جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

به نام خدا

تحقیق رابطه آب و خاک

ارتباط گیاه با آب عمدتا از طریق ریشه صورت می گیرد. بنابراین در بررسی روابط آب و گیاه باید به سیستم ریشه ای گیاهان و نقش آن درجذب آب و نمو گیاه نیز توجه شده سیستم های ریشه ای در گیاه چهار وظیفه مهم بر عهده دارند که عبارتند از: عمل کردن به عنوان لنگر گیاه، جذب آب و مواد غذایی، ساختن ترکیبات آلی و ذخیره مواد غذایی مورد نیاز گیاه آب در طول گرادیان پتانسیل از طریق ریشه ها، ساقه ها و برگهای گیاه از خاک به اتمسفر حرکت می کند.

آب در طی جذب به وسیله سیستم ریشه ای در دو مسیر مجزا حرکت می کند یکی از طریق بافت بین سلولهای اپیدری سطح ریشه و آوندهای چوبی درون مغز ریشه و دیگری از طریق کاپیله ی موجود بین نقطه ای که به داخل آوند چوبی جذب می شود و قاعده بخش های هوایی می باشد.

فرآیندهای جریان کاپیلاری در بخشی که مسیرهای آوند چوبی را برای حرکت آب نشان می دهد توضیح خواهیم داد ولی با این وجود در ریشه ها جریان کاپیلاری می تواند تحت تاثیر ورود آب در طول مسیرآوند چوبی قرار گیرد و باعث شود جریانها و پتانسیل ها مستقل از اثر بعد

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کاپیلاری تغییر کنند. این امر محاسبه جریان آوند چوبی در ریشه ها را پیچیده می کند و ممکن است به علت اختلال در تلاطم جریان غشایی که در اثر ورود آب به دیواره آوند به وجود می آید باعث انحراف از جریان پوئی سیول شود. اگر چه این اثرات پیشگویی جریان آب را در قسمت های مختلف سیستم ریشه ای بی نهایت مشکل می کند ولی بعضی از دانشمندان سعی کردند خصوصیات ضروری جریان کاپیلاری را در یک سیستم ریشه گندم شبیه سازی کنند.

حرکت آب از طریق بافت ریشه می تواند از طریق مسیرهای دیگری نیز صورت گیرد که این موضوع را در بخش مسیرهای حرکت آب خواهیم گفت.

برخی از ساختمانهای بافت ریشه که قبل از ورود به آوند چوبی باید از آنها عبور کند به علت اختلاف در مورفولوژی سلولهای آنها بر حرکت آب اثر خواهد گذاشت.

بیشترین اثر در رابطه با تغییرات مورفولوژی سلولها به علت بلوغ بافت های مختلف و چوب پنبه ای شدن آنها، بخصوص در آندودرم می باشد. سلولهای آندودرمی ریشه گیاه نواری غیر قابل نفوذ را دو دیواره های شعاعی سلولها تشکیل می دهد که حلقه کاسپاری نام دارد. و مانع از

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

حرکت آب در دیواره سلولها در این نقطه می شود. بلوغ باعث ضخیم شدن حلقه کاسپاری و به دنبال آن چوب پنبه ای شدن دیواره های تماسی می شود و به طور فزاینده ای مانع از حرکت آپولپلاتیک آب در آندودرم می گیرد. آب برای پیمودن آندودرم، باید وارد سیمپلاست شود و از طریق پلاسمودرماتا مستقیما به آوند چوبی عبور کند و قبل از اینکه وارد آوند چوبی شود دوباره در آپوبلاست پارانشیم مغزی نفوذ کند. بر طقبق مشاهدات هیجین بوتام عبور از دیواره آوندهای چوبی بالغ ممکن است همچنین با چوب پنبه ای شدن وتفلفات پروتوپلاسم باقیمانده و پلاسمودزماتای آن محدود شود.

جذب آب به وسیله ریشه ها:

سیستم های ریشه ای گیاهان زراعی معمولا در لایه های سطحی خاک که دارای مقدار زیادی مواد غذایی قابل دسترس بود. و به وسیله بارندگی یا آبیاری مجدداً مرطوب می شوند بیشتر متمرکز می شود.

البته ریشه را می توان جهت نفوذ به عمق خاک از طریق خشکی طولانی سطح خاک یا وجود سطح اسیتایی آب در منطقه ریشه دهی تحریک نمود. دو خصوصیت مهم سیستم های ریشه ای گیاهان زراعی بر حذف آب توسط آنها اثر می گذارد. اولین خصوصیت تراکم زیاد ریشه است که می

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تواند باعث تخلیه سریع آب قابل دسترس لایه های سطحی خاک و دیگری نفوذ ریشه به اعماق است که میتواند حجم بیشتری از آب خاک را در مقایسه با آنچه لایه های سطحی می تواند تامین کند برای گیاه قابل دسترس کند.

جذب آب به وسیله ریشه های عمیق تا حدودی تحت تاثیر ریشه ها در خاک و مقاومت های ایجاد شده بو وسیله طول آوند چوبی مورد نیاز برای انتقال آب به سطح خاک قرار می گیرد. بعد از اینکه مقاومت آوند چوبی به انتقال آب به حساب آورده شد، پس جذب آب به وسیله ریشه ها در هر لایه ای از خاک عمدتا تحت تاثیر مقاومت های شعاعی نسبت به حرکت آب از خاک به سطح ریشه و پس از طریق بافت های ریشه به آوند چوبی قرار می گیرد. از این پس برای سهولت، جذب آب به عنوان فرایندهای موثر در حرکت آب به طور شعاعی از خاک به ریشه و در ریشه تا زمانیکه وارد آوند چوبی می شود در نظر گرفته خواهد شد. این امر شامل اثر مقاومت های شعاعی در خاک و در ریشه می شود. به همین ترتیب انتقال آب به فرایندهای موثر در حرکت آب به طور محوری در آوندهای چوبی در گیاه نیز نسبت داده می شود. این امر شامل مقاومت های نوع پوئی سول و احتمالا جاذبه می شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بنابراین یک سیستم ریشه ای تحت تاثیر جذب نسبی آب به وسیله بخش های مختلف ریشه قرار می گیرد، این موضوع به خصوص جائیکه ریشه ها تنک هستند صادق است. مدارک زیادی حاکی از جذب ترجیحی آب به وسیله بخشی از ریشه است که درست در پشت منطقه طویل شدن قرار گرفته است.

در بعضی گونه ها مانند ذرت وجود جذب آب و یون ها تحت تاثیر سو چوب پنبه ای شدن آندودرم تا 30-20 سانتیمتری از نوک ریشه قرار نمی گیرد.

در حدود 10cm از نوک جذب آب معمولا به حداکثر خود می رسد. چوب پنبه ای شدن- ریشه ها در رابطه با پیری مقاومت به جذب آب و یونها را به خصوص یا چوب پنبه ای شدن آندودرم افزایش می دهد.

در خاک خیلی مرطوب یا برای ریشه هایی که در محلول های غذایی هستند احتمالا قسمت عمده آب به وسیله بخش های غیر چوب پنبه ای ریشه جذب می شود. با این وجود با غیراشباع شدن خاک اطراف ریشه یک مقاومت قابل ملاحظه در منطقه ریشه می تواند به طور فزاینده ای به مقاومت کلی نسبت به جذب آب کمک کند. که در واقع این موضوع به خصوص در اطراف بخش هایی از ریشه که جذب فعال تری دارند بیشتر صادق است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این مقاومت مقادیر جذب آب به وسیله بخش های جوانتر و مسن تر ریشه را متوازن می کند، در نتیجه، اغلب مشاهده می شود که بدون توجه به اختلافات در پراکنش ریشه بین گونه ها یا اختلاف در پراکنش ریشه های جوانتر در پروفیل یک خاک یکنواخت، جذب آب به طور موثری در واحد طول ریشه در کل سیستم ریشه یکنواخت است.

دومین تک لپه ایها و دولپه ایها تفاوت زیادی از نظر معماری ریشه وجود دارد. در دو لپه ایها،ریشه اولیه و ریشه های جانی کل سیستم ریشه ای را تشکیل می دهند در حالیکه در تک لپه ایها، ریشه اولیه و ریشه های بذری از جنین بذر منشا گرفته اند. و معمولا به وسیله ریشه های نابجا (ریشه های گره ای) که از گره های قاعده ساقه تولید می شوند تکمیل می شود.

بسیاری از گونه های گیاهان زراعی دو لپه یک ریشه راست بزرگ دارند که می تواند باعث نفوذ ریشه به عمق شود.

به عنوان مثال در یونجه و سویا ریشه هایی مشاهده شد. که پایین تر از 2 متری قرار دارند. این امر باعث می شود که چنین گونه هایی از اثرات خشکی ناگهانی اجتناب کنند. با این وجود توسعه جانبی و تراکم نسبی این نوع سیستم ریشه اولیه ممکن است تا حدودی رقابت را برای آب و مواد غذایی در لایه های سطحی خاک محدود کند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اگر چه استثنائاتی وجود دارد ولی تولید تعداد زیادی ریشه های گره ای در گیاهان زراعی تک لپه می تواند باعث تراکم زیاد ریشه در سطح خاک گردد و باعث شود که تعداد کمی ریشه به عمق نفوذ کند. در غلات این سیستم ریشه باعث می شود که ریشه از خاک سطحی زیاد از حد بهره برداری کند و فرصت کافی برای استفاده از ذخائر آب زیر سطحی نداشته باشد.

لازم به ذکر است که با وقوع یک خشکی ناگهانی چنین گیاهانی چنین گیاهان زراعی به سرعت سطح خاک را خشک کرده و بلافاصله از اثرات تنش آب صدمه می بینند و اغلب فرصت کافی برای سازگاری تنش از طریق تغییر در پتانسیل اسمزی یا از طریق تسریع بخشیدن در تکمیل سیکل زندگی خود ندارند.

این دو واکنش ها می توانند شدت کاهش عملکرد در اثر تنش آب را تا حدی تعدیل کنند.

جذب آب فرآیند مستقلی نبوده بلکه به میزان آبی که به صورت تعرق از نبات خارج می شود وابسته است. حتی تا حد زیادی تعرق، جذب آب را کنترل می کند. جذب و تعرق به وسیله ستون پیوسته آب که در سیستم آوندی نباتات وجود دارد بهم مربوط می شوند. بنابراین حرکت آب از

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

خاک به هوا از طریق گیاهان به صورت مجموعه به هم پیوسته ای از فرایندهای در نظر گرفته می شود که در آن کندترین فرایند و یا به عبارت دیگر مرحله ای که شدیدترین مقاومت نسبت به حرکت آب در آن رخ می دهد سرعت کلی تعرق در کنترل می کند. ماده رنگی وارد آن نخواهد شد بلکه حتی شیره از داخل آن وارد ماده رنگی می شود. آبی که در آوندهای نباتات سریع التعرق جریان دارد تحت فشاری کمتر از یک اتمسفر قرار دارد در حالی که در نباتاتی که تعرق آنها کند است آب موجود در آوندها تحت فشار مثبت (بیشتر از یک اتمسفر) است که این فشار اصطلاحا فشار ریشه (root Pressure) نام دارد.

وجود چنین تفاوتها حاکی از آن است که جذب آب توسط گیاهان سریع التعرق ممکن است به علت مکانیسمی باشد که طرز کار آن با مکانیسم موجود در نباتاتی که تعرق کند دارند متفاوت باشد. جذب در اثر فشار ریشه فقط در ریشه های سالم که از تهویه خوبی برخوردارند به وقوع می پیوندد و به نظر می رسد که فشار ریشه ای به فعالیت سلولهای زنده ریشه بستگی داشته و از این نظر آن را اصطلاحا جذب فعال گفته اند. برعکس، جذب آب به وسیله شاخه های معرق از طریق ریشه های بی رمق و مرده و یا حتی بدون ریشه نیز امکان پذیر است. به نظر می رسد نقش

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ریشه در نباتات معرق شبیه سطوح جذب کننده غیرفعال باشد که در آن حرکت آب به صورت جریان توده ای صورت می گیرد. از این نظر این فرایند را جذب غیرفعال نام نهاده اند.

تمامی جذب آب از خاک به ریشه در امتداد شیب نزولی پتانسیل آب صورت می گیرد ولی علت این شیب در جذب فعال و غیرفعال متفاوت است. در جذب فعال که در نباتات کند تعرق رخ می دهد کاهش پتانسیل آب در شیره آوندی تماما و یا اکثرا به دلیل تجمع اجسام حل شدنی در آوندها بوده و فشار شیره آوندی مثبت است اما در طی جذب غیرفعال در گیاهان سریع التعرق غلظت اجسام حل شدنی در شیره آوندی کم بوده و پائین افتادن پتانسیل آب در درجه اول در اثر کاهش فشار یا ایجاد مکش در شیره آوندی است.

درمورد جذب فعال و پیدایش فشار ریشه نظریات متعددی وجود دارد که می توان آنها را به سه گروه تقسیم کرد. دسته اول نظریاتی است که در آن تصور میشود سلول های ریشه دارای فعالیت تراوشی بوده و اجسام از جمله آب را به خارج میراند. دسته دوم بر وجود نیروهای الکترواسمزی تاکید داشته و نظریه سوم بر این فرض استوار است که جذب فعال یک

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فرآیند ساده اسمزی است و عمل سلول های ریشه در این فرایند شبیه غشاء نیمه تراوای اسمزسنج (اسموتر) است.

در این مورد تفاوت بین نفوذپذیری قسمت داخلی و خارجی سطوح سلولهای ریشه را موجد تراوش آب به داخل آوندهاست. بدین ترتیب که اگر غلظت اجسام حل شدنی در یک طرف سلول از طرف دیگر آن بیشتر باشد تراوش یک جهته آب و راندن آن به داخل آوندها امکان پذیر است. با این وجود نظریه تراوش امروزه کمتر مورد قبول قرار می گیرد. زیرا نفوذپذیری زیاد غشاء های سلولی در مقابل حرکت آب جذب غیر اسمزی آب را بسیار نامحتمل می سازد.

در سالهای اخیر تعدادی از محققین فشار ریشه را به حرکت الکترو اسمزی آب به داخل آوندها منسوب کرده اند. این تبیین جالب توجه است زیرا این امر به خوبی شناخته شده است که می توان تحت تاثیر یک جریان الکتریکی، آب را از یک غشاء عبور داد. اگر نفوذپذیری غشاءها ثابت بماند، حجم جریان کم و بیش با تفاوت بین پتانسیل الکتریکی نسبت مستقیم داشته و جهت جریان به طرف قطبی است که با غشاء مورد نظر هم علامت باشد. از آنجایی که غشاء های سلولزی که با آب در تماسند دارای بار منفی می باشند، آب به طرف قطب منفی، که در قسمت داخلی ریشه قرار

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دارد حرکت می کند. اختلاف پتانسیل بین سطح و قسمت داخلی حدود 100 میلی ولت است ولی چنین کمیتی ناچیزتر از آن است که بتواند موجب جریان قابل توجهی از آب گردد.

نظریه های اسمزی آب می تواند به وسیله پدیده اسمزی از محلول رقیق خاک که دارای فشاری معادل 0/3 – بار است وارد شیره های آوندی از پتانسیل آن برابر 0/2- بار است بشود. آب در حین حرکت از سلولهای پوستی پارانشیمی متورم با پتانسیل اسمزی 5- یا 6- بار ولی با پتانسیل آب فقط 1- بار می گذرد. چنین گیاهی با فشار ایستایی 0/5 بار در شیره آوندی خود ممکن است در ریشه چنان فشاری ایجاد نماید که باعث ترشح آن به خارج گردد. اولین کسی که از این اصول برای تفسیر فشار ریشه استفاده نمود اتکینز (Atkins) بود که اظهار داشت (جریان آب از خاک به قسمتهای چوبی ریشه ها از طریق سلولهای پوستی صورت می گیرد) زیرا فشار اسمزی خاک به مراتب بیشتر از آوندها بوده و چون سلولها در اثر فشار داخلی کاملا آماس شده هستند صرفا به عنوان یک غشا نیمه تراوای پیچیده عمل می کنند. برخی متخصصان در تبیین اسمزی ریشه را اسمزسنجی می پندارند که در آب در امتداد شیب نزولی پتانسیل آب از قسمت خارجی به داخلی ریشه و از میان یک غشا نیمه تراوا که از بافتهای

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اندودرمی یا بافتهای دیگر تشکیل یافته است جریان دارد. مشکل اصلی در تفسیر نظریه اسمزی فشار ریشه، توضیح این مساله است که چگونه می توان غلظت مواد محلول در مجاری آوندهای ریشه را به نحوی حفظ کرد که بتواند شیب لازم جهت ایجاد پتانسیل آب را در ریشه ها بوجود آورد.

اهمیت نسبی جذب فعال و غیرفعال

جذب فعال از نظر اقتصاد آب در بیشتر و شاید تمام گیاهان از اهمیت ناچیزی برخوردار است. فشار ریشه و پدیده های مربوط به آن صرفا نتیجه اتفاقی این حقیقت است که تجمع نمک در مغز انواع ریشه ها تولید اختلاف پتانسیل آب نموده که متعاقب آن جریان آب به طرف داخل صورت گرفته و فشار شیره آوندی بالا می رود. اهمیت جذب فعال ناشی از چند دلیل است:

1- حجم مقدار آب مترشحه از ساقه ها به ندرت بیشاز چند درصد حجم آب تعرق یافته از گیاهان سالم مشابهی است که در شرایط مناسب از نظر تعرق قرار گرفته اند.

2- قدرت جذب آب از محلولهای غلیظ و خاکهای خشک توسط گیاهان سالم بیش از سیستمهای ریشه ای گیاهانی است که قسمت راس آنها قطع شده است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

3- گرچه نمی توان فشار ریشه را در گیاهان معرق مشخص کرد ولی اگر چنانچه قسمتهای هوایی این گیاهان قطع گردد جذب آب از کنده ریشه صورت خواهد گرفت.

4- در گروههای بسیار زیادی از گیاهان فشار ریشه به ندرت در کنده ریشه مشاهده می شود. گاهی اوقات گفته می شود که جذب فعال،گرچه از نظر کیفیت دارای اهمیت چندانی نیست، ولی پدیده ای است که دائما صورت گرفته و تکمیل کننده جذب غیرفعال است.

شواهد موجود دلالت دارند که بیشتر و شاید تمام آبی که توسط گیاهان معرق جذب ریشه ها می گردد از طریق غیرفعال انجام می پذیرد. میزان جذب فعال فقط در گیاهانی قابل اندازه گیری است که تعرق آنها کند بوده و جذب فعال بیشتر از میزان تعرق است.

عوامل موثر بر جذب آب

عوامل زیادی بر جذب آب توسط ریشه های گیاه موثرند که می توان آنها را در دو گروه تقسیم بندی کرد: (1) عواملی که بر شیب پتانسیل آب از خاک به ریشه موثرند و (2) عواملی که بر مقاومت در مقابل جریان آب در مسیر خاک و ریشه اثر دارند. البته عوامل دیگری مانند دمای کم بر هر دو

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ی آنها موثر است. جذب آب را می توان با فرمول زیر نشان داد کـه در آن Q پتانسیل آب و r مقاومت در مقابل جریان آب است.

$$\text{جذب} = \frac{Q \quad -Q}{r} = \frac{Q \quad -Q}{r}$$

از فرمول فوق مشاهده می شود که هرچه پتانسیل آب در خـاک افـزایش و پتانسیل آب در سطح ریشه کاهش یابد جذب آب بیشتر می شود و نیز اگر مقاومت خـاک یـا ریشـه در مقابـل جریـان آب کـاهش پیـدا کنـد جـذب آب افـزایش مـی یابـد. در فرمـول فـوق مقاومـت خـاک عکـس ضـریب هـدایت هیدرولیکی (k) آن در نظر گرفته می شود (r = 1/k خاک).

جذب آب در گیاهان خاکهای گرم و مرطـوب عمـدتا بـه وسـیله تعـرق (کـه مهمترین نیروی محرک است) و کارائی سیستم ریشه ها کنترل مـی شـود. پائین بودن درجه حرارت و کمبود تهویه در خاکهای بسـیار مرطـوب و زه دار تراوایی ریشه را کاهش داده و مقاومـت در برابـر ورود آب را افـزایش می دهند. با خشک شـدن خـاک پتانسـیل آب کـاهش پیـدا کـرده و نیـروی محرک برای آن که آب را از خاک به داخل ریشه براند تقلیل پیـدا مـی کنـد. هم چنین در این وضعیت مقاومت خاک در مقابـل جریـان آب افـزایش پیـدا می کند زیرا منافذ بزرگ از آب خالی بوده و تنها منافذ کوچک که در مقابـل جریان آب مقاومت نشان می دهنـد دارای آب اسـت. مجموعـه ایـن عوامـل

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

باعث کاهش جذب آب می گردد. یکی دیگر از عواملی که باعث کاهش جذب آب در خاکهای خشک می گردد آن است که هم خاک و هم ریشه ها منقبض شده و در نتیجه تماس آنها در خاکهای خشک می گردد آن است که هم خاک و هم ریشه ها منقبض شده و در نتیجه تماس آنها با یکدیگر قطع می شود.

کارائی سیستم های ریشه در جذب آب بستگی به عمق ریشه ها، انتشار ریشه ها و تراکم آنها (که برحسب سانتی متر طول ریشه در هر سانتی متر مکعب خاک توصیف می شود) دارد. سیستم ریشه در گیاهان مختلف یکسان نبوده و لذا جذب آب توسط این گیاهان نیز متفاوت خواهد بود. هم چنین در یک گیاه مشخص عمق و تراکم ریشه ها در طی رشد تغییر پیدا می کند.

معمولا گونه هایی از گیاهان که ریشه های آنها عمیق و شاخه ای است نسبت به سایر گونه ها از نظر جذب آب ارجحیت دارند. زیرا این نوع سیستم ریشه حجم زیادتری از خاک را دربر می گیرد. بین گیاهان مختلف از این نظر تفاوت وجود دارد مثلا مقاومت ذرت خوشه ای در مقابل خشکی نسبت به ذرت معمولی به این دلیل است که مقدار ریشه های نازک آن تقریبا دو برابر است. از جمله سوالاتی که بخصوص در هنگام آبیاری

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

قطره ای مطرح است این اثرشان در جذب آب به اندازه ریشه های نزدیکتر هست یا خیر چون جذب آب از خاک بیشتر به تراکم ریشه بستگی دارد تا به فواصل آنها از گیاه. اگر توزیع ریشه در خاک یکنواخت باشد جذب آب نیز از منطقه نفوذ ریشه ها یکنواخت است. البته مشکل بتوان این فرض را اثبات کرد زیرا تشخیص یکنواختی توزیع ریشه ها کاری است مشکل. اغلب شواهد دلالت بر این دارند که برای ادامه حیات گیاه لازم نیست تمام سیستم ریشه ای در محیطی قرار گیرد که رطوبت خاک بالاتر از حد آب قابل استخراج باشد و اگر نصف و حتی یک چهارم سیستم ریشه ای نیز در خاکی قرار داشته باشند که رطوبت آن بالاتر از حد پژمردگی باشد باز هم گیاه قادر خواهد بود آب مورد نیاز خود را برای جبران تعرق کسب نماید.

باید توجه داشت که الگوی جذب آب در گیاهان یکساله با گیاهان چند ساله متفاوت است. در گیاهان یکساله رطوبت فقط از حوالی پایه گیاه جذب می شود. اما گیاهان چند ساله هنگامی فصل رشد را شروع می کنند که ریشه ها قبلا حجم زیادی از خاک را اشتغال کرده و لذا گیاه بدون آبیاری اولیه نیز از اعماق و اطراف آب را جذب می نماید. گیاهانی که ریشه عمیق دارند در مقابل خشکی مقاومت بیشتری از خود نشان می دهند تا گونه هایی که

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ریشه های آنها سطحی است همچنین شرایط مناسب خاک برای نفوذ عمقی ریشه ها یکی از عوامل مهم مقاومت گیاه در مقابل خشکی است.

اگرصرفا ادامه حیات گیاه را در نظر بگیریم، سطوح ریشه ای در اکثر گیاهان بیش ار حد نیاز است برخی اوقات درختان می توانند با از بین رفتن نصف و حتی بیشتر سیستم های ریشه ای خود ادامه حیات دهند. به خوبی شاهد آن هستید که نهالهایی را که در اواخر فصل زمستان کشت می کنید با وجودی که قسمت اعظم سیستم ریشه ای آنها قطع شده است باز هم بخوبی می گیرند و به حیات خود ادامه می دهند. در نشاء کاری نیز ریشه های زیادی از بین می رود ولی گیاه غالبا زنده باقی می ماند.

از عوامل مهم دیگری که برجذب آب موثر است سردی خاک و یا بطور کلی دمای کم محیط رشد ریشه است. مثلا شواهد زیادی در دست است که آبهای سردی که از قسمت پائین مخازن سدها رها می شود بر کاهش رشد گیاهان و بخصوص برنج موثر است. یکی از عوامل عدم موفقیت زراعت در بعضی کشورهای اروپایی را می توان سردی خاک دانست. دلایلی که کاهش درجه حرارت خاک جذب آب را کاهش می دهد زیاد است که از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کاهش رشد ریشه به دلیل دمای کم

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- افزایش لزوجت آب و تاثیر آن در حرکت آب
- کاهش نفوذپذیری غشاء سلولی در دمای کم
- کاهش فعالیت های متابولیکی سلولهای ریشه در دمای کم

واضح است که علت اساسی کاهش جذب آب در دمای کم اثرات فیزیکی آن بر مقاومت ریشه ها از طریق افزایش لزوجت آب و کاهش نفوذپذیری غشاءهای سلولی ریشه بوده و سایر عوامل مانند کاهش توسطعه ریشه ها، هدایت آبی و متابولیسم ریشه در درجه دوم اهمیتند.

در سیستم هدایت کننده منطقه طوقه گیاه بخصوص در گیاهان علفی تغییرات زیادی در نحوه قرار گرفتن بافتهای آوندی مشاهده می شود بطوری که آوند چوبی در مرکز ریشه قرار گرفته و به شاخه های متعدد آوند تقسیم می گردد که بصورت حلقه هایی مغز ساقه گیاهان علفی را احاطه می کند. در ساقه های خشبی،آوندها از سلولهای طویلی تشکیل شده که رویهم قرار گرفته و با شکستن دو انتها و از بین رفتن پروتوپلاسم بصورت لوله پیوسته ای بطول چند سانتی متر تا چند متر و قطر 20 تا 800 میکرون در آمده اند. در درختانی که مقطع ساقه آنها حلقوی است این لوله ها بصورت انفرادی و پیوسته می باشند اما در بسیاری از گیاهان لوله ها توسط حبابهای هوا یا صمغ ها مسدود و

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

محدود می شوند. معمولا کار آوندها در درختانی که مقطع حلقوی دارند پس از یک یا دو سال انجام وظیفه مختل می شود. در صورتی که در آن دسته از درختان که مقطع ساقه آنها حلقوی نیست این آوندها برای سالیان متمادی به وظیفه خود عمل می کنند.

جریان آب به طرف ریشه گیاه

مجموعه ریشه های یک گیاه می تواند خیلی ممتد باشد. به طوری که طول کل ریشه ها شاید به چندین مایل برسد. سطح کل ریشه های یک گیاه علفی یکساله به تقریبا 1000 مترمربع می رسد.

اگر چنین ریشه ای حجمی از خاک برابر با 100 لیتر را فراگیرد،با اینکه طول و سطح قابل ملاحظه ای دارد، ریشه ها می توانند با کمتر از یک درصد سطح دانه های خاک، مثلا با بافت متوسط در تماس مستقیم باشند. نتیجه می شود که آب قبل از اینکه به سطح نزدیکترین ریشه برسد باید مسافت قابل توجهی را در خاک طی کند. این مسافت بسته به تراکم ریشه و خصوصیات آب و خاک می تواند چندین میلیمتر یا سانتیمتر باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بحث ها و تحلیل های مفصل مربوط به جریان آب به طرف ریشه گیاه به وسیله گاردنر (1968- 1964و 1960) به چاپ رسیده است. اکثر بحث ما نیز براساس تحقیقات او می باشد. با کاهش رطوبت مکش خاک افزایش می یابد. نتیجتا مکش آب در ریشه گیاه که برای جذب آب از خاک لازم است نیز باید مطابق با آن افزایش یابد. خاک تا زمانی آب را به ریشه تحویل می دهد که مکش آب دومی بیشتر از اولی باشد. البته،با جذب آب به وسیله ریشه مکش خاک در منطقه تماس نیز افزایش می یابد و به مکش آب در ریشه نزدیک می شود. در این مورد، جذب آب ممکن است متوقف شود، مگر اینکه مقداری آب از نقاط دورتر،تحت اثر شیب مکش خاک که به طرف خاکی که مستقیما با ریشه در تماس است ایجاد می شود جریان یابد. برای اینکه این آب قابل وصول گیاه باشد،نه تنها باید مکشی کمتر از مکش آب در ریشه داشته باشد بلکه باید باشدتی کافی به طرف و به داخل ریشه حرکت کند تا آبی را که گیاه در اثر تعرق به اتمسفر دفع می کند جبران نماید. بنابراین، واضح است که حرکت آب در خاک یکی از حلقه های حیاتی زنجیر فرآیندهایی است که در تامین آب برای گیاه شرکت دارند. علاوه بر این،این حرکت باید از قوانین کلی جریان آب در خاکهای غیراشباع پیروی کند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

جذب آب به وسیله ریشه

تا کنون بحث براساس این فرض بوده است که ریشه ها به طور یکنواخت در خاک توزیع شده اند،و متوسط مکش خاک نیز در منطقه ریشه گیاه یکنواخت می باشد. در واقع،در شرایط مزرعه ریشه ها به ندرت، اگر هرگز،با عمق خاک توزیع یکنواخت دارند. علاوه براین، خاک نیز به طور کلی با عمق تغییر می کند.

همان طور که قبلا بیان شد شدت جذب آب از حجم معین خاک بستگی به تراکم ریشه (طول موثر ریشه ها در واحد حجم خا)،هدایت آبی خاک و اختلاف بین متوسط مکش خاک و مکش ریشه دارد. اگر مکش اولیه خاک در سرتاسر منطقه ریشه یکنواخت باشد، ولی ریشه های فعال توزیع یکنواخت نداشته باشند،بالاترین مقدار جذب آب در حالی است که تراکم ریشه بیشترین مقدار را دارد. البته، جذب سریع تر باعث مصرف سریع رطوبت خاک می شود و بالنتیجه شدت جذب برای مدت طولانی ثابت نمی ماند. اگر توزیع ریشه ها با عمق خاک، خصوصیات خا،و رطوبت اولیه خاک معلوم باشند،امکان این وجود دارد که شدت نسبی جذب آب را از اعماق مختلف خاک تخمین زد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

غیریکنواختی توزیع ریشه می تواند باعث تشکیل شیب های مکش گردد که خود سبب حرکت آب از یک لایه به لایه دیگر پروفیل خاک می شود. به طورکلی، اهمیت این حرکت نسبت به شدت جذب آب به وسیله گیاه کم است،ولی در بعضی موارد می تواند قابل ملاحظه باشد. به طور خیلی تقریبی،می توان مجموعه ریشه ها را به دولایه تقسیم کرد،یک لایه فوقانی، که در آن تراکم ریشه بیشترین مقدار را دارد و تقریبا یکنواخت توزیع شده و تخلیه رطوبت خاک نیز یکنواخت است،و یک لایه پائینی، که در آن ریشه ها نسبتا پراکنده و تا زمانی که رطوبت لایه فوقانی بالاست شدت تخلیه رطوبت نسبتا کند می باشد. رطوبت لایه پائینی با دو فرایندی که بعضی مواقع همزمان رخ می دهند تخلیه می شود: جذب به وسیله ریشه در این لایه و حرکت مستقیم به طرف لایه فوقانی که با سرعت بیشتری رطوبت خود را از دست می دهد (تحت اثر شیب مکش).

ریشه های بالغ کم و بیش حجم ثابتی از خاک را فرا می گیرند. به طوری که جذب آب اساسا بستگی به اندازه این حجم، رطوبت و خصوصیات هیدرولیکی آن، و تراکم ریشه ها دارد. از طرف دیگر،در گیاهان جوان وسعت ریشه و پیشروی آن به لایه های عمیق تر و مرطوبتر در تامین احتیاج آبی گیاه سهم مهیم را دارا هستند. این فرایند به وسیله کرامر و

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کوئیله(1940) و ولف(1968) مطالعه شده است. ولف (1968) نشان داده است که باری یک مدل ایده ال که در آن (الف) ریشه های گیاه به طرف پائین و کم و بیش هماهنگ رشد می کند و تشکیل منطقه جذب کننده ای می دهد که مرز پائین آن تقریبا صفحه متحرکی با مکش ثابت، (ب) خاک یکنواخت و عمق آن زیاد، (ج) پخشیدگی رطوبت خاک به طور توانی متناسب با رطوبت (با توان مثبت)،و (د) خاک دوباره مرطوب نمی شود، معمولا بعد از چند هفته حالت ماندگار برقرار می شود،که در آن حداکثر شدت جذب آب، در واحد سطح مرز،متناسب است با رطوبت خاک و سرعت پیشروی منطقه ریشه به طرف پائین و مستقل از پخشیدگی می باشد. برای منطقه ریشه در حال ازدیاد، شدت جذب آب بستگی به مکش آب در ریشه دارد.

برخلاف این، جریان به طرف منطقه ریشه غیرمتحرک (ساکن) با زمان کم می شود و اگر توان تابع پخشیدگی بزرگ باشد، افزایش مکش آب در ریشه که خود مقدار زیادی است در جریان تغییری نخواهد داد. کل آبی که در مدت چند ماه در شرایط رشد در اختیار گیاه قرار می گیرد، چند برابر آن بدون رشد گیاه است. این امتیاز با زمان زیاد می شود و متناسب است

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با سرعت رشد، و اگر پخشیدگی اولیه زیاد باشد مقدار آن کمتر است، مانند خاک خیلی مرطوب.

احتمالا یکی از دلایل تفاوت عکس العمل گلدانی و گیاه مزرعه به رژیم آب خاک تفاوت توزیع ریشه با عمق خاک می باشد. در گلدان، تراکم ریشه می تواند تقریبا یکنواخت باشد، در حالی که در مزرعه،معمولا با عمق تغییر می کند. علاوه بر این، ریشه های موجود در لایه های مختلف ممکن است خصوصیات جذبی و انتقالی متفاوتی نشان دهند. برای مثال، ریشه های لایه های عمیق تر ممکن است مقاومت بیشتری در مقابل حرکت آب در داخل گیاه نشان دهند تا ریشه های لایه های فوقانی (وینـد،1955) لایه مرطوب زیرین که در زیر منطقه ریشه قرار دارد، بخصوص وقتی که سطح ایستایی بالا وجود دارد،از اهمیتی خاص برخوردار است.

حرکت آب در خاک، و از درون گیاه، به اتمسفر در امتداد مسیری که انرژی پتانسیل به طور ممتد کاهش می یابد،صورت می گیرد. این مسیر شامل چند بخش مجزاست که هر یک از آنها را می توان با معادله بیان کرد. اولین حلقه این زنجیر جریان آب در خاک غیراشباع اطراف ریشه است که می تواند در فرایند کلی جریان تاثیر گذار باشد. قابلیت گیاه برای

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دریافت آب کافی نه تنها به رطوبت خاک و پتانسیل آب در خاک بستگی دارد بلکه به شدت جریان و خصوصیات هیدرولیکی خاک وابسته است.

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com