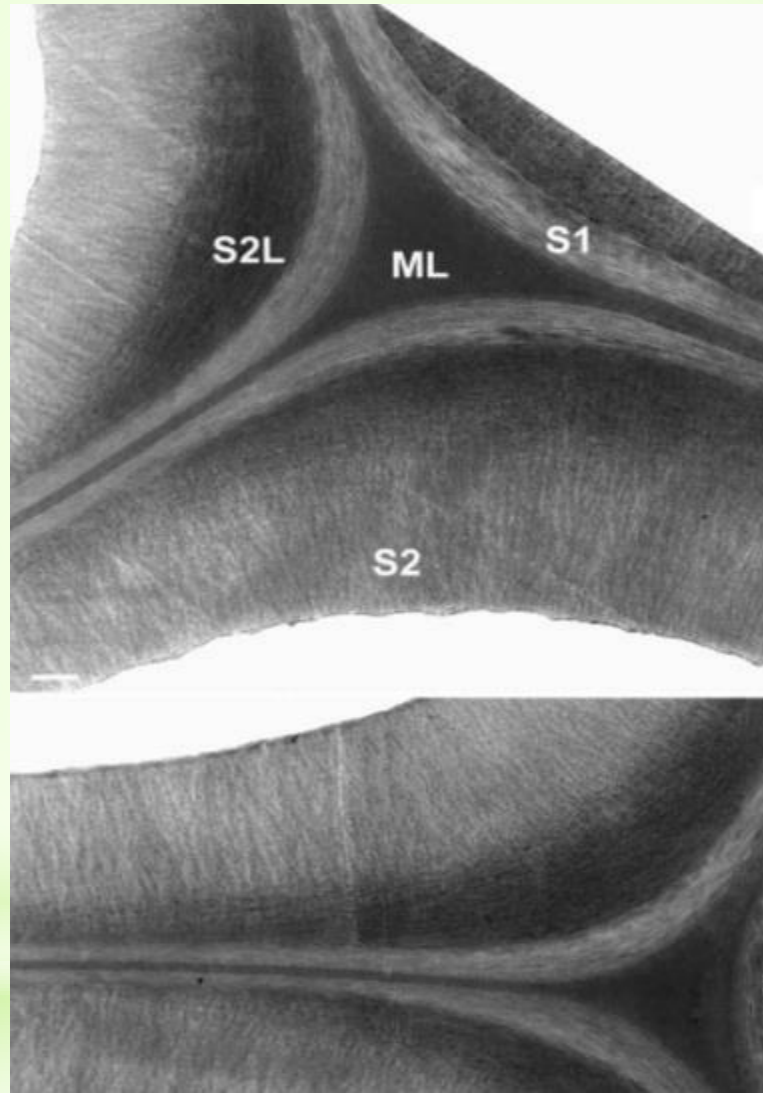


دیواره اولیه

دیواره اولیه، اولین دیواره حقیقی سلول است که در سلول جدید تشکیل می شود. در بخش درونی دیواره اولیه، دیواره ثانویه به وجود می آید که این دیواره در سلولی که رشد آن متوقف شده تشکیل می شود. کشش دیواره به دلیل وجود سلولز و مقاومت آن به دلیل وجود چوب در دیواره است. در دیواره اولیه در حین رشد، لان به وجود می آید که یکی از ویژگی های خاص لان اولیه وجود نوارهای بسیار باریک پروتوپلاسم به نام پلاسمودسماتا است که پروتوپلاسم دو سلول مجاور را به هم وصل می کند.







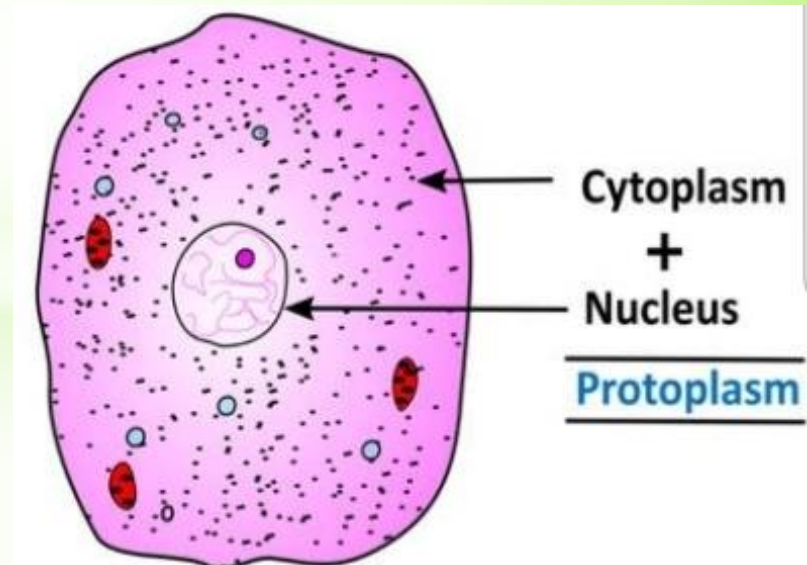
مشاهده لایه های دیواره سلولی با میکروسکوپ
الکترونی

سیمپلاست و آپوپلاست

پیکره گیاه به دو بخش اصلی و کلی تقسیم می‌شود، پروتوپلاست‌های به هم پیوسته به نام سیمپلاست (Symplast) و بخش خارج پروتوپلاست به نام آپوپلاست (Apoplast) می‌باشد. آپوپلاست شامل دیواره و فضای بین سلولی و فضای داخل سلول‌های مرده مثل فیبر و عناصر آوندی است.

در پدیده پلاسمولیز، پروتوپلاست از دیواره جدا می‌شود و فقط در نقاطی که پلاسمودسم وجود دارد به دیواره متصل می‌ماند.

پروتوپلاسم = سیتوپلاسم + هسته

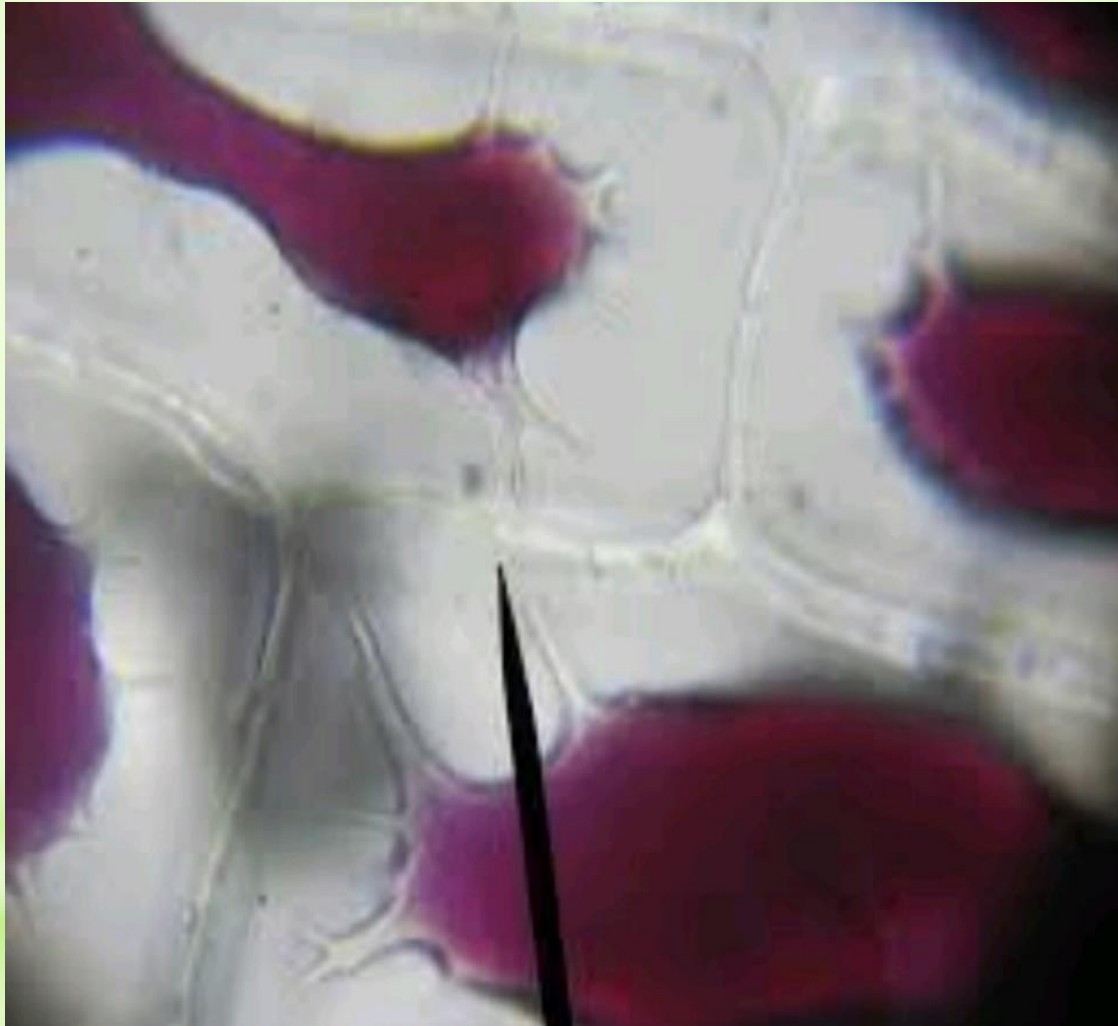


پلاسمودسماتا (plasmodesmata)

در منطقه پیت یا لان غشای سیتوپلاسمی دو سلول مجاور به داخل لان نفوذ کرده با هم یکی می‌شوند و در این منطقه پلاسمودسماتا شکل می‌گیرد.

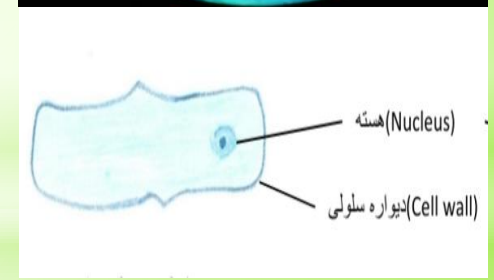
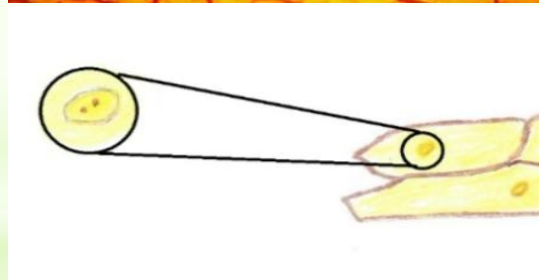
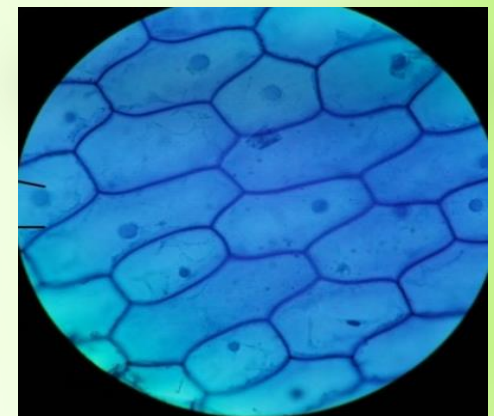
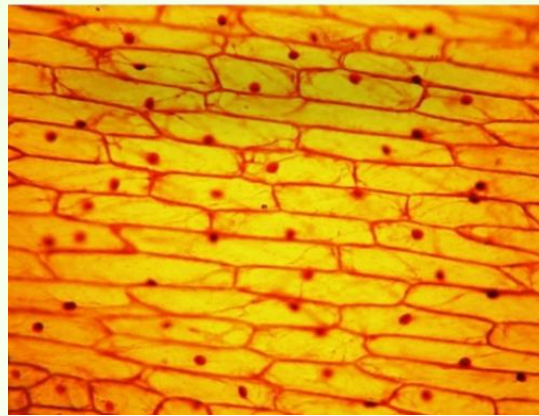
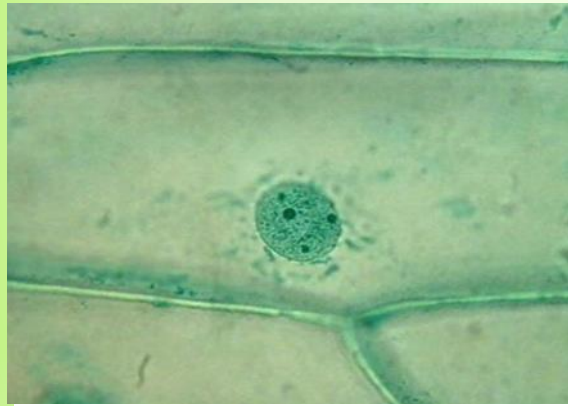
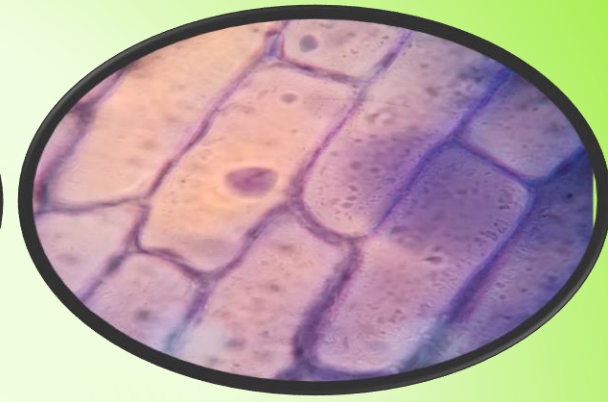
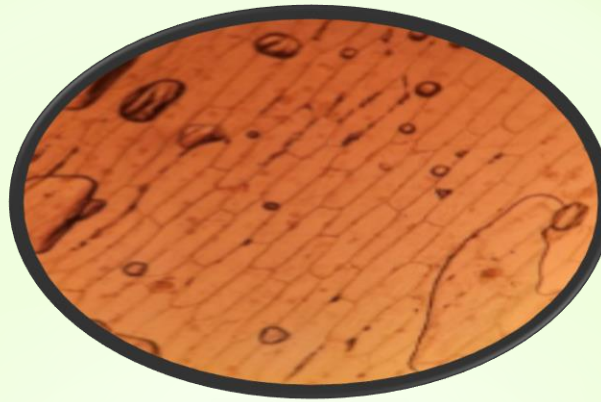
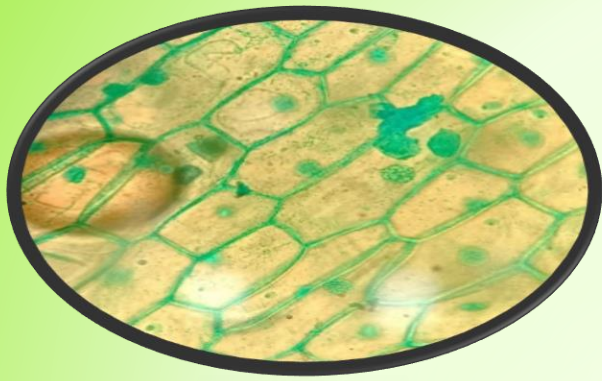
پلاسمودسماتاها منافذی بین دیواره سلولی در سلول‌های گیاهی هستند که به مولکول‌ها و سیگنال‌ها اجازه عبور می‌دهند و به طور کلی جزء مسیرهای سیمپلاست محسوب می‌شوند دسته وسیعی از مواد از خلال پلاسمودسماتا عبور کرده و در بین سلول‌ها جابجا می‌شوند.

پلاسمودسم اسم مفرد و پلاسمودسماتا اسم جمع آن می باشد.



هسته (Nucleus)

هسته معمولاً گرد است و دارای غشای هسته ای و ماده زمینه یا نوکلئوپلاسم می باشد و دارای یک یا چند هستک است. در نوکلئوپلاسم کروموزوم ها (متشکل از DNA و پروتئین) وجود دارند. به مجموعه DNA و پروتئین، کروماتین می گویند. غشای هسته دو لایه دارد و فضای باریکی بین دو لایه وجود دارد که به آن فضای پیش هسته می گویند. هستک با ساختمان متراکم، گرد یا رشته ای است که فاقد غشا است و مرکز ساخت RNA در سلول می باشد. هستک هنگام تقسیم سلولی ناپدید شده و پس از تقسیم مجدداً در مرحله اینترفاز ظاهر می گردد.



رنگ آمیزی بشره پیاز با سبز متیل و مشاهده هسته به همراه سه هستک مشخص

رنگ آمیزی بشره پیاز با لوگول و مشاهده هسته به همراه دو هستک مشخص

رنگ آمیزی بشره پیاز با آبی متیل و مشاهده هسته به همراه یک هستک مشخص

واکوئل (Vacuole)

بیش از 90% حجم سلول گیاهی بالغ را واکوئل اشغال می کند. واکوئل با غشای تونوپلاست پوشیده شده و در آن موادی مانند قند، پروتئین، اسیدهای آلی، تانن، رنگدانه، فلانوئید و اگزالات کلسیم وجود دارد. در سلول مریستمی واکوئل‌ها کوچک اند و با رشد و تمایز سلول، واکوئل‌ها بزرگ شده، به هم وصل می شوند؛ به طوری که در نهایت یک واکوئل بزرگ مرکزی در وسط دیده می شود و فقط لایه نازکی از سیتوپلاسم اطراف آن در کنار دیواره قرار می گیرد. اعمال واکوئل عبارتند از تنظیم آب و محتویات سلول، تنظیم فشار اسمزی سلول و ذخیره مواد و هضم و شرکت در متابولیسم سلول.

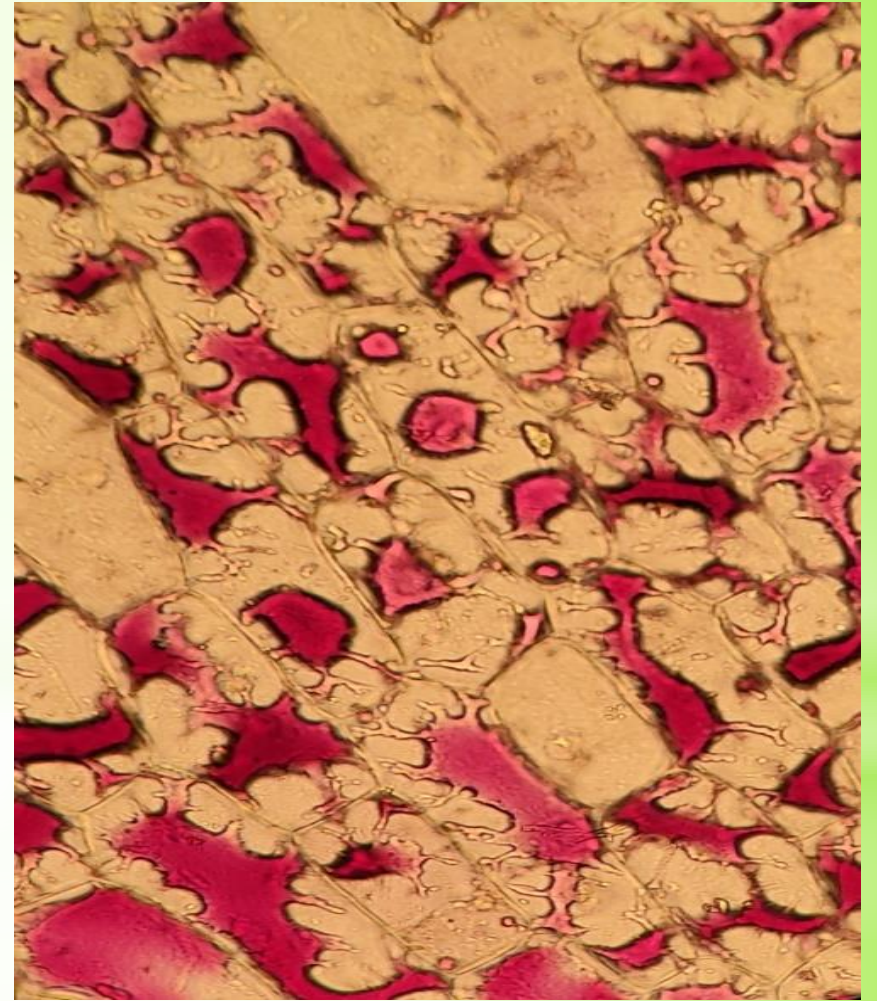
پلاسمولیز و تورژسانس

در "سلول گیاهی" بین دیواره سلولی و غشای سیتوپلاسمی فاصله فضایی وجود ندارد و تفکیک بین این دو عملاً غیرممکن به نظر می‌رسد دلیل این موضوع پدیده اسمز و نهایتاً فشار آب درون سلولی است که باعث نزدیک شدن و چسبیدن پلاسمالما به دیواره سلولی می‌شود.

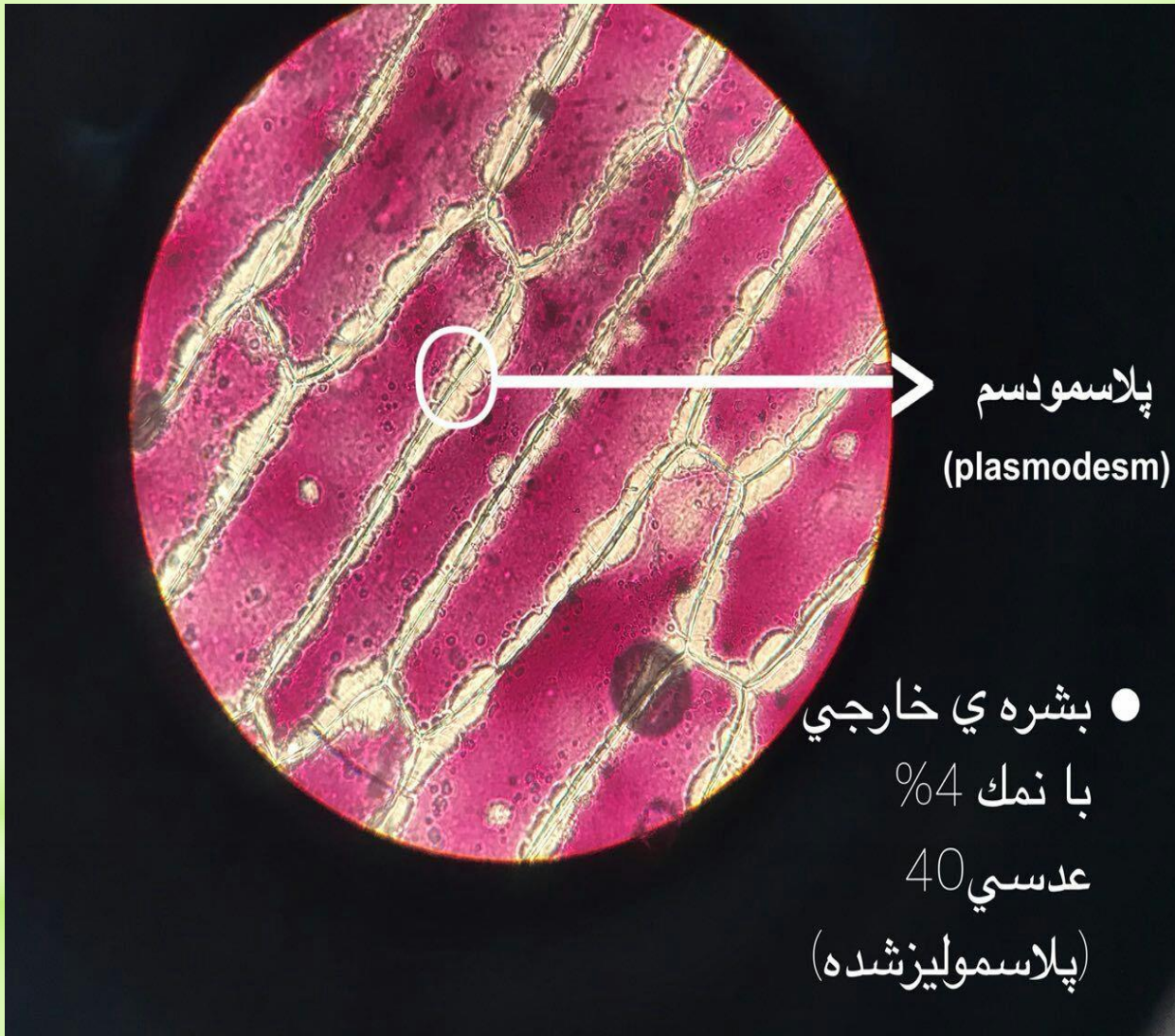
سلول‌های گیاهی یک دیواره سلولی مستحکم دارند هنگامی که جذب آب از طریق فرآیند اسمز انجام می‌شود آنها شروع به متورم شدن می‌کنند اما دیواره سلولی از ترکیدن آنها جلوگیری می‌کند. تورژسانس به معنی متورم شدن و سفت شدن است. هنگامی که سلول گیاهی در محلول‌های غلیظ نمکی یا قندی قرار می‌گیرند از طریق فرآیند اسمز آب از دست و چروکیده میشوند این دقیقاً مخالف تورژسانس است. اگر سلول‌های گیاهی را در محلول‌های غلیظ قرار دهید و آنها را زیر میکروسکوپ ببینید مشاهده خواهید کرد که جسم سلول‌ها کوچک شده و از دیواره سلولی فاصله می‌گیرند که گفته می‌شود آنها پلاسمولیزه هستند. پلاسمولیز فقط در شرایط استثنایی رخ می‌دهد در آزمایشگاه سلول‌ها با قرار گرفتن در محلول غلیظ نمک یا شکر تحریک می‌شوند که باعث خارج شدن آب از سلول می‌گردد. در پیاز قرمز بدلیل وجود رنگیزه بنفش رنگ انتوسیانین در شیره واکوئل این اندامک رنگی شده و در نتیجه پدیده پلاسمولیز قابل رویت می‌باشد.



تورژسانس



پلاسمولیز



پلاسمولیز در آب نمک ۴
درصد و مشاهده
پلاسمودسماتا



مواد و وسایل مورد نیاز

پیاز قرمز

آب نمک 4%

یدیدوره یا لوگل

سبز متیل

آبی متیل

لام

لامل

سوزن تشریح

روش کار

1- ابتدا یک قطعه از بشره پیاز را برداشته و اپیدرم بخش محدب آن را جدا کرده و در ابعاد حدود یک سانتیمتر در یک سانتیمتر روی لام قرار داده و یک قطره آب روی آن ریخته لامل بگذارید و زیر میکروسکوپ تنظیم کرده با عدسی 4 و 10 و 40 مشاهده کنید. به شکل کلی بافت بشره پیاز و شکل سلول های آن و دیواره سلولی و هسته سلول ها (که به دلیل تراکم بودن محتویات، بدون رنگ آمیزی هم قابل مشاهده است) دقت کنید.

2- در این مرحله یک قطعه دیگر از بشره داخلی پیاز را جدا کرده و یک قطره رنگ سبز متیل یا ابی متیل روی آن ریخته و حدود 1-2 دقیقه صبر کنید تا رنگ بگیرد و سپس روی آن لامل گذاشته و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. به تغییر رنگ هسته ها توجه کنید. در مرحله بعد روی بشره یک قطره یدیدوره یا لوگل بریزید ، هسته ها به طور محسوسی قابل مشاهده شده و هستک ها روی آن پدیدار می شوند.

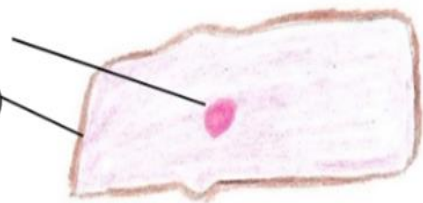
در هر مرحله هسته ها به چه رنگی دیده می شوند؟

3- به منظور مشاهده واکوئل و نحوه اتصال غشای پلاسمایی به دیواره سلولی ، یک قطعه از بشره خارجی پیاز را جدا کرده و روی لام قرار دهید. (این قطعه بهتر است از بخش قرمز رنگ پیاز باشد) آن را به آرامی روی لام قرار دهید؛ به طوری که ضربه ای به آن وارد نشود و بافت سالم باشد. سپس چند قطره آب نمک 4% روی آن بریزید و مشاهده کنید. غلظت محیط باعث می شود که سلول آب از دست بدهد. آب سلول از واکوئل خارج می شود. در پیاز قرمز واکوئل حاوی رنگدانه آنتوسیانین است و از آنجایی که بیش از 90% سلول را اشغال کرده می توان آن را نمادی از سلول دانست. به مرور می بینید که بخش قرمز رنگ در سلول جمع شده و از دیواره جدا می شود و فقط در بعضی از نقاط به دیواره متصل است. این نقاط اتصال در واقع همان رشته های پلاسمودسماتا هستند. این پدیده را پلاسمولیز می نامند. مقابل این پدیده ، تورژسانس را داریم. اگر سلول ها در محیط رقیق تر از محیط داخلی آن ها قرار دهید ، سلول ها آب جذب کرده و متورم می شوند تا جایی که غشای سلول پاره شده و سلول متلاشی می شود.

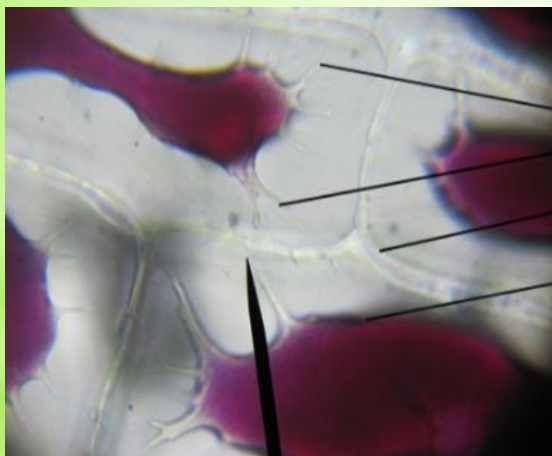


هسته (Nucleus)

دیواره سلولی (Cell wall)



مشاهده سلول بشره پیاز
قرمز در حالت تورژسانس:
به علت تورژسانس غشاء
پلاسمایی از دیواره سلولی
قابل تشخیص نیست. رنگ
بنفش به علت حضور
آنتوسیانین در واکوئل است.



پلاسمودسماتا

دیواره سلولی (Cell wall)

غشاء پلاسمایی



مشاهده سلول بشره پیاز
قرمز در حالت پلاسمولیز:
به علت پلاسمولیز، غشاء
پلاسمایی از دیواره سلولی
فاصله گرفته است و از
یکدیگر قابل تشخیص
هستند.