نکات ترکیبی و قید های فصل جذب و انتقال مواد در گیاهان

ملیکا کلانتری (دانشجوی پزشکی علوم پزشکی اصفهان)

www.kanoon.ir

ملیکا کلانتری – رتبه ی ۴۴۴ منطقه یک – دانشجوی پزشکی دانشگاه اصفهان

لینک پیج رتبه برتر های کانون (پر از استوری ها و پست های آموزشی ، مشاوره ای و انگیزشی) :
https://instagram.com/kanoon.bartarha

www.kanoon.ir

گرچه بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیلهٔ فتوسنتز، بخشی از مواد موردنیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند؛ اما همچنان به مواد مغذّی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام‌های خود، به ویژه ریشه‌ها جذب می‌کنند. گیاهان چه سازوکارهایی برای جذب مواد مورد نیاز و نیز انتقال آنها به اندام‌های خود دارند؟ مواد حاصل از فرایند فتوسنتز چگونه به سراسر گیاه منتقل می‌شوند؟ در این فصل به فرایندهای مربوط به تغذیه، جذب و انتقال گیاهان می‌پردازیم.

پس ابتدا کربوهیدارت ، و سپس لیپید و پروتئین ساخته می شود .

برخی از سوال ها خودشون نکته هستند . سوال های ابتدای فصل را دقیق بخوانید ! ☺

گیاهان، مواد مورد نیاز را از هوا، آب یا خاک اطراف خود جذب می‌کنند. کربن‌دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می‌کنند. کربن، اساس مادهٔ آلی و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن‌دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضاهای بین‌یاخته‌ای گیاه می‌شود. مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات در می‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود. سایر مواد مغذی هم بیشتر از طریق خاک جذب می‌شوند.

راه های جذب کربن دی اکسید :

1) روزنه های برگ به همراه سایر گازها
2) حل شدن در آب و به صورت بیکربنات

www.kanoon.ir

گیاخاک (هوموس)، لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به‌ویژه اجزای در حال تجزیهٔ آنها تشکیل شده است. گیاخاک، با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شوند. گیاخاک همچنین باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

نکته ترکیبی :

هم گیاخاک با اسفنجی کردن بافت خاک و هم ریشه گیاهان با ترکیب پلی ساکارید باعث نفوذ راحت تر ریشه در خاک می شوند .

مریستمِ نخستین ریشه: این مریستم نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه مانندی به نام **کلاهک** پوشیده می‌شود. کلاهک ترکیب پلی ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و درنتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود.

فسفر (P) از دیگر عناصر معدنی است که کمبود آن، رشد گیاهان را محدود می‌کند. گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به‌صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند. گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود. برخی گیاهان برای جبران، شبکهٔ گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشندهٔ بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

نکته ترکیبی :

راه حل های گیاهان برای جذب فسفر به صورت فسفات :

اول) همزیستی با برخی از قارچ ها به نام قارچ ریشه ای ها

دوم) شبکه ی گسترده ای از ریشه ها

سوم) ریشه هایی با تارکشنده های بیشتر

www.kanoon.ir

به طور مثال بخشی از نیتروژن موجود در خاک به دلیل تجزیه ی بقایای جانوران و انتقال نیتروژن موجود در بدن آن ها به خاک است در این صورت تثبیتی صورت نگرفته است .

را جذب کنند. بیشتر نیتروژنِ مورد استفادهٔ گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نیترات (NO_3^-) است. این ترکیبات در خاک و توسط ریزاندامگان تشکیل می‌شوند. خلاصه‌ای از این فرایندها در شکل ۱ نشان داده شده‌است. به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاهان **تثبیت نیتروژن** گفته می‌شود. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل‌توجهی دفع، و یا پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. مهم‌ترین انواع تثبیت نیتروژن، در ادامهٔ این فصل توضیح داده خواهد شد.

پس تثبیت نیتروژن انواع مختلفی دارد و کتاب درسی فقط به برخی از انواع آن اشاره کرده است .

فسفر در اغلب خاک ها به فراوانی وجود دارد . ولی برای گیاهان قابل دسترس نیست . به کلمه ی (قابل دسترس) توجه کنید .

مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند. کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند. کودهای آلی، شامل بقایای درحال تجزیه جانداران اند. این کودها مواد معدنی را به آهستگی آزاد می کنند و چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند، استفادهٔ بیش از حدّ آنها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست.

کود های آلی با اینکه دارای بقایای جانوران هستند ولی در تامین مواد آلی گیاهان نقش ندارند و مانند سایر کود ها مواد معدنی مورد نیاز گیاهان را تامین می کنند (نه مواد آلی را)

www.kanoon.ir

گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند. از مهم‌ترین انواع این همزیست‌ها، **قارچ‌ریشه‌ای‌ها** (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند.

برخی از باکتری های تثبیت کننده نیتروژن ، آزاد و سایر آن ها با گیاها ن همزیست هستند .دو نمونه از باکتری های همزیست ، ریزوبیوم ها و سیانوباکتری ها هستند .

یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذّی، همزیستی ریشهٔ گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود (شکل ۴). حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند. این قارچ‌ها در سطح ریشه زندگی می‌کنند.رشته‌های ظریفی به درون ریشه می‌فرستند که تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند.

انواع و گونه های مختلفی از قارچ ریشه ای ها وجود دارد .

گیاهان دانه دار ، بازدانگان و نهاندانگان هستند .

گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند (شکل ۵). هنگامی که این گیاهان می‌میرند یا بخش‌های هوایی آنها برداشت می‌شود، گرهک‌های آنها در خاک باقی می‌ماند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند.

نکته ترکیبی :

بقایای جانداران بخش مهمی از گیاخاک هستند و بقایای گیاهان همزیست با ریبوزوم ها ، گیاخاک غنی از نیتروژن تولید می کنند.

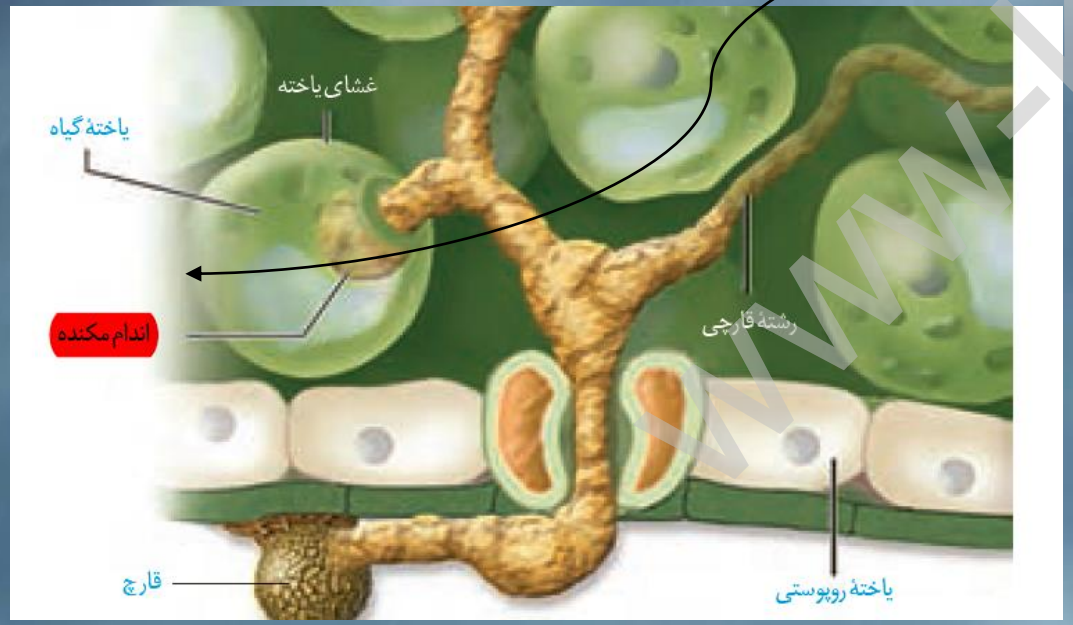
www-kanoon-ir

همزیستی با سیانوباکتری‌ها. سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آنها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.

پس همه ی سیانو باکتری ها قابلیت فتوسنتز دارند ولی برخی از آن ها می توانند نیتروژن را هم تثبیت کنند .

گیاهان انگل: انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند. گیاه سِس، نمونه‌ای از این گیاهان است. این گیاه ساقهٔ نارنجی یا زردرنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می‌پیچد و اندام‌های مکنده ایجاد می‌کند (شکل ۹ـ الف) که به درون آوندهای گیاه نفوذ، و مواد مورد نیاز انگل را جذب می‌کند. گل جالیز نمونهٔ دیگری از این گیاهان است که با ایجاد اندام مکنده وارد آوند آن به ریشهٔ گیاهان جالیزی، مواد مغذّی را دریافت می‌کند (شکل ۹ ـ ب).

پس برخی از گیاهان انگل وجود دارند که می توانند بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید و یا جذب کنند .



نکته ترکیبی :

فقط گیاهان انگلی نیستند که اندام های مکنده تولید می کنند بلکه قارچ ها هم در انتهای رشته ی قارچی ،اندام مکنده دارند که می تواند از غشای سلول ها عبور کند .

www.kanoon.ir

گیاهان حشره‌خوار: این گیاهان فتوسنتزکننده‌اند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات،

برگ تله مانند گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و درنتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

نکته ترکیبی

انتشار و انتقال فعّال، نمونه‌هایی از این روش‌هاست. برای انتقال آب درعرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. هنگام کم‌آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود (شکل ۱۰).

به‌طور کلی سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود. در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است. برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رِناتَن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته‌شود (شکل ۱۵). در این

نکته ترکیبی :

پس در هنگام کم آبی ، رونویسی از ژن های تولیدکننده این پروتئین افزایش می یابد و ترجمه آن توسط مجموعه از رناتن ها صورت می گیرد

.

www-kanoon-ir

می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود (شکل ۱۱). منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. در مسیر

نکته ترکیبی با یازدهم

بیماری‌زا توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجهٔ آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضد ویروس با آن مقابله کند (شکل ۱۸). در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیلهٔ آنزیم‌های خود گوارش می‌شود. سالیسیلیک اسید که از تنظیم کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاختهٔ گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.

www.karnoon.ir

هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. بیشتر تبادل گازها و در نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ (روزن) بین یاخته‌های نگهبان روزنهٔ هوایی انجام می‌شود.

بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود.

عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود.

این سه جمله در قسمت های مختلف کتاب درسی آمده اند و هرسه به یک مفهوم اشاره می کنند .
(به جملات مشابه دقت کنید)

مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های Cl^- و K^+ در یاختهٔ نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود. در نتیجه،

نکته ترکیبی : در لوله های مالپیگی هم انتقال فعال پتاسیم وکلر باعث افزایش فشار اسمزی و ورود آب می شود . (مشابه فرآیندی که در سلول های نگهبان روزنه اتفاق می افتد)

www.kanoon-ir

بر حرکات روزنه‌های هوایی است. مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی، از عوامل درونی مهم هستند. افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن‌دی‌اکسید، تا حدی معین، می‌تواند باعث باز شدن

گیاهان تحریک می کند. آبسیزیک اسید سبب بسته شدن روزنه ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود. به طور کلی این تنظیم کننده، رشدگیاهان را

نکته ترکیبی مهم :

کم آبی و شایط نامساعد در گیاه علاوه بر اینکه ساخت پروتئین تسهیل کننده انتشار آب را تشدید می کند باعث تولید آبسیزیک اسید می شود که با بستن روزنه های هوایی ، باعث کاهش تعرق از گیاه و حفظ آب می شود .