



مشاهده و مطالعه ساختار ریشه در گیاهان تک لپه و دولپه با استفاده از رنگ آمیزی مضاعف

Observation and study of root structure in monocot and dicot by using double staining

University of Isfahan
Biological science and technology
Department of plant and animal biology
Botanical laboratory
Farzaneh Forouharfar



ساختار ریشه

ریشه یکی از اندام های رویشی گیاه است که معمولاً زیرزمینی بوده و مسئول استقرار و تثبیت گیاه در خاک ، جذب و انتقال آب و مواد کانی و املاح از خاک و هدایت آن ها به درون پیکر گیاه می باشد. آب و املاح جذب شده به ساقه و از آنجا به برگ و دیگر اندام های گیاه هدایت می شوند و مواد آلی ساخته شده در برگ ها نیز از طریق ساقه مجدداً به ریشه اصلی حمل شده و از آنجا به ریشه های فرعی و بافت های موجود در ریشه های کوچکتر می رسد.

ریشه فاقد کوتیکول و روزنه می باشد.

در ساختار درونی و تشریحی ریشه بخش های زیر به ترتیب از خارج به داخل دیده می شود:

اپیدرم (Epidermis) ✓

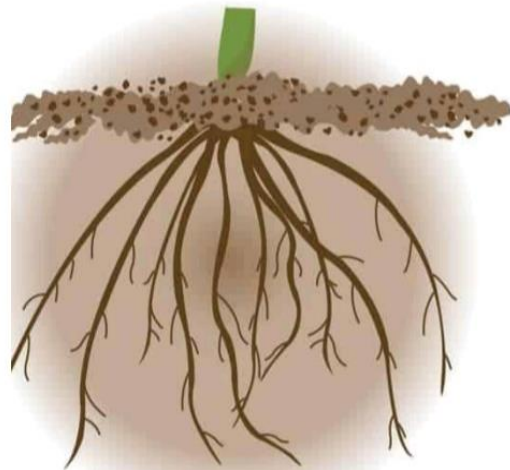
پوست (Cortex) ✓

اندودرم (Endodermis) ✓

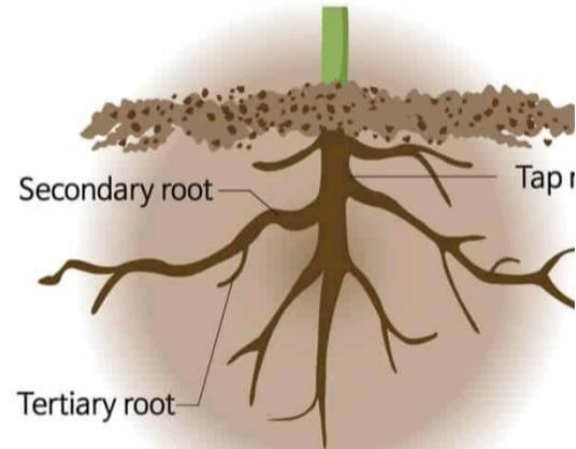
دایره محیطیه (Pericycle) ✓

استوانه آوندی (Vascular Cylinder) ✓

مقایسه مورفولوژی ریشه تک لپه و دولپه
در گیاهان تک لپه سیستم ریشه ای افشان یا
fibrous root و در گیاهان دولپه سیستم ریشه
ای راست یا tap root وجود دارد.

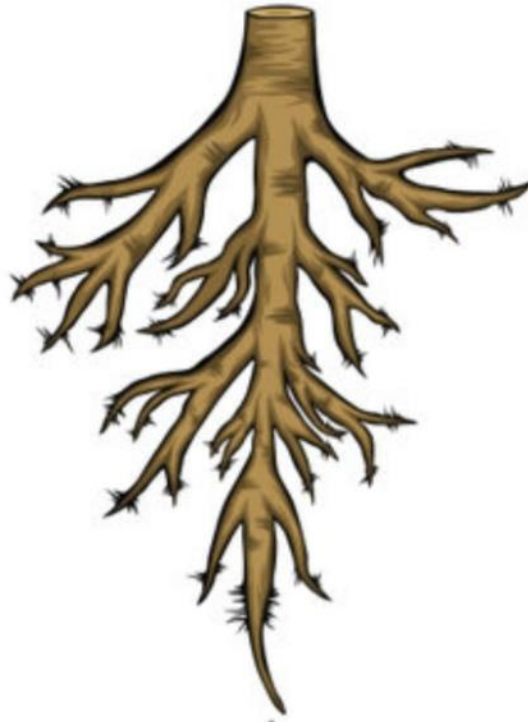


Fibrous Roots



Tap Roots

Dicot Root & Monocot Root



↑
Dicot Root
Tap Root

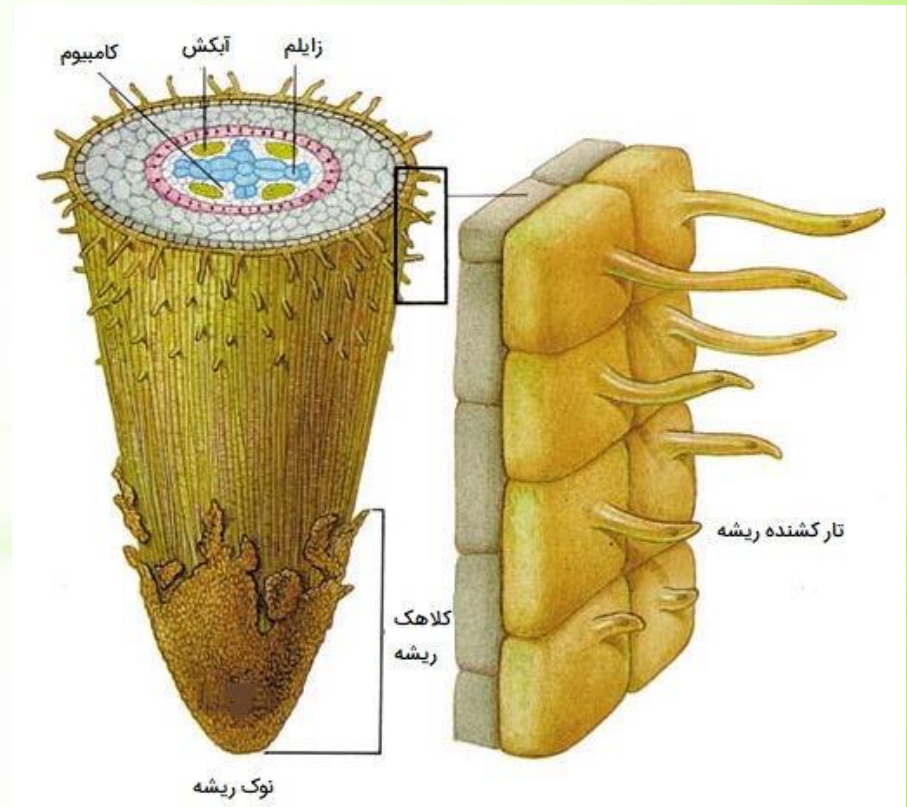


↑
Monocot Root
Fibrous Root

Difference between Monocot
Root and Dicot Root.
characteristics of Root

اپیدرم (Epidermis)

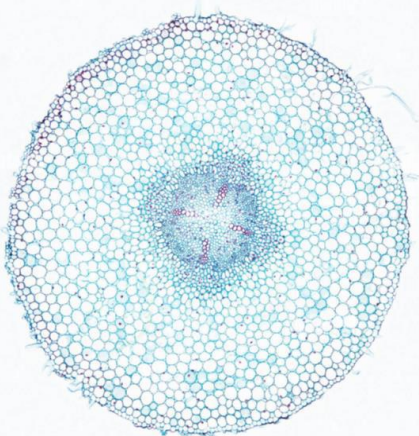
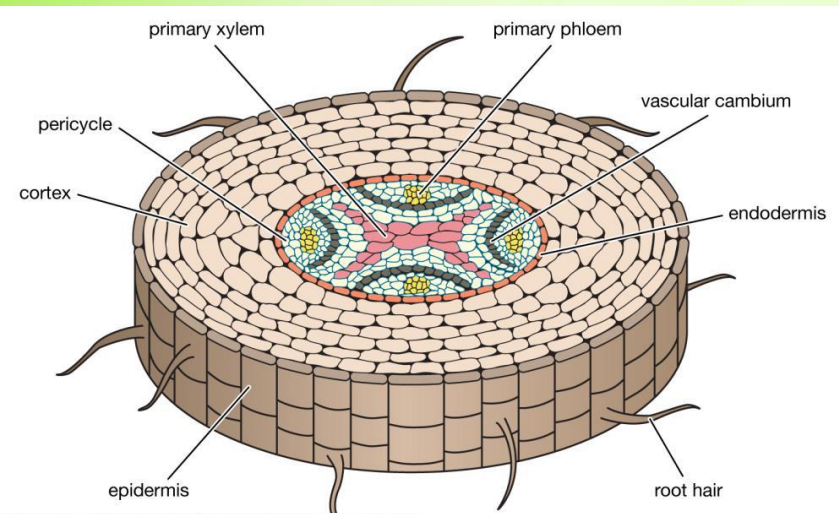
در اکثر گیاهان اپیدرم ریشه معمولا یک ردیفه است و از سلول های طویل شده متراکم با دیواره های نازک ساخته شده و فاقد کوتیکول و روزنه می باشد. برخی از سلول ها کشیده شده و تار کشنده را به وجود می آورند.



پوست (Cortex)

در دو لپه ای ها منطقه پوست گسترده و از سلول های پارانشیمی کروی یا چند ضلعی با فضاهاى بین سلولى ساخته شده است. این سلول ها معمولا دارای دانه های ذخیره ای نشاسته هستند.

در تک لپه ای ها منطقه پوست نسبت به دولپه ای ها وسعت و گستردگی کمتری دارد و از سلول های پارانشیمی با دیواره نازک و فضای بین سلولى ساخته شده است. در ریشه های مسن تر مانند ریشه ذرت ، چند لایه پوست بلافاصله زیر اپیدرم تشکیل می شود که این لایه به طور متداول دارای سلول های اسکلرانشیمی با دیواره ضخیم می باشد و محافظت از لایه های درونی را به عهده دارد. در سلول های پارانشیمی پوست دانه های ذخیره ای نشاسته به فراوانی دیده می شود.



گیاه دولپه با پوست نسبتا عریض

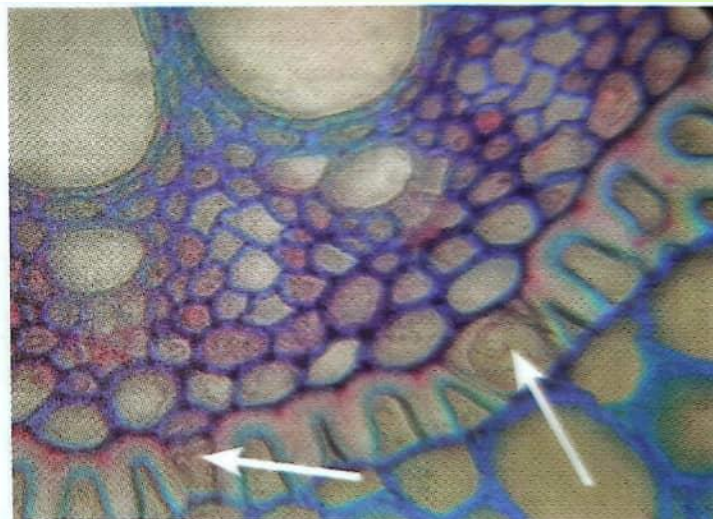
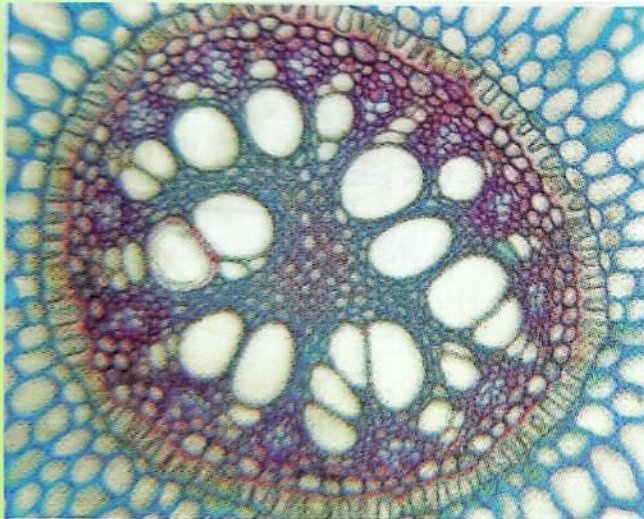


گیاه تک لپه با پوست نسبتا کمتر

اندودرم (Endodermis)

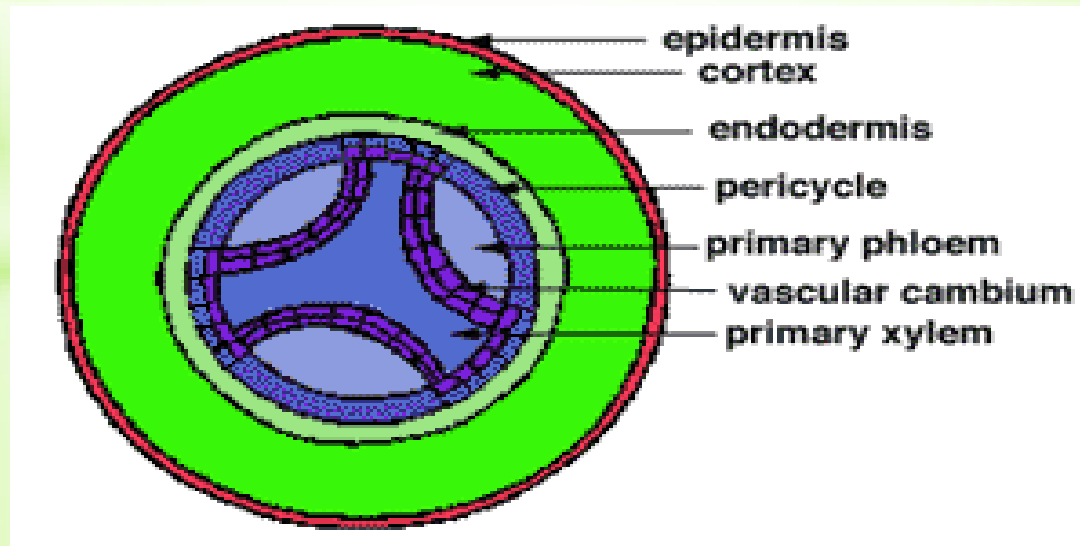
درونی ترین لایه بخش پوست می باشد که فقط یک لایه بوده و در همه ریشه ها وجود دارد. سلول اندودرم با وجود نوار کاسپاری (Casparian Strip) بر روی دیواره های شعاعی مشخص می شود. این نوار در طی مراحل اولیه شکل گیری سلول اندودرمی به وجود می آید و بعنوان بخشی از دیواره این سلول ها می باشد.

به دلیل ضخیم شدن دیواره داخلی این سلول ها وجود سلول های معبر (Passage cell) که فاقد نوار کاسپاری هستند ، برای عبور مواد از پوست به درون استوانه آوندی ضروری می باشد.



دایره محیطیه (Pericycle)

لایه سلولی نزدیک به اندودرم به طور معمول به عنوان دایره محیطیه شناخته شده است. در ریشه های جوان دایره محیطیه از سلول های پارانشیمی با دیواره نازک ساخته شده است و اولین مرز بیرونی استوانه آوندی اولیه در ریشه دولپه ای می باشد. ریشه های فرعی و جانبی، فلوژن و بخشی از کامبیوم آوندی نیز از دایره محیطیه تشکیل می شود. ریشه های بدون دایره محیطیه کمیاب هستند اما گاهی ممکن است در برخی از غلات یا گیاهان خانواده گرمینه و نخل ها ریشه ها فاقد دایره محیطیه باشند.



استوانه آوندی (Vascular Cylinder)

در ریشه دولپه ای ها ساختار نخستین ریشه آرایش چند بازویی (Polyarch) دارد یعنی تعداد گروه های زایلیم می توانند Monoarch یا Diarch یا Triarch یا Tetraarch و Pentaarch و یا بیشتر باشد و در بین بازوهای آوند چوبی، آوند آبکش قرار دارد. لایه زاینده کامبیوم آوندی (Vascular Cambium) در صورت رشد ثانویه یا قطری در دولپه ای ها (دولپه ای های چوبی یا علفی چندساله) کامل شده و به طرف داخل چوب و به سمت خارج بافت آبکش را می سازد و با فعالیت های مجدد آن حلقه های رشد سالیانه شکل می گیرد و چون فعالیت کامبیوم آوندی در زمستان کندتر و گاهی متوقف می شود و هنگام بهار مجددا فعالیت آن آغاز می شود، به همین دلیل آوندهای چوبی بهاره از آوندهای چوبی پائیزه عریض تر بوده و دیواره آنها نازک تر است.

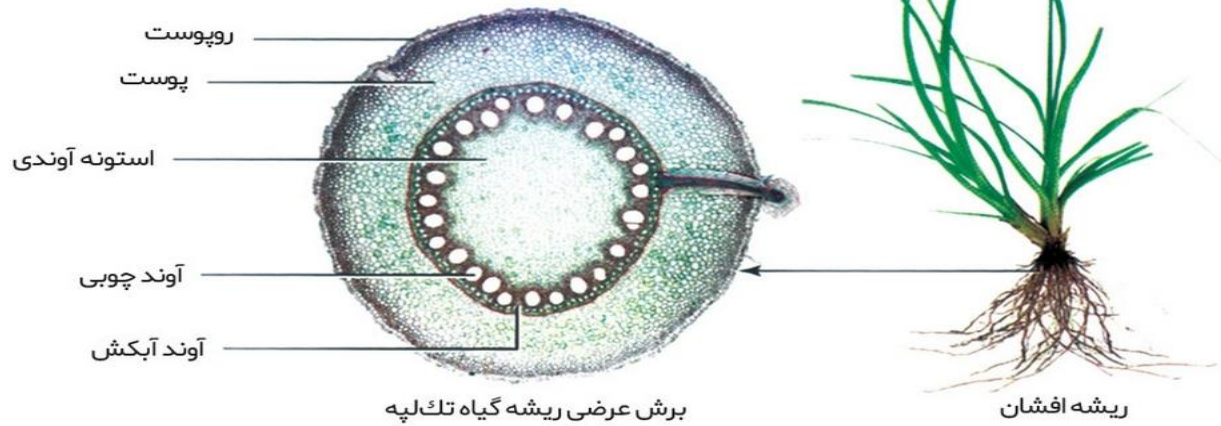
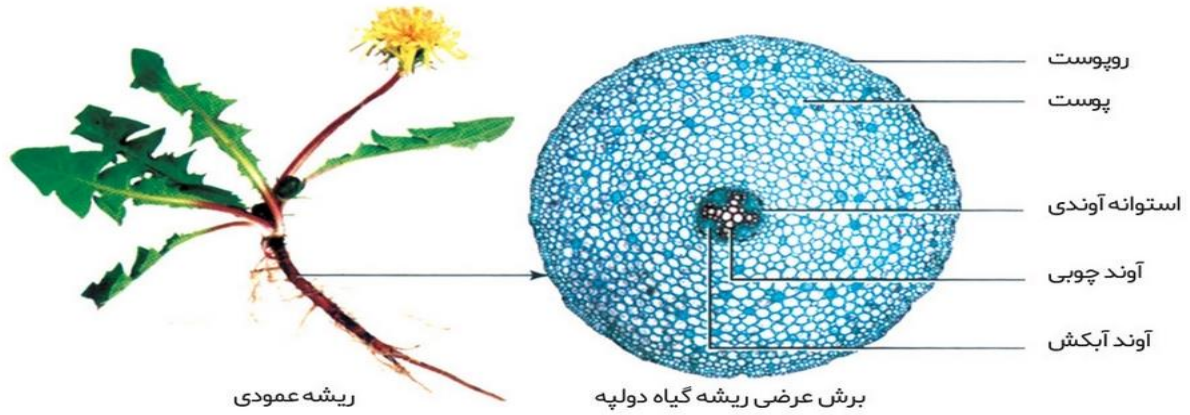
سیستم آوندی شامل بافت چوبی متازایلیم (Metaxylem)، پروتوزایلیم (Protoxylem) و بافت آبکش (Phloem) می باشد.

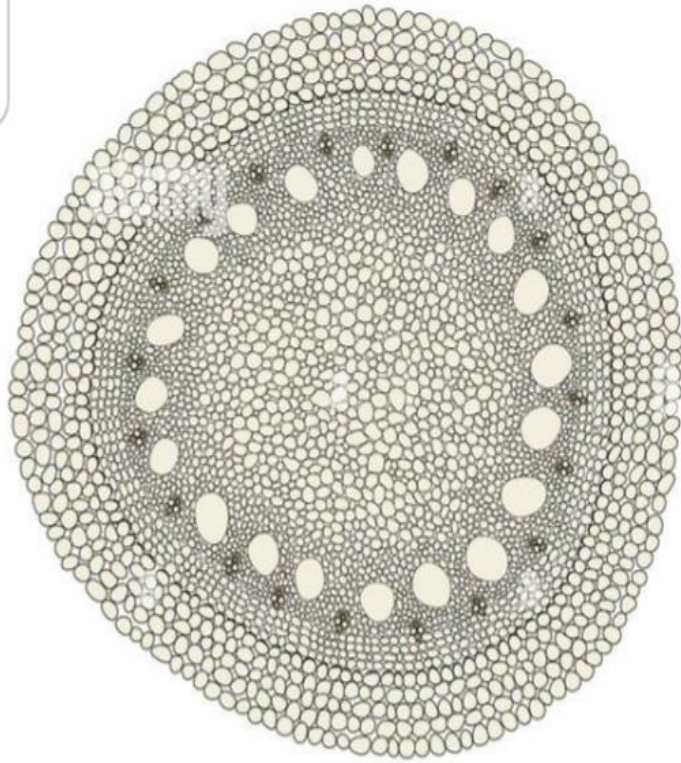
استوانه آوندی در گیاهان دولپه حجم کمتری نسبت به گیاهان تک لپه دارد.

تعداد دستجات آوندی در تک لپه ای ها به مراتب بیشتر از دولپه ای هاست و بافت آوندی از دستجات متناوب چوب و آبکش تشکیل شده است. بافت آبکش به صورت توده هایی در پیرامون استوانه آوندی و زیر دایره محیطیه قرار گرفته و به طور متناوب و مجزا از بافت چوبی می باشد.

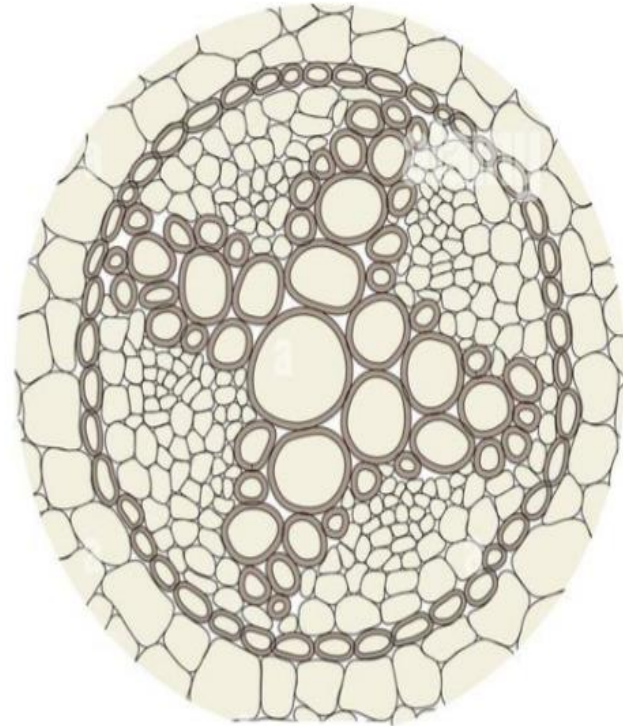
توجه : در ریشه گیاهان تک لپه و برخی از گیاهان دولپه علفی ، بخش مرکزی ریشه را سلول های پارانشیمی مغز (Pith) پر کرده اند. در سایر گیاهان دولپه، این بخش به بافت چوبی متمایز می شوند.

در ریشه ای که فقط ساختمان اولیه دارد و رشد قطری نکرده، چوب و آبکش به صورت یک در میان قرار دارد ولی با فعالیت کامبیوم آوندی و تشکیل چوب و آبکش ثانویه به مرور این آرایش به هم میخورد به طوری که در ریشه دولپه ای ها در سال دوم به بعد آبکش به مرور در بالای آوندهای چوبی و به سمت خارج ریشه قرار می گیرد.



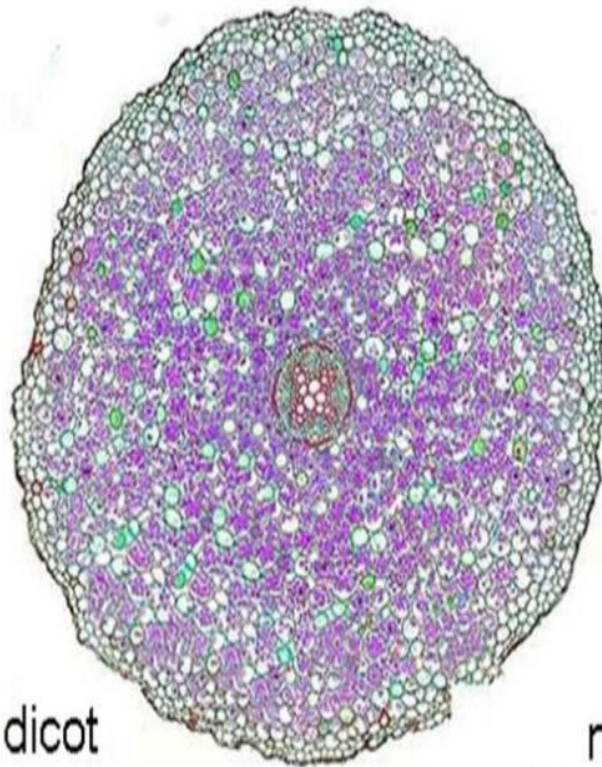


monocot

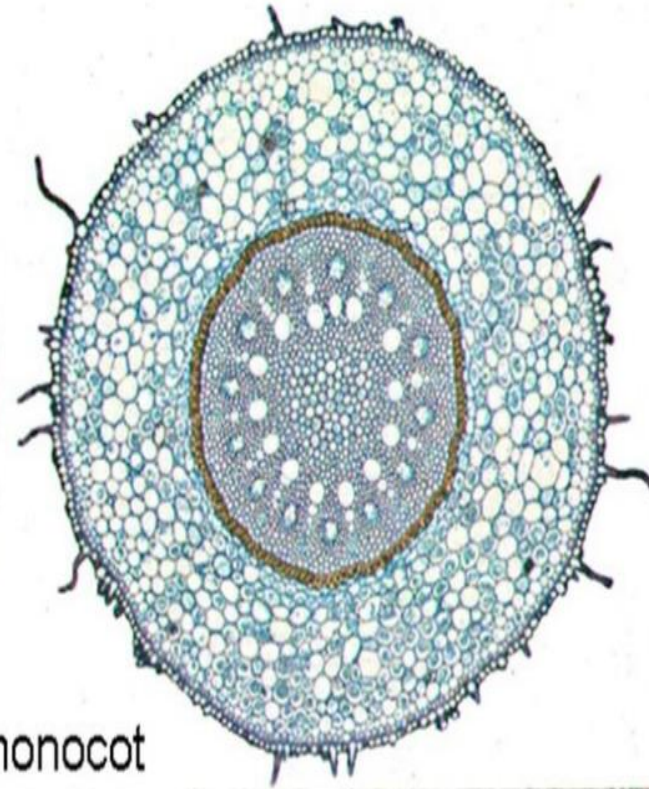


dicot

Dicot vs. Monocot Root

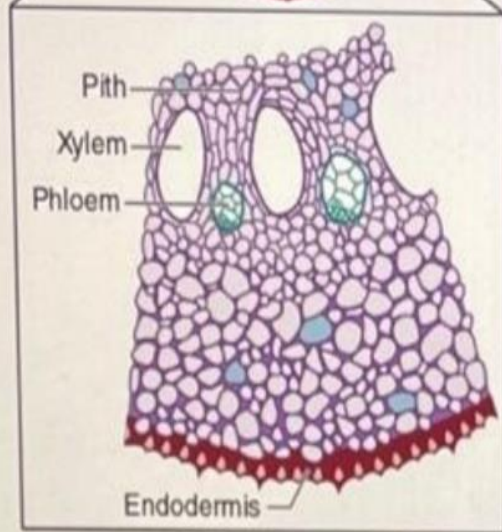
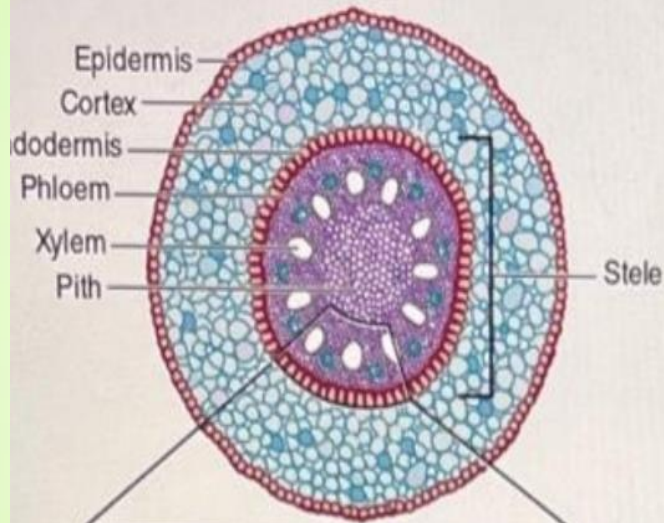


dicot

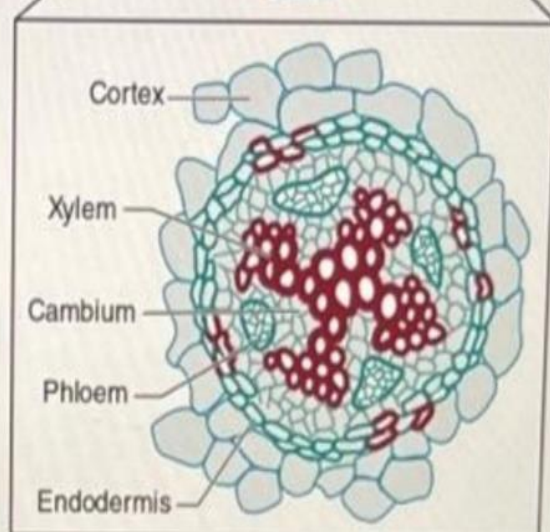
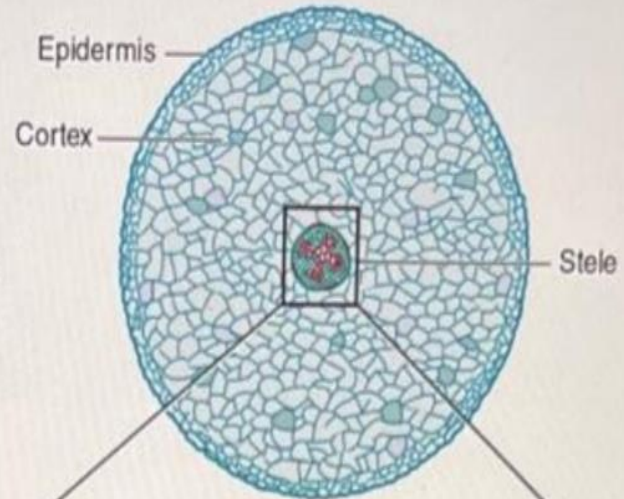


monocot

Monocot Root



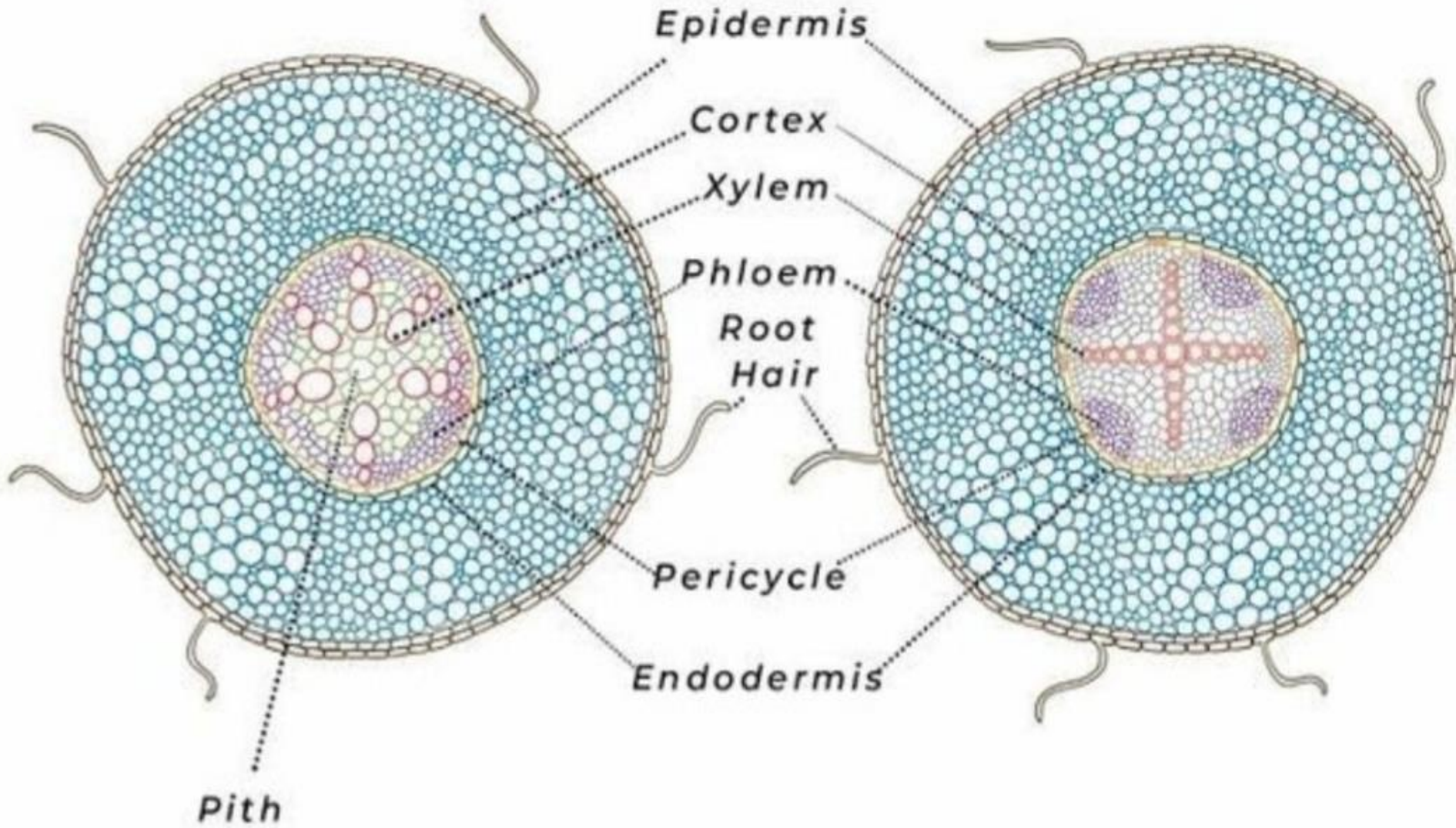
Dicot Root



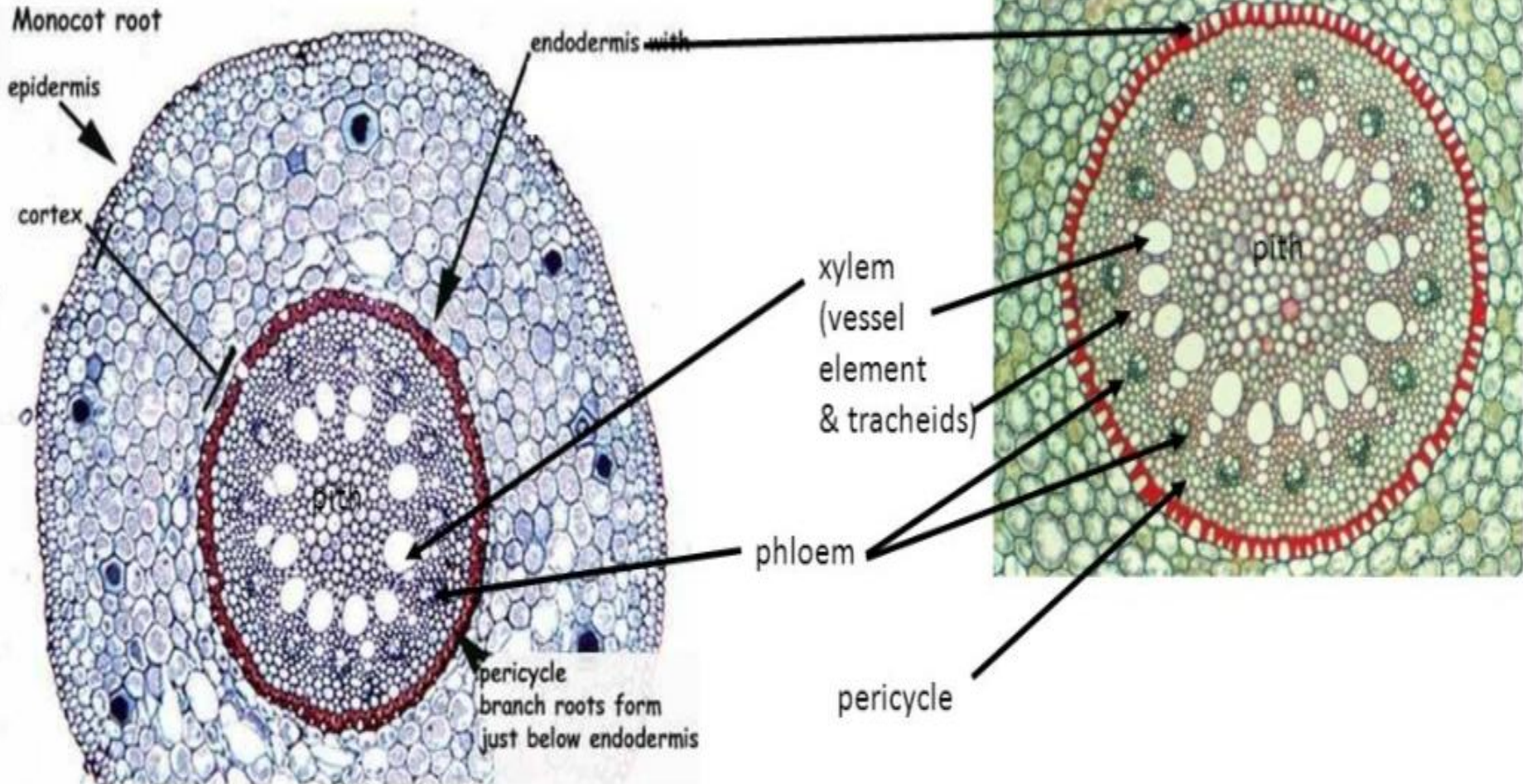
© Hayden-McNeil, LLC

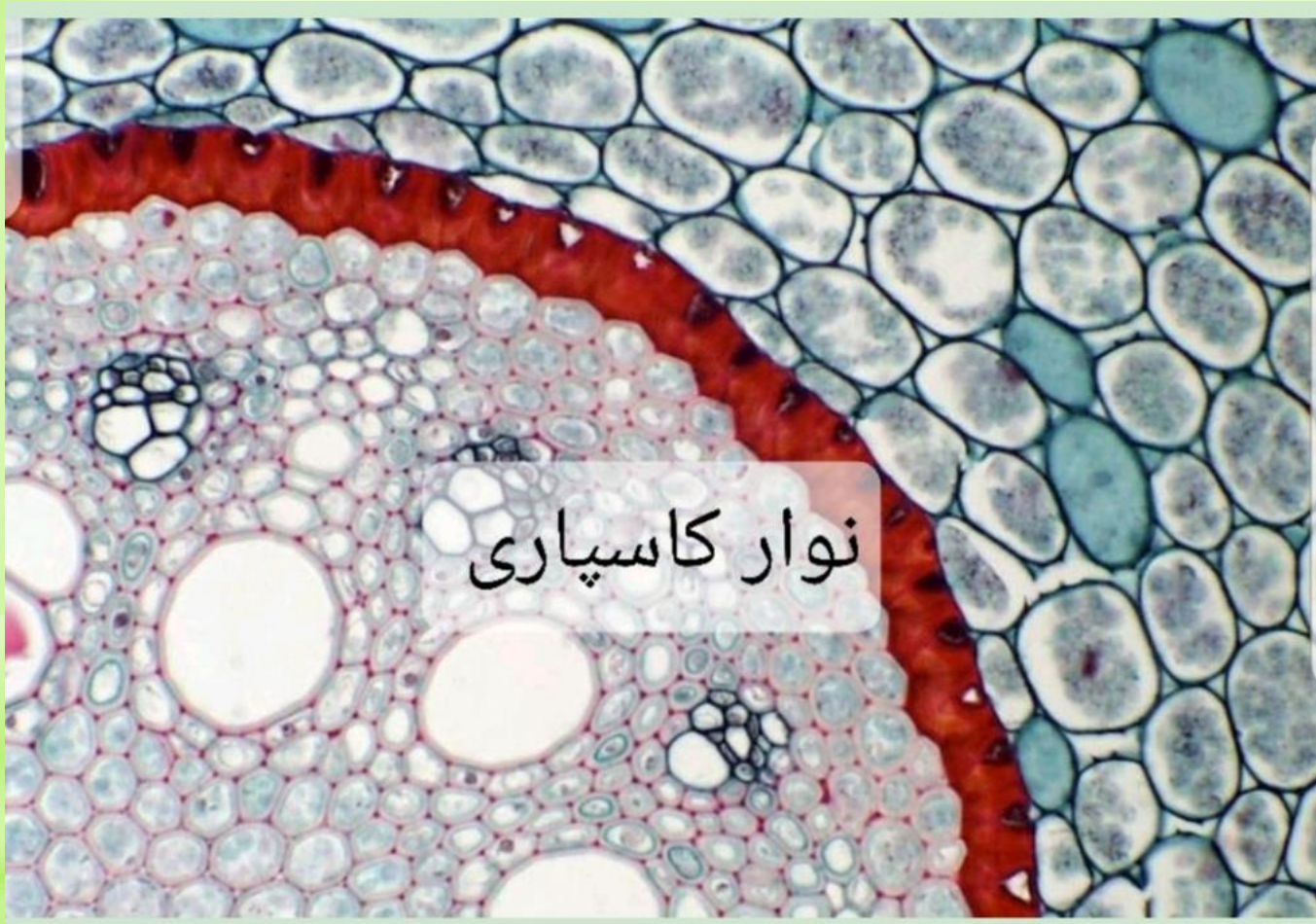
MONOCOT ROOT

DICOT ROOT



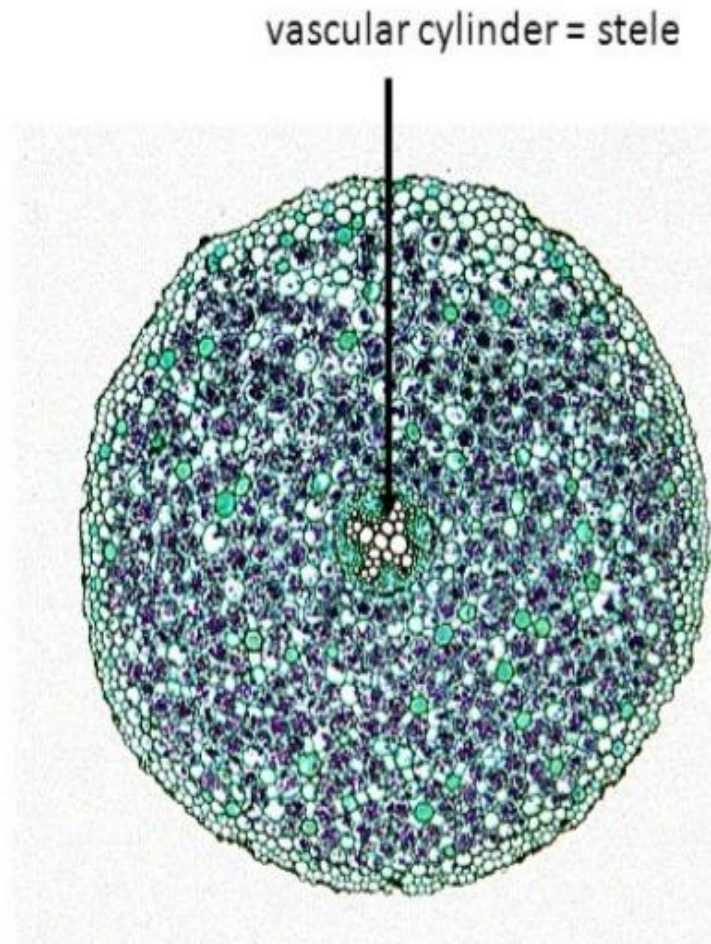
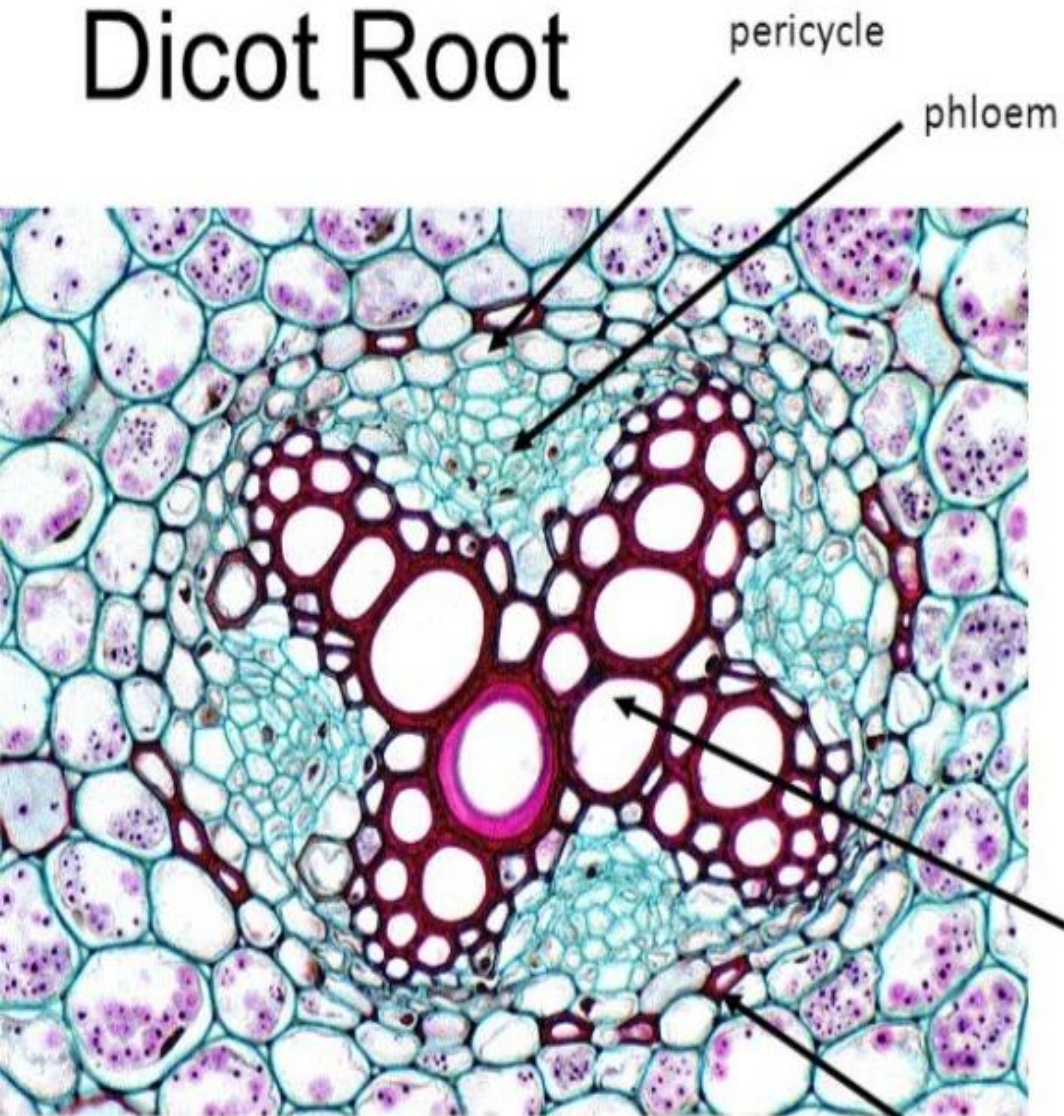
Monocot Root





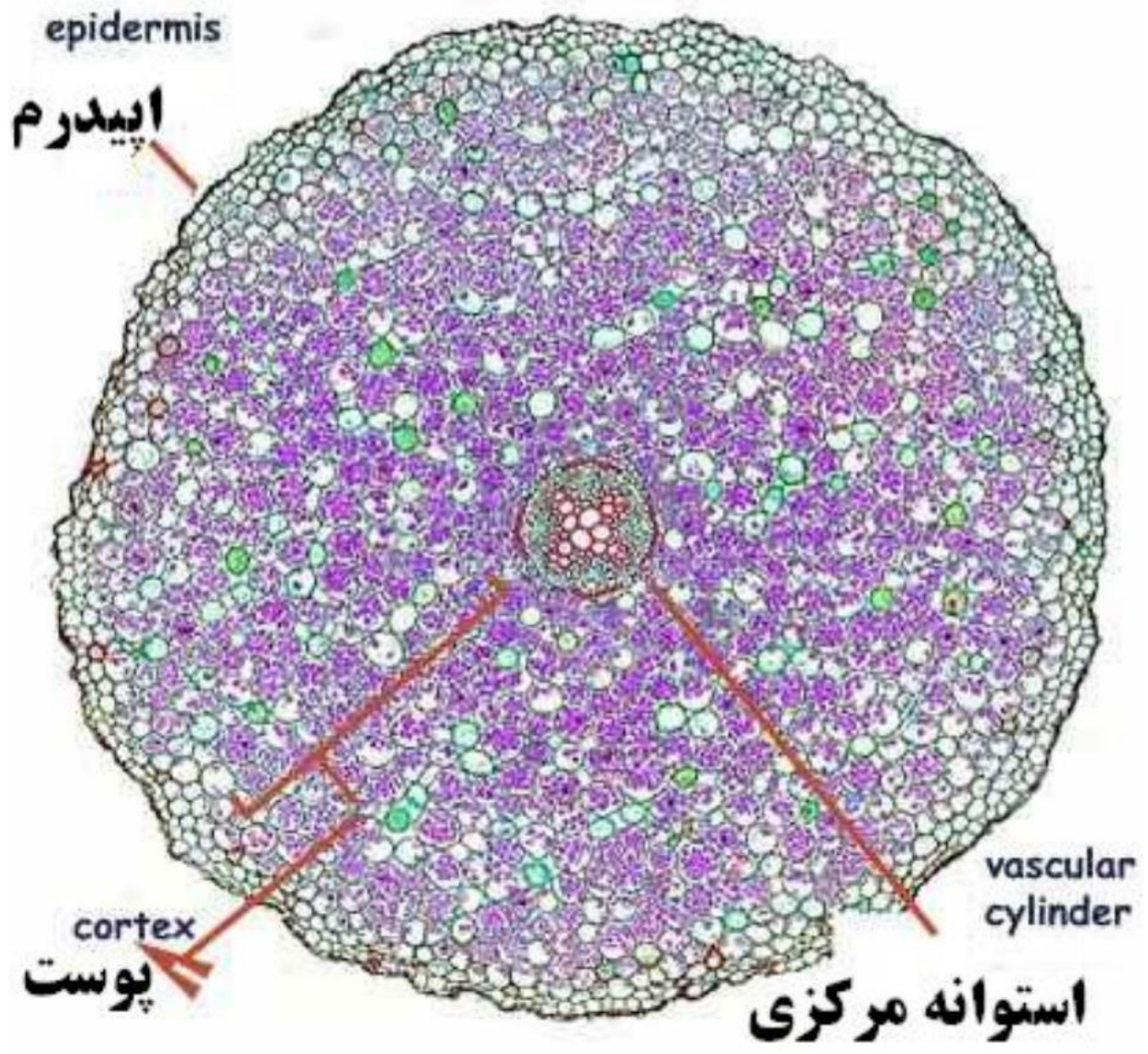
نوار کاسپاری

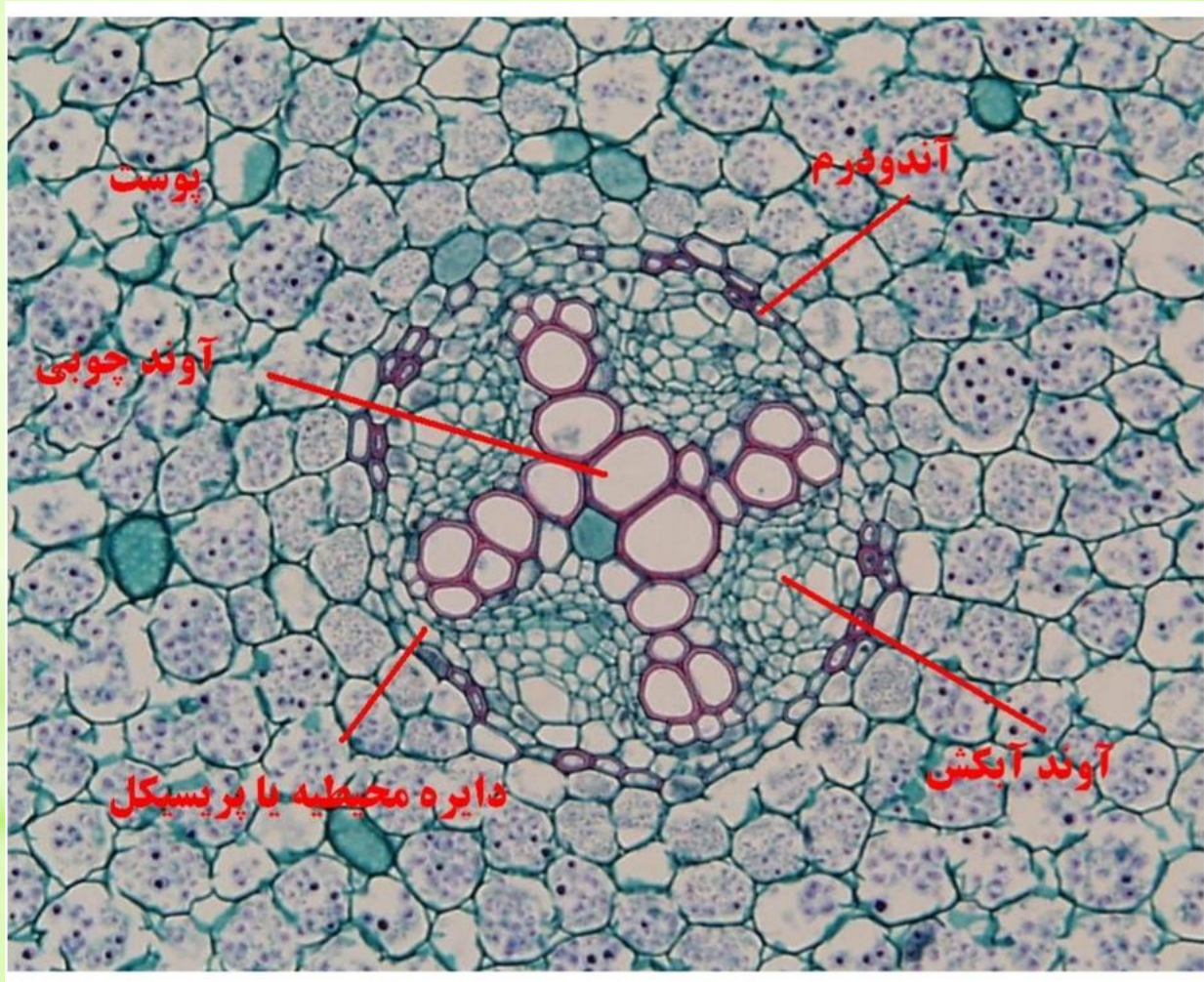
Dicot Root

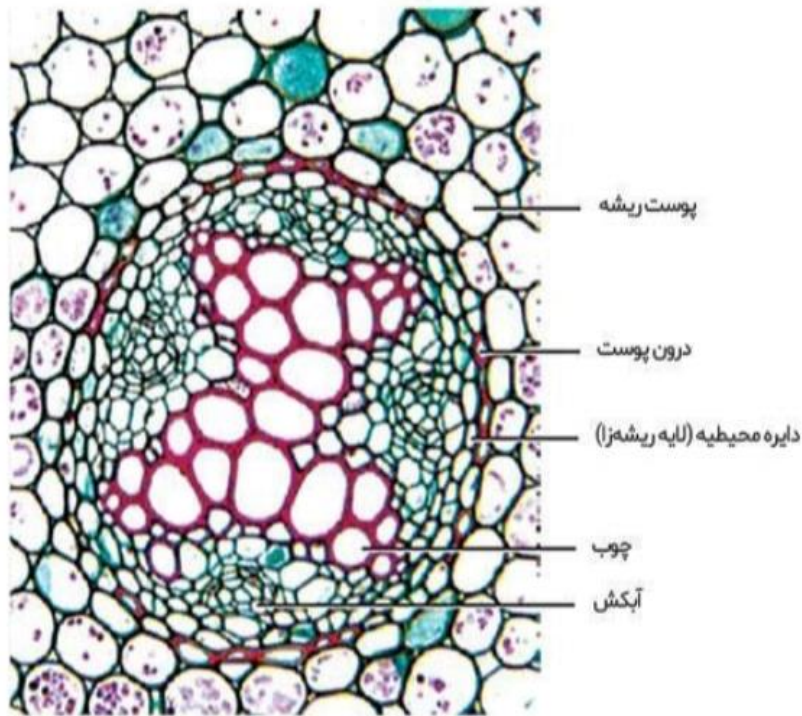


metaxylem

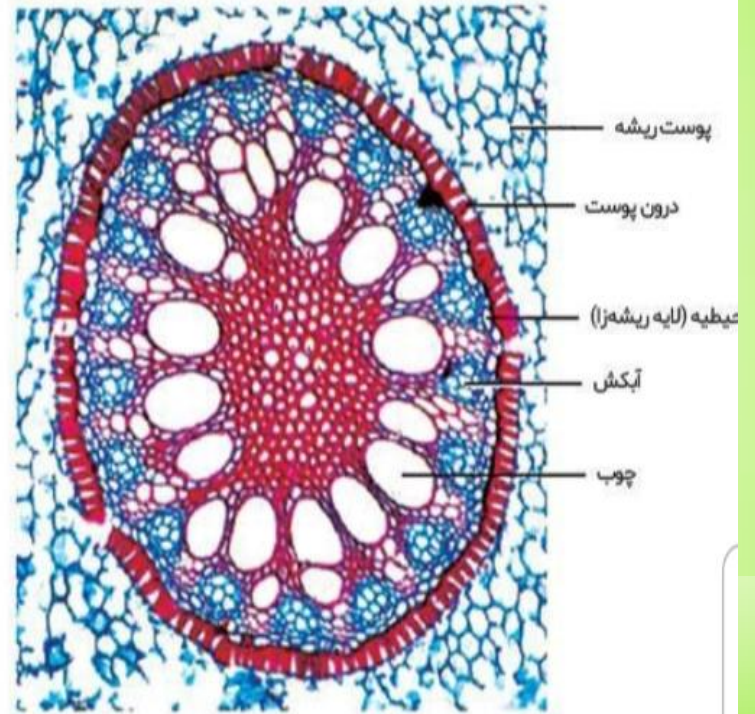
endodermis



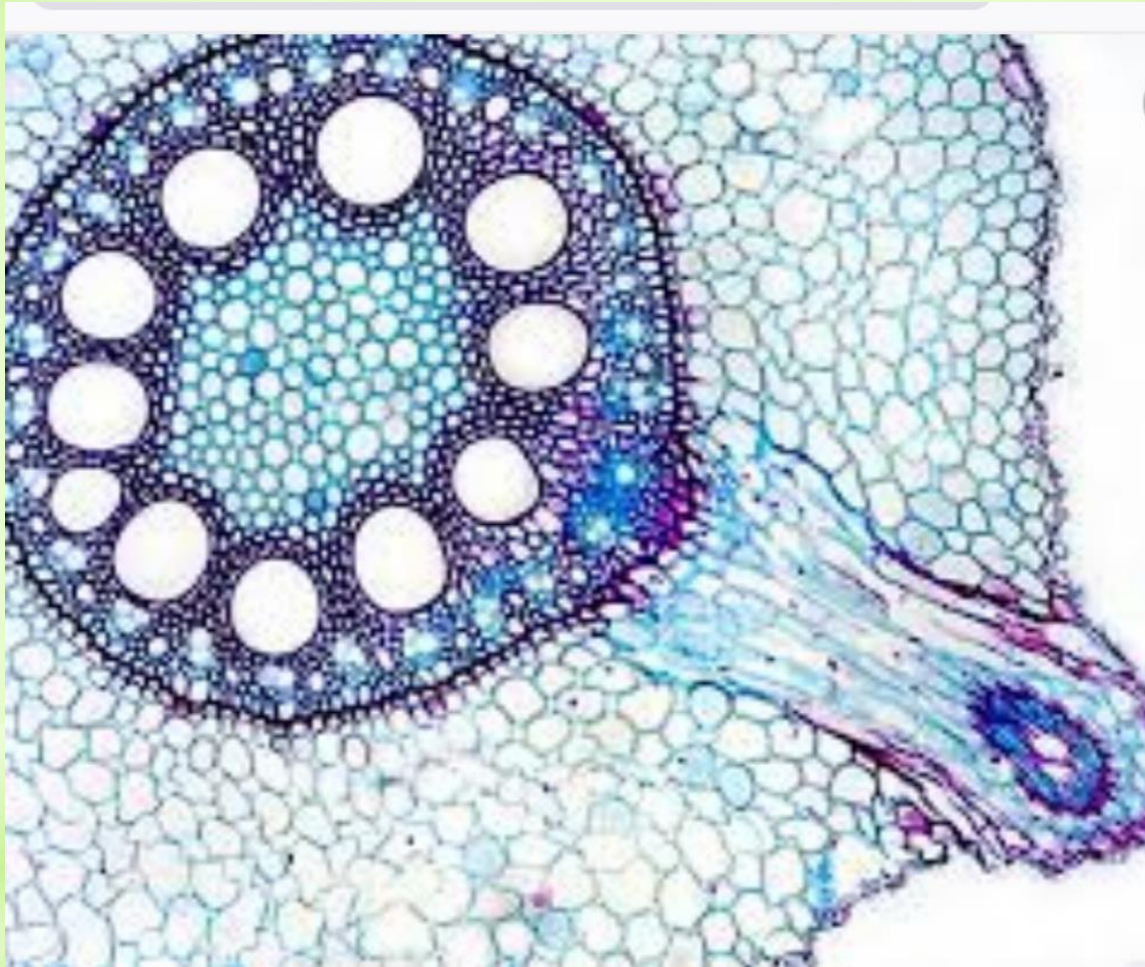




استوانه آوندی در ریشه گیاه آلاله (دولپه)

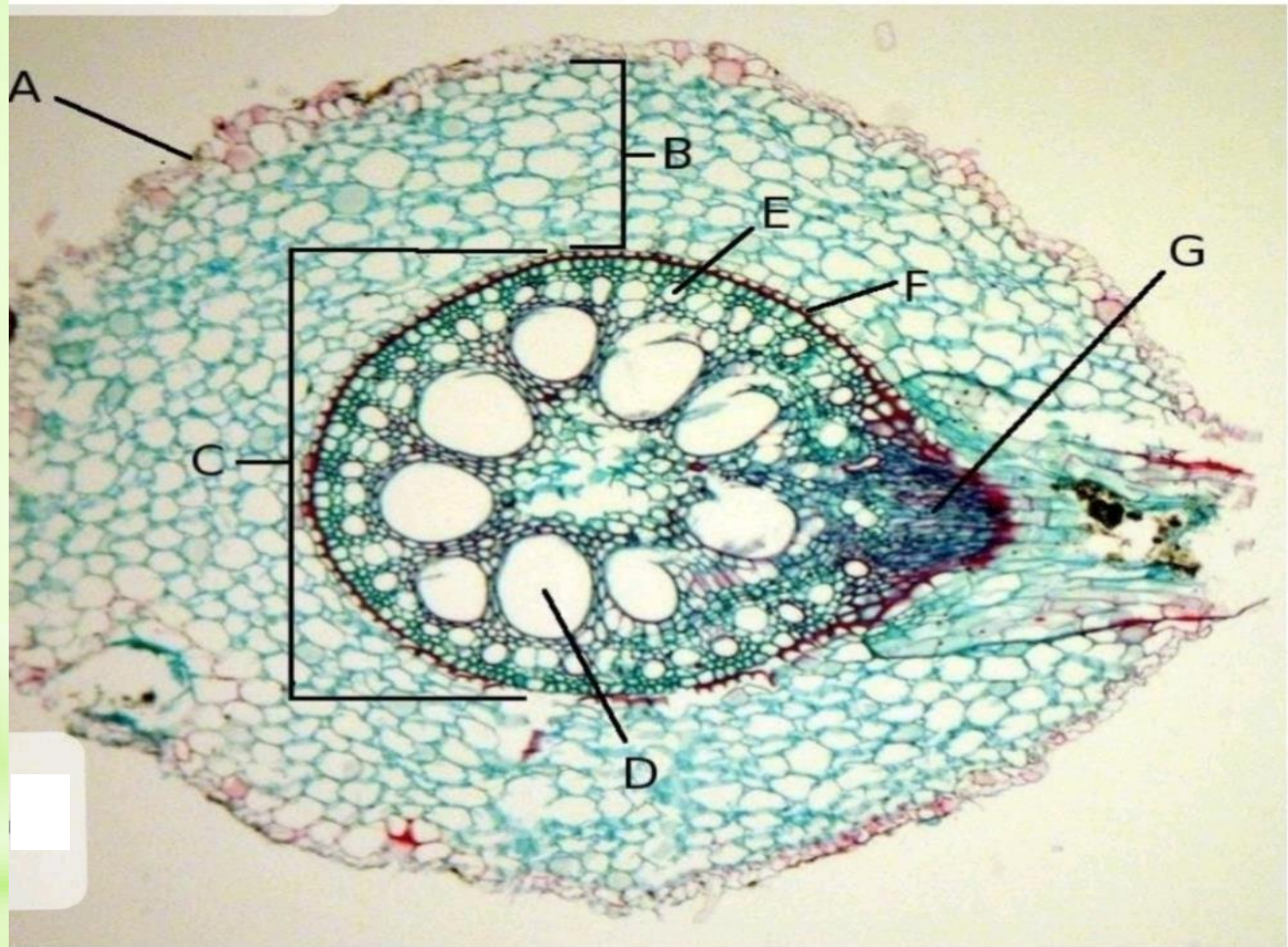


استوانه آوندی ریشه گیاه زنبق (تک‌لپه)



* محل خروج ریشه فرعی

monocots root



A = epidermis; B = cortex; C = vascular cylinder; D = xylem; E = phloem;
F = endodermis, G = new root

مواد و وسایل مورد نیاز

ریشه تک لپه ذرت یا زنبق

ریشه دولپه مو

محلول ها و رنگ های رنگ آمیزی مضاعف

تیغ تیز

قلم مو

شیشه ساعت

لام

لامل

میکروسکوپ

روش کار

از ریشه مو (دو لپه) و ذرت یا زنبق (تک لپه) برش های عرضی نازک و سالمی تهیه برش و مراحل رنگ آمیزی مضاعف را انجام دهید. برش های سالم و نازک را ابتدا حدود ۱۰ الی ۱۵ دقیقه در آب ژاول قرار دهید تا محتویات سلولی هضم شده و از سلول ها خارج گردند در طول این مدت نمونه ها را خوب در آب ژاول تکان داده و غوطه ور کنید. سپس برش ها را توسط آب مقطر یا آب شیر بطور کامل شستشو دهید و به مدت ۱ دقیقه در استیک اسید ۱ درصد جهت از بین رفتن خاصیت قلیایی اب ژاول قرار دهید. پس از شستشوی کامل نمونه ها آن ها را در محلول قرمز گنکو به مدت ۵ الی ۸ دقیقه جهت رنگپذیری بافت هایی با دیواره اولیه سلولزی و همی سلولزی و پکتیکی قرار دهید پس از شستشوی کامل مقاطع آن ها را در محلول رنگی سبز متیل به مدت ۳ الی ۵ دقیقه جهت رنگپذیری بافت های چوبی با دیواره لیگنینی قرار دهید سپس نمونه ها را آن قدر بشوید که رنگ سبز از آن ها خارج نشود، نمونه ها را بصورت ردیفی روی لام مونتاژ کنید لامل گذاری کرده و با استفاده از میکروسکوپ نوری قسمتهای مختلف ریشه تک لپه و دو لپه را در بزرگنمایی های مختلف مشاهده و در گزارش کار خود رسم و نامگذاری نمایید.