

## ساختار اولیه و ثانویه ریشه:

در ریشه و ساقه نهاندانگان دو لپه ای دو نوع ساختار وجود دارد. ساختار نخستین، ساختمانی است که در ابتدا در ریشه و ساقه وجود دارد و ساختار پسین، ساختاری است که در نتیجه رشد قطری ساقه و یا ریشه در این اندامها پدید می آیند. در واقع در گیاهان چوبی (غیر علفی) ضمن رشد و نمو قطری، بافتهای جدیدی ساخته و به بافتهای قبلی ضمیمه می شود.

ریشه یکی از اندامهای اصلی گیاه محسوب می شود که عمدتاً عهده دار جذب مواد غذایی و نگهداری گیاه است. ریشه زمین گرایی (Geotropism) مثبت و نورگرایی (Phototropism) منفی دارد. بعلاوه ریشه دارای آب گرایی (Hidrotropism) مثبت است.

ریشه ها فاقد جوانه انتهایی و جوانه های جانبی هستند، همچنین فاقد تقسیم بندی گره و میان گره و فاقد اعضای برگ و جوانه و انشعابات در محل گره ها می باشند، بجز ریشه هایی که در اصل ساقه هستند، مثل سیب زمینی و پیاز و لی زیر خاک رشد می کنند و برخی اعمال ریشه را انجام می دهند، به این گونه ریشه ریزوم (Rhizome) گویند.

## وظایف ریشه:

- 1- تثبیت گیاه در خاک
- 2- جذب آب و املاح
- 3- انتقال مواد
- 4- ذخیره مواد

## مرفولوژی ریشه:

ریشه ها در بسیاری از گیاهان منشاء جنینی دارند و از بخش ریشه به جنین نشأت می گیرند. در گیاهچه در حال رشد ریشه چه، ریشه اصلی را تشکیل می دهد و از آن ریشه های فرعی و انشعابات حاصل می شود و لی ساقه چه (اپیکوتیل) به سمت بالای خاک رشد میکند و تنه اصلی گیاه، ساقه ها و انشعابات بالای خاک را می سازد.

ریشه های نابجا نوع دیگری از ریشه ها هستند که منشاء جنینی ندارند و از جاهای مختلف دیگر مثل ساقه، برگ و حتی گل آذین پدیدار می شوند مثلاً :

ریشه های نابجا در عشقه و چسبکها از گره های ساقه، در گندمی از گل آذین ، در بنفشه آفریقایی و بگونیارکس از برگ و در قلمه ها از ساقه منشأ می گیرند.

بسیاری از ریشه ها بر حسب عمل اصلي خود یعنی جذب مواد غذایی تکامل یافته اند، بنحوی که بتوانند بیشترین سطح جذب را در خاک ایجاد کنند و بدین طریق با ذرات خاک در تماس باشند. ریشه اصلي با ایجاد ریشه های فرعی نوع اول، نوع دوم، نوع سوم و ... هر بار ریشه های ظریفتری را تولید می کند. آنها نیز در تمام منافذ خاک نفوذ می کنند.

معمولاً ریشه ها چه اصلي و چه فرعی در انتهای خود تارهای کشنده بسیاری را بوجود می آورند، از اینرو يك سیستم ریشه میتواند جهت جذب آب و مواد محلول در آن در سطح وسیعی از خاک پیش رود، این نشان می دهد که در بسیاری از گیاهان عمل اصلي ریشه جذب می باشد.

1- ریشه های راست : اغلب گیاهان دولپه ای ، ریشه های مستقیم ایجاد می کنند که به عمق زمین می روند که به اینگونه ریشه ها ، ریشه های راست می گویند. مثل اسفناج، تاج خروس، گل سرخ.

2- ریشه های ذخیره ای : این ریشه ها ذخیره ای از مواد غذایی اند که برای استفاده گیاه ساخته می شوند، این نوع گیاهان معمولاً دو ساله اند و اندوخته غذایی را معمولاً در سال دوم به مصرف اندامهای تولید مثل گل ، دانه و میوه می رسانند. مانند: چغندر، هویج، ترب، شلغم و تربچه.

3- ریشه های افشان : در قشر سطحی خاک گسترش می یابند و شبکه وسیعی را جهت جذب آب و مواد محلول در آن ایجاد می کند . مانند: تك لپه ای ها بخصوص گندمیان. در تك لپه ای ها پس از رشد ساقه چه و رسیدن به سطح خاک از محل گره های ساقه در داخل خاک ریشه های نابجا تولید شده و ریشه اصلي از بین می رود، سپس ریشه های نابجا به شکل ریشه های افشان توسعه می یابند. ریشه های افشان از لحاظ ضخامت یکسانند و تفاوتی بین ریشه اصلي و فرعی آنها نیست.

ریشه ها به انواع مختلف دیگر نیز یافت میشوند که گاهی فعالیت دیگری نیز دارند، برخی از گیاهان ریشه های هوایی ایجاد می کنند که ظاهراً در جذب رطوبت هوا مؤثرند. مثل: انجیر معابد و ثعلب و ذرت.

در ذرت ریشه های هوایی سبب استحکام گیاه شده و نقش جذب آب و مواد را نیز برعهده دارند.

در ثعلب ریشه های هوایی کلروفیل دارد و فتوسنتز میکند.

خصوصیات تشریحی ریشه:

ساختمان نخستین ریشه: بسیاری از ریشه ها در نوك خود كلاهك ریشه دارند، بر خي گیاهان به كلي فاقد كلاهك میباشد، عمل كلاهك دقیقاً مشخص نیست ولي بسیاری از متخصصان دو عمل مهم را به كلاهك نسبت داده اند:

1- حفاظت از بخش مریستم نوک که درست در نوک ریشه و زیر کلاهک قرار دارد.

2- هدایت زمین گرایی مثبت ریشه را بر عهده دارد که اگر کلاهک قطع شود ریشه سرگردان می شود.

ریشه های دارای مریستم انتهایی یا نوک است که مسئول رشد ساختمان نخستین ریشه می باشد. مریستم نوک در رأس ریشه و درست زیر کلاهک قرار گرفته است این سلولهای مریستمی بخشهای ریشه را می سازند. این سلولها بتدریج که از ناحیه مریستم فاصله می گیرند به بافتهای مختلف متمایز می شوند.

در تشکیل ساختمان نخستین ریشه مریستم دخالت دارد که منشأ سه بخش اصلی ریشه یعنی: اپیدرم (روپوست)، پوست و استوانه مرکزی می باشند.

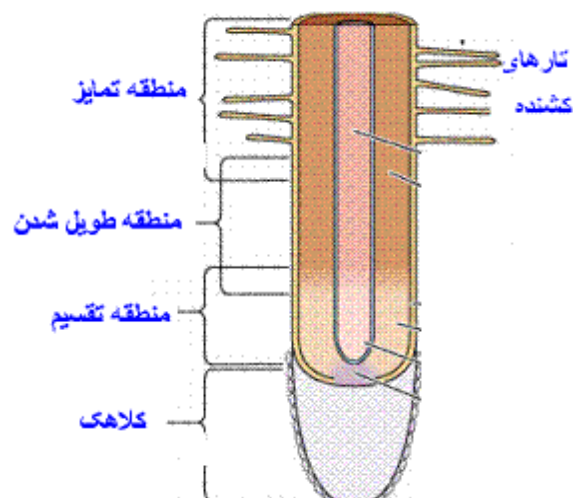
سلولهای مریستمی مسئول ایجاد بخش های مختلف ریشه:

1- پروتودرمال (protodermal) که اپیدرم (روپوست) را بوجود می آورد.

2- پروو اسکولار (provascular) که استوانه مرکزی و سیستم هدایت کننده را بوجود می آورد.

3- مریستم گراندیا زمینه ای (ground) که پوست را بوجود می آورد.

این سه بخش از ابتدای تمایز بافتی در اندام ریشه در مقاطع عرضی و طولی قابل تشخیص می باشند.

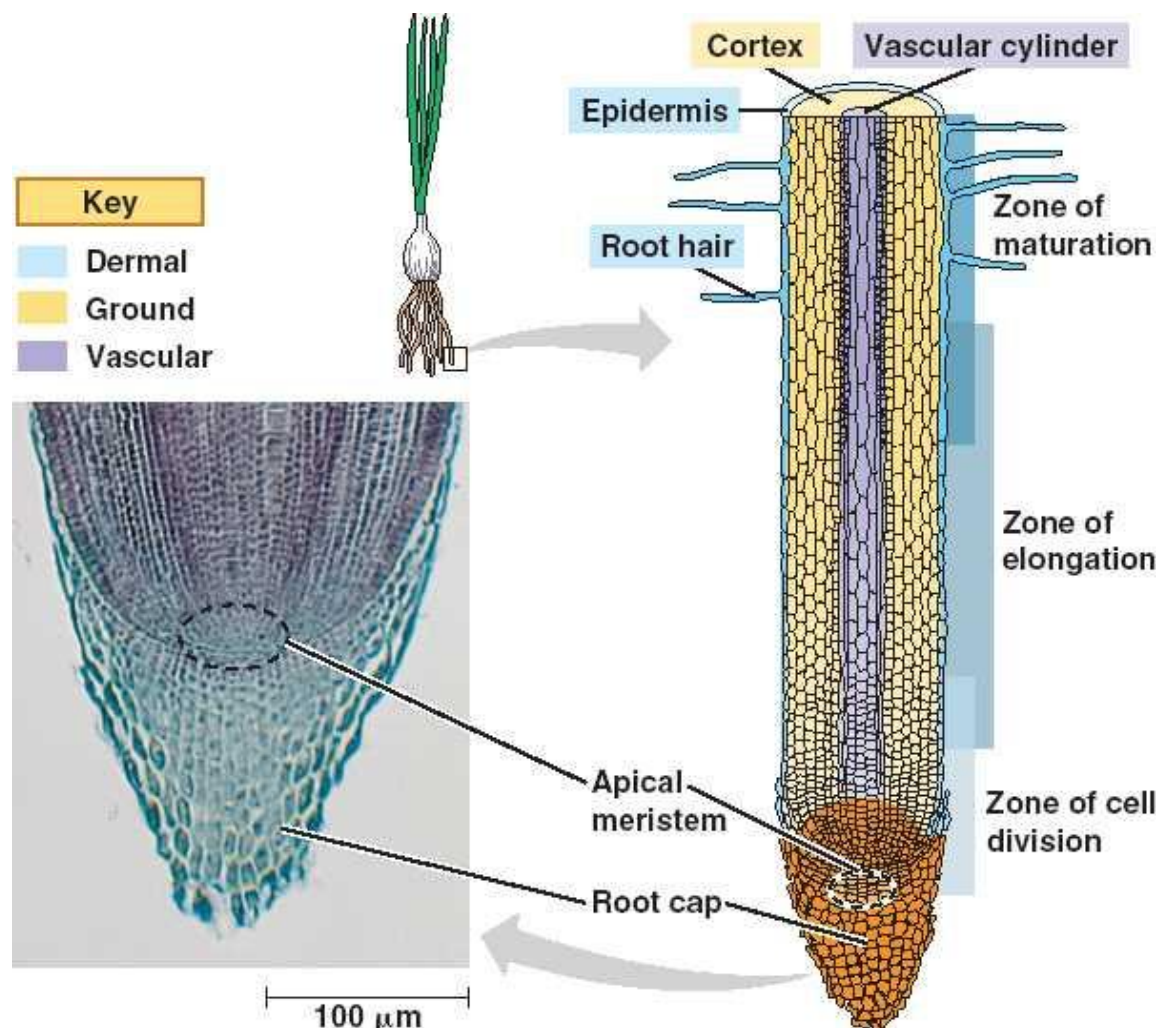


از ناحیه مریستمی که فاصله بگیریم به جایی از ریشه می رسیم که سلولها رشد طولی نشان میدهند . سلولها اگر چه در این ناحیه هنوز غیر متمایز می باشند ولی دیواره های آنها از دو جهت اتساع پیدا می کنند و خیلی طولی می شوند. این ناحیه به ناحیه رشد طولی موسوم است.

ناحیه بالاتر از این ناحیه جایی است که سلولها شروع به تمایز می کنند؛ این ناحیه تا تمایز کامل سلولها وجود دارد و ناحیه بلوغ یا تمایز نامیده می شود. در این ناحیه تارهای کشنده نیز ظاهر می شوند بنابراین به آن ناحیه تارهای کشنده نیز گفته میشود. اولین تمایز سلولی را در بافتهای هدایت کننده (چوبی و آبکش) و در استوانه مرکزی می توان دید که به فاصله چند میلی متر از نوک ریشه رخ می دهد. در ریشه معمولا سلولهای چوبی اولین سلولهایی هستند که تمایز حاصل می کنند. اولین سلولهای آوند چوبی که متمایز می شوند پروتوگزایلم (protoxylem) نام دارند. دیواره ثانویه در این سلولها تقریبا ناقص ریخته میشود این سلولها بیرونی ترین سلولهای آوندی در استوانه مرکزی اند و اصولا تعداد کمی از آنها متمایز می گردند.

سلولهایی که بعدا متمایز می گردند نسبت به آنها درونی تر قرار گرفته اند و به آنها متاگزایلم (metaxylem) گویند. سلولهای متاگزایلم بزرگتر و تعداد آنها کمتر از پروتوگزایلم می باشد. این سلولها به مرور درشت تر شده و دیواره های ثانویه آنها کاملتر ریخته می شود. تدریجا به تعداد متاگزایلم ها افزوده می شود و مجموعه بافت چوبی به شکل مثلثی میشود که راس آن بطرف خارج و محل استقرار پروتوگزایلم ها می باشد. سلولهای متاگزایلم درشت تر که اخیرا ساخته شده اند قاعده مثلث را تشکیل می دهند. به تدریج که متاگزایلم ها بیشتر تکامل یافته و بالغ تر می شوند ؛ رسوبات دیواره ثانویه آنها نیز کاملتر می شود.

رسوبات دیواره ثانویه در حالات مختلف تکامل خود بصورت های متفاوت حلقوی ؛ مارپیچی ؛ نردبانی ؛ مشبك و منقوط ظاهر می گردد.



اولین سلولهای آبکش نیز پس از سلولهای چوبی متمایز می گردند این سلولها در دستجات جدا از بافت چوبی قرار می گیرند. نظیر آوندهای چوبی؛ اولین سلولهای آبکش که متمایز می شوند پروتوفلوئم (protophloem) نام دارند که تقریباً به موازات و هم ردیف پروتوگزیلم ها بوده و به سمت بیرون استوانه مرکزی قرار می گیرند. سلولهای آبکش که بعداً متمایز میشوند متافلوئم (metaphloem) نامیده می شوند این سلولها به سمت مرکز استوانه آوندی متمایز می شوند. در ساختمان ریشه آوندهای چوبی و آبکش بصورت دستجاتی جدا از هم و متناوب با هم قرار میگیرند. آوندهای چوبی بصورت دسته جمعی مانند مثلث هایی ظاهر میشوند که پروتوگزیلم ها در راس مثلث و متاگزیلم ها به سمت قاعده مثلث و مرکز استوانه قرار میکنار استوانه مرکزی را از سمت بیرون یک لایه ی سلولی بنام دایره محیطیه یا دایره ریشه را تشکیل می دهد.

سلولهای دایره محیطیه که خارجی ترین لایه در استوانه مرکزی محسوب می شوند نظیر سلولهای مریستمی قدرت تقسیم دارند و گاه به سلولهای فعال مریستمی تبدیل می شوند. بین دستجات آوندی در استوانه مرکزی معمولا بافت پارانشیم قرار می گیرد و یا به عبارتی دیگر بافت های هدایت کننده درون بافت پارانشیم که آن را پارانشیم زمینه ای نیز نامند قرار می گیرند.

خارج از استوانه مرکزی ناحیه پوست قرار دارد. ناحیه پوست در ریشه های بالغ معمولا از سه بخش تشکیل می گردد:

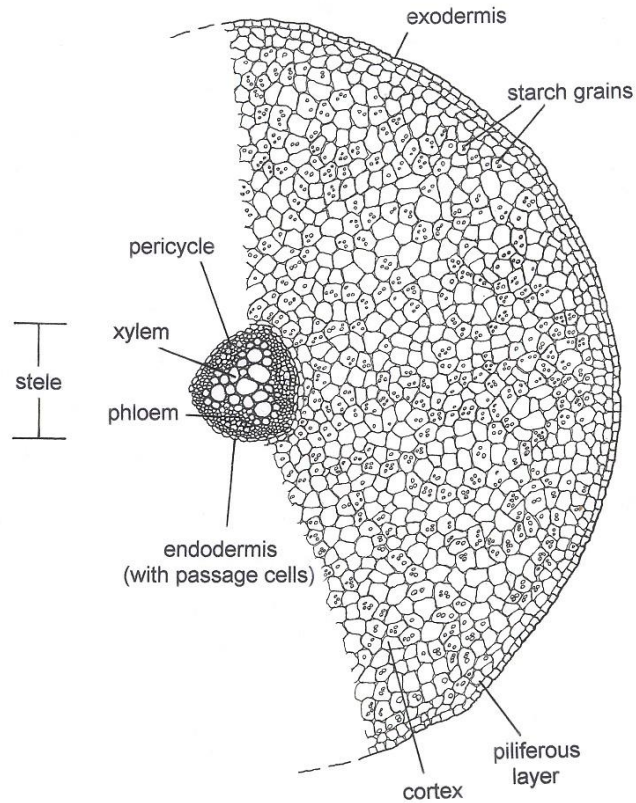
1- بخشی از پوست که بلافاصله زیر روپوست (اپیدرم) قرار دارد. این ناحیه را به سبب اینکه خارجی ترین بخش پوست را تشکیل می دهد. اگزودرم (exoderm) نامند.

2- در بسیاری از ریشه ها ناحیه زیر اگزودرم را پارانشیم اشغال نموده که آنرا پارانشیم پوست یا مزودرم (mesoderm) نامند.

3- درونی ترین لایه پوست را درون پوست یا پوست داخلی یا آندودرم (endoderm) نامند.

خارجی ترین لایه سلولی در ریشه اپیدرم (روپوست) نام دارد که معمولا از یک ردیف سلول بدون فواصل بین سلولی تشکیل گردیده است. سلولهای این لایه مکعب مستطیل بوده و جدار بیرونی آنها انحنادار میباشد.

T.S. of Dicotyledon Root



گاهی درجدار بیرونی قشر نازکی از کوتیکول (cuticle) و مقدار کمی ماده کوتینی ایجاد می گردد.

برخی از سلولهای روپوست تارهای کشنده را بوجود می آورند. تارها ابتدا به صورت برآمدگی کوچکی از سطح سلول نمایان شده سپس رشد می کنند و گاه بسیار طویل می شوند. هسته سلول غالباً به درون تارکشنده مهاجرت می کند. پس سلولهای اپیدرم (روپوست) که منشا تارهای کشنده می باشند معمولاً تفاوتی با سلولهای دیگر ندارند اما گاهی سلولهای تشکیل دهنده تار کوچکتر بوده و گاه سیتوپلاسم غلیظی دارند ؛ که بخوبی قابل تشخیص می باشد سلولهای ایجاد کننده تارکشنده را تریکوبلاست (trichoblast) می نامند.



David Webb