



ما مصمم هستیم تا کلیه آموخته هایمان را در اختیار دانشجویان و دانش پژوهان برجسته کشور قرار دهیم و معتقدیم که با این عمل ، در سازندگی های آتی که توسط شما توانمندان بوجد فواید آمد شریک فوایدیم بود .

شما نیز با بکارگیری علوم تان ، ایران را سرفرازتر کنید

مدیریت سایت ماکزیم تکنیک

این مجموعه علمی توسط کارآموز پروژه خانم مهندسی ملیحه میرزاده تهیه گردیده است

مقدمه :

ریشه ، یکی از اندامهای اصلی گیاه محسوب می شود که عمدتاً عهده دار جذب و نگهداری گیاه است . ریشه عموماً در جهت خاک و ثقل زمین رشد می کند یا به عبارت دیگر دارای ژئوتروپیسم مثبت است و علاوه بر این ، ریشه دارای هیدروتروپیسم مثبت نیز می باشد . ریشه ها فاقد جوانه انتهایی یا جوانه جانبی هستند و همچنین فاقد تقسیم بندی گره و میانگره و فاقد اعضای برگ و جوانه و انشعابات در محل گره ها می باشند . ریشه اولین عضوی است که از دانه خارج می شود و به سمت مرکز زمین متوجه می گردد و به هر صورت که دانه گیاه در خاک کاشته شود در جهت رشد آن تغییری حاصل نمی شود . ریشه عضوی از گیاه است که معمولاً در داخل خاک قرار داشته ، املاح محلول و آب را برای تغذیه گیاه از زمین جذب می کند ، همانطور که ذکر شد ریشه فاقد برگ است ولی با تأثیر بعضی هورمونها و تغییر محیط کشت می تواند تحول یافته و برگ دار شود . آن قسمت از محور مرکزی گیاه که زیر زمین قرار دارد ریشه است و مختص گیاهان آوندی است . هرچند برخی از گیاهان آوندی ابتدایی ممکن است دارای ساختمانهای جذبی شبیه به مو می باشند که ریزوئید نام دارند .

تمام ریشه ها سیستم ریشه ای را تشکیل می دهند و سه عامل مهم ریشه ها عبارتند از :

- ۱- استقرار گیاه در خاک
 - ۲- جذب آب و املاح و موادمعدنی از محیط اطراف
 - ۳- ذخیره موادغذایی برای مدتی کوتاه
- هرچه ریشه ظریف تر بوده ، توسعه بیشتر و سطح زیادتری داشته باشد در جذب آب و املاح موفق تر خواهد بود . ریشه های عمیق ، محکم و توسعه یافته در نگهداری گیاه و مقاومت آن در مقابل خوابیدگی و کنده شدن بوته از خاک در زمان برداشت ساقه یا میوه می باشد . ریشه های سطحی و توسعه یافته از نظر کنترل فرسایش خاک اهمیت دارند ، سیستم ریشه تعیین کننده ناحیه جذب عناصر غذایی از خاک و مقدار کودشیمیایی موردنیاز محصول ، زمان انجام آبیاری و مقدار آب آبیاری مصرفی در هر بار آبیاری می باشد .

غالباً منطقه فعالیت ریشه را از روی وزن خشک ریشه در قسمتهای مختلف خاک اندازه گیری می کنند. این روش چندان صحیح نیست، هرچه ریشه مسن تر باشد وزن خشک آن بیشتر اما قدرت جذب آن کمتر می باشد، بنابراین منطقه اصلی جذب ناحیه ای از خاک است که ریشه های جوان و ظریف با تراکم زیاد در آن قرار دارند. عامل دیگر وجود رطوبت در خاک است. ریشه در منطقه ای توسعه پیدا می کند که رطوبت خاک مناسب باشد. ریشه در خاک اشباع از آب و در خاک خشک رشد نمی کند بنابراین در ارزیابی عمق توسعه ریشه، می بایستی به منطقه توسعه ریشه های جوان و به رژیم رطوبتی خاک توجه نمود.

مرفولوژی ریشه:

ریشه ها در بسیاری از گیاهان منشأ جنینی دارند و از بخش ریشه چه (Radical) 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. در برخی از تک لپه ایها مثل گندم و جو، ریشه در ابتدای رشد، جوانه هایی را ایجاد می کند که این جوانه ها بعداً جایگزین ریشه اصلی می شوند و عمل آن را انجام می دهند و ریشه اصلی به زودی فعالیت خود را از دست می دهد. این نوع ریشه ها گرچه تا حدودی منشأ جنینی دارند ولی رادیکال اصلی محسوب نمی شوند و به این ریشه ها ریشه های سمینال (Seminal) می گویند.

در برخی از تک لپه ایها مثل ذرت، ریشه های نابجا از گره های پائینی ساقه نزدیک به خاک ایجاد می شوند و بزودی جایگزین ریشه اصلی می شوند و عمل آن را انجام می دهند، این نوع ریشه ها را ریشه های پرپ (Prop) می گویند.

بسیاری از ریشه ها برحسب عمل اصلی خود یعنی جذب، تکامل یافته اند به طوری که بتواند بیشترین سطح جذب را در خاک ایجاد کنند و به این طریق با ذرات بیشتر خاک در تماس باشند. ریشه اصلی با ایجاد ریشه های فرعی نوع اول و دوم و سوم هر بار ریشه های ظریف تری را تولید می کنند و آنها نیز در تمام خلل و فرج خاک نفوذ می کنند.

معمولاً ریشه ها چه اصلی و چه فرعی در انتهای خود تارهای کشنده بسیاری را به وجود می آورند، از این رو یک سیستم ریشه می تواند جهت جذب آب و مواد محلول در آن در سطح وسیعی از خاک پیش رود. همانطور که گفته شد عمل اصلی ریشه، جذب می باشد و گسترش ریشه در خاک به رطوبت و منابع غذایی بستگی دارد و بر این اساس شکل می گیرد. ریشه ها اگر در مجاورت آب زیاد و مواد غذایی کافی باشند رشد محدودی نشان می دهند ولی بالعکس چنانچه رطوبت و مواد غذایی در خاک محدود گردد نفوذ ریشه و گسترش آن در خاک به مراتب بیشتر خواهد بود.

برخی از ریشه ها به کمک گونه هایی از قارچها ایجاد نوعی همزیستی می کنند که اصطلاحاً به آن میکوریز می گویند. به این طریق سطح جذب آنها افزایش می یابد و در حقیقت قارچ تا حدودی عمل ریشه های فرعی و تارهای کشنده را انجام می دهد.

میکوریز دو نوع می باشند که عبارتند از: میکوریز اکتوتروف و میکوریز اندوتروف.

اکتوتروف: قارچ ها عمدتاً در بیرون و اطراف ریشه می مانند و هیفهای به هم بافته آنها غلافی را اطراف ریشه ایجاد می کنند و برخی هیفها نیز به درون نفوذ می کند.

اندوتروف: قارج ابتدا بیرون از ریشه میزبان متراکم می شود و به درون گیاه نفوذ می کند و سلولهای پارانشیمی پوست را آغشته می کند.

طبق آزمایشاتی میکوریز در جذب عناصر مهم مثل ازت و فسفر کمک شایانی به گیاه میزبان می کند. مقدار ازت و فسفر ریشه های میکوریز دار به مراتب بیشتر از گیاهان بدون میکوریز است.

ریشه اصلی در دو لپه ایها از رشد ریشه چه حاصل شده و بادوام است و تا آخر عمر باقی می ماند ولی در تک لپه ایها ریشه اصلی خیلی زود از بین رفته و ریشه های نابجا جانشین آن می گردد که اغلب ریشه های نابجا در تک لپه ایها در نزدیک خاک و در محل یقه ظاهر می شود. ریشه های فرعی در نهاندانگان دولپه ای با نظم و قاعده ثابتی در اطراف ریشه های اصلی ظاهر شده، رشد می کند.

ریشه های فرعی در دولپه ایها همیشه درونی است و از تقسیم سلولهای دایره محیطیه یا ریشه زا که در برابر دسته های چوبی قرار دارند حاصل شده و به تدریج با هضم و حذف بافتهای سر راه ریشه اصلی از آن خارج می شوند.

درونی بودن منشأ (اندوژن) ریشه های فرعی، تقریباً در تمام نهاندانگان عمومیت دارد ولی گاهی هم ریشه های فرعی استثنائاً از پارانشیم پوستی منشأ می گیرد. (اگزوژن)

انتهای ریشه از سایر قسمتهای آن متورم و تیره تر است که کلاهک نام دارد، که سلولهای خارجی این قسمت دارای جدار کوتینی می باشد و طول کلاهک و شکل آن همیشه در یک گیاه ثابت است. در بالای کلاهک ناحیه صافی وجود دارد که سلولهای مولد ریشه در منتهی الیه آن قرار گرفته و نمو طولی ریشه و کلاهک بوسیله این سلولهای انتهایی صورت می گیرد؛ پس اگر انتهای ریشه قطع شود، رشد و نمو آن قطع می گردد. بالای این ناحیه قسمتی است که بوسیله تارهای کشنده ریشه پوشیده شده است که ضمام تک سلولی بافت اپیدرم ریشه می باشند و طول آنها گاهی به چند میلیمتر می رسد.

تارهای کشنده برای جذب مواد غذایی خاک به کار می رود، مجموع تارهای کشنده در ریشه شبیه مخروطی است که رأس آن به طرف کلاهک متمایل می باشد و قاعده آن متوجه طوقه است. گیاهان آبی معمولاً فاقد تارهای کشنده اند.

ساختمان اولیه ریشه:

اگر مقطع عرضی ریشه را در ناحیه ای که تارهای کشنده وجود دارد تهیه کنیم زیر میکروسکوپ سه قسمت متمایز وجود دارد که عبارتند از:

۱- اپیدرم

۲- پوست

۳- استوانه مرکزی

در این قسمت مختصراً به توضیح هر قسمت می پردازیم:

اپیدرم: سطح خارجی ریشه با یک طبقه سلولهای مکعبی شکل که دارای پرتوپلاسم و هسته می باشند و جدارشان کلوسیدی و نازک است پوشیده شده و قادر است که ضمام خیلی خیلی طویلی به نام تارهای کشنده تولید کند.

تارهای کشنده در جوانی زیاد است ولی طول نمی کشد که این فعالیت از دست می رود و از گیاه سلب می شود، یعنی بعد از آنکه تارهای کشنده به ماکزیمم رشد خود رسیدند پلاسیده می شوند و از بین می روند و جدار سلولهای اپیدرم چوب پنبه ای و غیر قابل نفوذ می گردد.

پوست: پوست ریشه به مراتب قطورتر از پوست ساقه است و از بافت پارانشیم که فاقد دانه های کلروپلاست می باشد تشکیل یافته است، سلولهای آنها عموماً زنده و شکل آنها چند وجهی یا گرد می باشند و اغلب در مقاطع طولی ریشه طویل تر و کشیده تر به نظر می رسند و نظر به اختلافی که در ساختمان طبقات مختلف آنها مشاهده می شود آنها را به چند ناحیه قسمت می نمایند که فقط به ذکر نام آن می پردازیم:

۱- طبقه چوب پنبه ای

۲- پوست خارجی

۳- پوست داخلی

۴- آندودرم

آندودرم: عبارت است از آخرین طبقه پوست ریشه که استوانه مرکزی را احاطه می سازد ، سلولهای آن کوچکتر از سایر سلولهای پوست می باشد و حاوی مقدار زیادی دانه های نشاسته است و غشاء سلولهای این طبقه کاملاً سلولزی نیست بلکه قسمتی از آن چوب پنبه ای شده و سلول آندودرمی را مانند کمر بندی احاطه می کند که این کمر بند حلقه کاسپاری است و عموماً دارای چین خوردگی خفیف می باشد زیرا بعد از آن که نمو سلولهای آندودرم پایان یافت آب و بالاخره تورژسانس و تورم خود را از دست می دهند ، در این صورت چون غشاء گلوسیدی قابل ارتجاع است اختلاف و تغییر فشار اسمزی سلول در وضع آن تأثیری نخواهد نمود و با پائین آمدن فشار اسمزی و از دست رفتن آب سلول منقبض شده و کماکان مسطح می ماند ولی چون کمر بند چوب پنبه ای غیر قابل ارتجاع می باشد ناچار در اثر پائین آمدن فشار اسمزی سلول وضع فعلی خود را از دست داده و چین خوردگی آن ظاهر می شود .

چوبی شدن و ضخیم شدن غشاء آندودرم در گیاهان تک لپه ای خصوصاً برای حفاظت و استحکام استوانه مرکزی ریشه بکار می رود . غشاء خارجی سلولهای آندودرمی ریشه بالعکس نازک و سلولزی است و به همین دلیل مقطع عرضی سلولهای آندودرمی در تک لپه ای ها مشابه نعل اسب است. سلولهای آندودرم که در مقابل آوندهای چوبی قرار گرفته اند دارای جدار نازک و سلولزی می باشد و چون معبر مواد غذایی و محلولهای رقیق هستند که بوسیله تارهای کشنده جذب گیاه شده و سلول به آوندهای چوبی انتقال می یابد آنها را سلولهای معبر گویند .

استوانه مرکزی: در داخل پوست و محور ریشه قسمتی است که قطر آن خیلی کمتر از قطر آن خیلی کمتر از قطر پوست می باشد و از طرفی ساختمان آن برخلاف پوست یکنواخت و مشابه نیست بلکه سلولهای مختلف الشکلی در آن مشاهده می شود .

در استوانه مرکزی قسمتهای مختلفی دیده می شود که به ذکر نام آنها بسنده می کنیم :

۱- هادرم یا زایلوم (Hadrome) (Xyleme)

۲- لپتوم یا فلوم (Phloeme) (Leptome)

۳- پارانشیم استوانه مرکزی

۴- اشعه مغزی (Rayons medulaires)

۵- مغز (moelle)

انشعاب ریشه و مبدأ اولیه ریشه های فرعی :

ریشه اصلی از دانه گیاه خارج شده و عموماً داخل خاک می گردد و انشعاباتی به نام ریشه های فرعی از آن ظاهر می گردد . این انشعابات همیشه روی ردیفهای مخصوص و مشخص قرار گرفته اند . اصل و مبدأ ریشه های فرعی ، آندوژن یا داخلی می باشد و از ناحیه پریسیکل سرچشمه می گیرد . سلولهای پریسیکل که در مقابل چوب واقع می باشد و معمولاً دارای پروتوپلاسم غلیظ و هسته درشت تری می باشد در جهت مماسی یعنی موازات سطح ریشه تقسیم می شود . مبدأ ریشه های نابجا و ریشه هایی که از ناحیه هیپوکوتیل خارج می شوند آندوژن می باشد و از پریسیکل سرچشمه می گیرند .

رده بندی ریشه :

ریشه را از جهات مختلف می توان رده بندی کرد ، از جمله از نظر شکل ظاهری و تنوع آن از نظر اکولوژیکی و محیط زیست .

الف) ریشه از نظر شکل ظاهری :

۱- **ریشه های افشان** : از ویژگی تعداد زیادی از گیاهان به خصوص تک لپه ایهاست . این نوع ریشه در عمق کم خاک پراکنده می شود و با مناطق کم باران سازگار است .

۲- **ریشه های راست** : ریشه اولیه در آنها بلندتر و متمایز است . در اطراف ریشه اولیه ریشه های کوچکتر و فرعی دیده می شود . ریشه راست از ویژگیهای دولپه ایها و بازدانگان است . این نوع ریشه بیشتر در عمق زیاد خاک رشد کرده با مناطقی که سطح آب زیرزمینی عمیق دارند سازگار است . ریشه های راست ، بیشتر چوبی هستند .

۳- **ریشه های غده ای** : اغلب قطر ریشه های اولیه گیاهانی مثل کوبک ، هویج به علت رشد بافتیهای ذخیره ای افزایش پیدا کرده و بزرگ می شود . این نوع ریشه ها را غده ای یا ذخیره ای می نامند .

۴- **میکوریز** : یکی از انواع ریشه هاست که اپیدرم و پارانشیم پوستی ریشه گیاه با قارچهای خاک در ارتباط است و همزیستی نزدیکی با هم دارند که میکوریز نامیده می شود و معمولاً گیاهان عالی و قارچها هر دو از این همزیستی استفاده می برند .

ب) انواع ریشه ها از نظر محیط زیست :

۱- **ریشه های خاکزی** : در خاک تشکیل شده و از آب و املاح و اکسیژن موجود در فضای بین ذرات خاک استفاده می کند . گیاهانی که دارای ریشه های عمیق اند طبعاً از آب و املاح عمق بیشتر استفاده می کنند .

۲- **ریشه های آبی** : گیاهان آبی که در مردابها به سر می برند دارای ریشه های آبی هستند و اکسیژن لازم برای تنفس خود را از هوای محلول در آب می گیرند . بعضی از گیاهان هم که در کنار آب رشد می کنند . ریشه های نابجایی تولید می کنند که در داخل آب به سر می برند .

۳- **ریشه های هوایی** : این ریشه ها بخش اعظم عمر خود را با هوا در تماسند . به خاطر عمل اصلی شان که تنفس است می توان آنها را ریشه های تنفس کننده نامید .

۴- **ریشه های انگلی یا مکینه** : به علت فقدان کلروفیل این گیاهان با استفاده از ریشه های نابجای کوتاه و انگلی از موادغذایی و آب و املاح گیاهان میزبان تغذیه می کنند . مانند گیاه سس که انگل گیاهان زراعی است .

ساختار درونی و عمل ریشه ها :

بررسی ریشه های گیاهان ، کار روزمره پرورش دهندگان گیاهان گلخانه ای و نهال خانه ای است پرورش دهنده نمونه هایی از گیاه را به منظور بررسی نوک ریشه آنها از گلدان بیرون می آورد . چرا نوک ریشه ها مهم است و چرا آنها معرف خوبی برای شرایط کلی گیاه هستند. زیرا رنگ آنها سلامتی گیاه را نشان می دهد و همچنین تعداد آنها معرف درجه رشد و جذب می باشد ، اگر گیاه سالم باشد و به طور فعال رشد کند بسیاری از ریشه های آن به صورت برجستگی های سفید نازک بر سطح خاک ظاهر می شود .

بدون ارتباط با سن و اندازه گیاه ، جذب آب و موادغذایی از خاک به طور عمده در منطقه تارهای کشنده رخ می دهد ، این مناطق جوان جذب کننده ، ریشه های غذادهنده نامیده می شوند . بخشهای مسن تر ریشه جذب خیلی کمی دارند و به طور عمده در نگهداری گیاه کمک می کند و راه عبور یا محل ذخیره مواد در حال حرکت از سیستم ریشه ای هستند .

چگونه یک سلول معین هنوز در نقطه بسیار نزدیک مریستم است. این سلول دارای عمل جذب فعال است اما بعد از چند هفته، ماه یا سال، سلولی که زمانی نزدیک به نوک ریشه بوده و به دور از رأس ریشه حرکت نموده و در یک منطقه مسن ریشه قرار می گیرد.

در درختان و درختچه ها این بخشهای مسن، چوبی هستند و تقریباً هیچ جذبی در این مناطق رخ نمی دهد. اما هر ریشه مسن چوبی یا غیرچوبی، نوک در حال رشد جوانی دارد که سلولهای آن در عمل جذب فعال هستند. بنابراین حتی یک درخت مسن یا یک سیستم ریشه ای انبوه دارای ریشه های تغذیه کننده جوان می باشند.

رابطه ریشه و خاک:

ریشه گیاهان رابطه بسیار نزدیک با خاک پیدا می کند. زیرا گیاه مواد و عناصر مورد لزوم خود را بایستی از خاک و توسط ریشه جذب کند. به عبارت دیگر ترکیبات در آب حل شده و به صورت یونها قابل جذب در می آیند و از طریق سلولهای اپیدرمیس و تارهای کشنده جذب می شوند. بنابراین تماس ریشه با خاک، حضور آب و رطوبت در خاک و حضور عناصر و مواد محلول در آب محورهای اصلی پدیده جذب را تشکیل می دهد. گیاه اگرچه مواد اصلی و هیدراتهای کربن را از طریق فتوسنتز و پدیده سنتز به دست می آورد ولی عناصری که در ترکیبات اصلی پروتئینها، چربیها، آنزیمها، کوآنزیمها و ویتامینها وجود دارند بایستی از طریق ریشه و خاک جذب شوند.

جذب آب از خاک توسط ریشه:

آب اگر چه به مقادیر کم ممکن است از قسمتهای هوایی گیاه جذب شود ولی تقریباً تمام آبی را که گیاه جذب می کند از راه ریشه است. در اغلب گیاهان سیستم ریشه، شبکه پرانشعابی است که در حجم بزرگی از خاک نفوذ می کند. آب و مواد معدنی از راه سلولهای بشره نزدیک نوک جذب می شود، تارهای بی شماری از بشره خارج می گردد که در خلل و فرج ذرات خاک نفوذ می کند و سطح جذبی را چندین برابر افزایش می دهد. آب کلاً در اثر نیروهای اسمزی جذب می شود که از ناحیه پتانسیل زیاد در خاک به ناحیه پتانسیل کمتر در ریشه جریان می یابد.

جریان آب درون گیاه:

آب در گیاه در طول یک شیب پتانسیل آب جریان می یابد. آب جذب شده توسط تارها و سایر سلولهای بشره از سلولهای خارجی ریشه به بافت چوبی واقع در مرکز ریشه انتشار می یابد. مسیر عمده انتشار در بخش خارجی تر ریشه از طریق پیوستگی دیواره سلول یعنی آپوپلاستی است ولی در آندودرم یعنی لایه استوانه ای از سلولها که بافت آوندی را احاطه کرده است. انتشار آزاد آب از راه دیواره های سلولی توسط لایه چوب پنبه ای نوار کاسپاری که غیر قابل نفوذ آب است متوقف می شود. بنابراین آب اجباراً از طریق غشاء و پروتوپلاست سلولهای آندودرمی جریان می یابد که بدین ترتیب یک مانع اسمزی میان پوست و استوانه مرکزی ریشه تشکیل می شود. در تک لپه ایها دیواره های تماسی درونی نیز چوب پنبه ای شده است ولی این دیواره ها منافذ زیادی دارد که تشکیل کانالهایی را می دهد که آب می تواند از آنها عبور کند.

ریشه و رشد آن:

ارتباط گیاه با آب عمدتاً از طریق ریشه صورت می گیرد. بنابراین در بررسی روابط آب و گیاه باید به سیستم ریشه ای گیاهان و نقش آن در جذب آب و نمو گیاه نیز توجه شود. سیستم های ریشه ای در گیاه طبق موارد ذکر شده چهار وظیفه مهم بر عهده دارند که عبارتند از:

۱- عمل کردن به عنوان تکیه گاه گیاه

۲- جذب آب و مواد غذایی

۳- ساختن ترکیبات آلی

۴- ذخیره مواد مورد نیاز گیاه

در جوامع گیاهی، عمود قرار گرفتن گیاه یک مزیت به شمار می رود. اگر گیاهی بتواند در مقابل باد و عوامل مکانیکی دیگر مقاومت کرده و پا برجا باقی بماند در رقابت با سایر گونه های گیاهی موفق تر است. علاوه بر این، سیستم ریشه ای از طریق جذب رطوبت خاک و خشک کردن آن موجب افزایش مقاومت برشی خاک می گردد. زیرا این مقاومت در خاک خشک به مراتب بیشتر از یک خاک مرطوب است. گرچه نقش ریشه در ساختن مواد غذایی ناچیز است ولی در بعضی گونه های گیاهی ازت معدنی قبل از انتقال به شاخه ها به ترکیبات آلی تبدیل می گردد. در تنباکو، نیکوتین در ریشه ها ساخته می شود و طبق گزارشات اسید جیبرلیک نیز در ریشه ها ساخته می شود.

ریشه ها در بعضی گیاهان به خصوص گیاهان دوساله محل ذخیره مواد غذایی است مثل چغندر قند، هویج و ... نقش ریشه در جذب آب و مواد غذایی بستگی به انتشار سیستم های ریشه ای و کارآیی هریک از ریشه ها دارد. ریشه ها در طی رشد تحت تغییرات آناتومیکی زیادی قرار می گیرند که به مقدار زیادی بر نفوذ پذیری ریشه نسبت به آب و املاح مؤثر است.

رأس ریشه که کلاهک نام دارد با سیستم آوندی گیاه مرتبط نبوده و در جذب آب نقشی ندارد در بالای کلاهک سلولهای مریستمی قرار دارند که به صورت کتابی روی هم چیده شده اند.

جذب آب و املاح در منطقه مریستمی نیز اندک است. در بالای مریستم منطقه نمو ریشه قرار دارد که سلولهای آن بزرگ و اندازه واکوتلهای آنها به چند دهم میلیمتر می رسد.

ایجاد لوله های آوندی نیز از همین منطقه شروع می شود. منطقه نمو تقریباً در یک میلیمتری رأس ریشه قرار گرفته است. به طور کلی کلاهک، منطقه مریستمی و منطقه نمو جزء بخش تکامل نیافته ریشه به حساب می آیند. فقط از بالای منطقه نمو است که سلولهای ریشه تکامل یافته و اجزای آن مانند آوندهای آبکش، اپیدرم، ریشه های موئین و ... از یکدیگر متمایز می شوند.

رشد ریشه های فرعی در مناطق دور از ریشه اصلی نیز انجام می شود و این دلیل بر آن است که شرایط رشد ریشه های اصلی و فرعی با یکدیگر متفاوتند. رشد ریشه در بسیاری گیاهان حالت ریتمی و پائین رودارد یعنی همین حرکات ریتمی است که باعث نفوذ ریشه در خاک می شود به خصوص اینکه رشد ریشه در شب بیش از روز است. سرعت حرکت ریشه حدود ۵ سانتیمتر در شبانه روز است که اغلب به دلیل عبور از مسیرهایی که مقاومت خاک در آنها کم است امتداد آن غیرمستقیم و معوج است. با این وجود رشد ریشه در بعضی گونه های گیاهی در مسیر یک خط مستقیم بوده و ریشه بعد از عبور از مانع دوباره مسیر مستقیم اولیه را طی می کند و این حالت را گزوتروپی گویند.

سلولهای جدار نازک ریشه ها به تدریج خاصیت طولانی شدن را از دست داده و به صورت اپیدرم، کرتکس و استل که ساختمان اولیه ریشه را تشکیل می دهند در می آیند.

بافت های هادی نیز توده جامدی را در مرکز ریشه تولید می کنند. آوندهای چوبی از رشته های شعاعی که به سمت خارج کشیده شده اند تشکیل شده و آوندهای آبکش اولیه در بین آنها قرار می گیرند. لایه های نازک سلولهای پارانشیمی که بین آوندهای چوبی و آبکش قرار گرفته اند بعداً تبدیل به کامبیوم شده و آوندهای چوبی و آبکش ثانویه را به وجود می آورند به دلیل اهمیتی که اپیدرم و ریشه های موئی به عنوان سطوح جذب کننده آب و مواد غذایی دارند. در روابط آب و گیاه توجه زیادی به آنها می شود. اپیدرم مجموعه سلولهای طویل با جدار نازک است که به صورت فشرده روی هم قرار گرفته و جدار خارجی ریشه های جوان را می پوشاند.

مشخصه سلولهای اپیدرمی، تولید ریشه های موئین از این نظر که سطح تماس ریشه با خاک را افزایش می دهند از اهمیت زیادی برخوردار است.

گرم ، تهویه ، اسیدیته و غلظت یونهای مختلف در محلول خاک از عوامل مؤثر بر تولید ریشه های مؤثر است . عمل جذب آب و املاح در ریشه از منطقه ای صورت می گیرد که مقاومت آن در برابر عبور آب حداقل بوده و محلولهای محتوی موادغذایی از آن به سرعت وارد گیاه شوند . منطقه جذب در چند سانتیمتری بالای رأس ریشه قرار دارد .

چون اکثر گفتگوها پیرامون جذب آب و منطقه جذب مربوط به ریشه های جوان است ، غالباً تصور می شود که ریشه های مسن نقشی در جذب آب و املاح ندارند در صورتیکه اگر این موضوع در مورد گیاهان جوان صادق باشد در گیاهان چند ساله قسمت اعظم آب و املاح از طریق ریشه هایی جذب می شوند که رشد ثانوی خود را طی کرده و بافت آنها چوبی شده است . تعیین مقدار آب و موادغذایی قابل دسترس برای گیاه از روی حجم خاکی که با ریشه ها در تماس است انجام می گردد . حجم خاک نیز بستگی به انشعاب و انتشار ریشه ها در جهات افقی و عمودی دارد . حرکت آب از خاک به طرف گیاه به کندی صورت می گیرد . بنابراین مقدار آبی که می تواند فوری در دسترس گیاه قرار گیرد از فواصل چند میلیمتری و یا حداکثر چند سانتیمتری ریشه ها تأمین می شود . به همین دلیل برای جذب بیشتر آب ، توسعه سیستم ریشه ها اهمیت زیادی دارد . توسعه ریشه های گیاه علاوه بر اینکه یک خصوصیت ژنتیکی است به وضعیت محیطی که در آن رشد می کند نیز بستگی دارد .

در صورتی که تمایل دارید تا مطالب و مقالات علمیتان در این سایت قرارگیرد
با مدیریت سایت تماس بگیرید

موفق باشید

فرزین نجفی پور