

درس ۱۱: بکارید و بخورید

فتوسنتز (غذاسازی گیاهان)

بسیاری از جانوران به طور مستقیم یا غیر مستقیم غذا و انرژی مورد نیاز خود را از گیاهان می گیرند. در بخش های مختلف گیاهان مانند ریشه، ساقه، برگ، میوه و دانه، اندوخته های غذایی که دارای انرژی نهفته است، وجود دارد. گیاهان انرژی مورد نیاز خود را از خورشید می گیرند. پس می توان گفت که هر گیاه کارخانه ی بزرگی است که انرژی نورانی خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل می کند.

غذاسازی یا فتوسنتز فرایندی است که در آن انرژی نورانی توسط گیاهان به انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی تبدیل می شود. عمل غذاسازی گیاهان به وسیله ی نور خورشید را فتوسنتز می گوئیم. عمل فتوسنتز یک تغییر شیمیایی است؛ زیرا تمام موادی که به گیاه می رسد، پس از فتوسنتز تغییر کرده و ماهیت اولیه ی خود را از دست می دهند و به ماده ی دیگری تبدیل می شوند. اغلب

- تولیدکنندگان دریاها، جلبک ها بوده و زندگی موجودات آبی به آنها وابسته است.
- بزرگترین گروه فتوسنتز کننده ی کره زمین، باکتری های فتوسنتز کننده هستند.

نکته :

- محل ورود گاز کربن دی اکسید و خروج اکسیژن و بخار آب تولید شده در گیاه، روزنه های موجود در زیر سطح برگ است.
- اگر روی برگ را با پارچه ای ضخیم بپوشانیم پس از مدتی زرد خواهد شد و چنانچه برگ را طبق روش گفته شده بی رنگ کنیم و روی آن محلول ید بریزیم، رنگ آن آبی نخواهد شد یعنی برگ نتوانسته است غذاسازی کند.
- اگر زیر برگ را با چربی مثل وازلین بپوشانیم چون برگ قادر به گرفتن کربن دی اکسید نیست، نمی تواند فتوسنتز کند و زرد می شود و چنانچه برگ را طبق روش گفته شده بی رنگ کنیم و روی آن محلول ید بریزیم، رنگ آن آبی نخواهد شد یعنی برگ نتوانسته است غذاسازی کند.
- اگر روی شمع روشن لیوان برعکسی بگذارید، شمع خاموش می شود. چون اکسیژن به آن نمی رسد و کربن دی اکسید تولید شده باعث خاموش شدن شعله می شود.
- گیاهان در شب عمل فتوسنتز را انجام نمی دهند بلکه آنها نیز مانند سایر موجودات زنده تنفس می کنند.

عوامل مؤثر بر رشد گیاه

عوامل ضروری مؤثر بر رشد گیاه متنوع و متعدد هستند ولی از مهم ترین آنها می توان به عواملی مانند نور، دما، رطوبت، تهویه و عناصر غذایی اشاره کرد. هر کدام از این عوامل جداگانه توضیح داده می شوند.

۱- عامل رطوبت (یا آب) :

گیاه نیز مانند سایر موجودات زنده برای رشد مناسب نیاز به آب دارد، با به عبارت دیگر آب مایه ی حیات تمام موجودات زنده از جمله گیاه است. در محیط رشد گیاه، آب باید به مقدار کافی و با کیفیت مناسب وجود داشته باشد زیرا رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد و باعث می شود عناصر غذایی موجود در محیط رشد گیاه از جمله خاک در آن حل شده و جذب عناصر غذایی صورت بگیرد.

نقش مهم دیگر آب شرکت در عمل فتوسنتز است. فتوسنتز واکنشی است که اساس تولید گیاهی بر آن استوار است. به عبارت دیگر فقدان فتوسنتز فقدان رشد در گیاه محسوب می‌شود. نقش دیگر آب تنظیم دمای برگ و گیاه می‌باشد. گیاه از طریق انجام عمل تعرق، دمای خودش را پائین می‌آورد و به مقدار قابل تحمل می‌رساند، و اگر عمل تعرق آب از گیاه نبود، گیاه بر اثر افزایش دما می‌سوخت.

برای رشد گیاه، هر دو رطوبت کم و زیاد زیان آور خواهد بود زیرا اگر رطوبت خاک زیاد باشد گیاه بدلیل کمبود اکسیژن و تهویه نامناسب دچار مشکل می‌شود و چنانچه رطوبت خاک کم باشد بدلیل کمبود آب، خاک گیاه دچار خشکی و پژمردگی می‌شود، بنابراین هدف تأمین رطوبت در حد مناسب است. معمولاً رطوبت مناسب را رطوبت افسی تعریف می‌کنند.

رطوبت افسی، رطوبتی است که مقدار آب اضافی را بعد از انجام عمل آبیاری، از خاک خارج نموده و شرایطی را فراهم می‌کند تا گیاه بتواند از آب و اکسیژن کافی بهره‌مند شود.

نکته‌ای که در بحث آب مدنظر قرار می‌گیرد اینست که:

۱. معمولاً نیاز آبی گیاه زیاد می‌باشد و گیاه برای هر یک کیلوگرم تولید ماده خشک ۵۰۰ کیلوگرم آب را از خاک جذب می‌کند. یا بعبارت دیگر گیاه مانند تلمبه‌ای است که بطور مرتب آب را از خاک می‌گیرد و از طریق عمل تعرق، آنرا وارد اتمسفر و هوای بیرون می‌کند و از کل آبی که گیاه جذب می‌کند ۹۹٪ به مصرف تعرق می‌رسد و یک درصد از آن (۱٪) در ساختمان گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲. بهترین راه و مناسب ترین راه برای آبیاری گیاهان آب لوله کشی می‌باشد. آب لوله کشی به دلیل مقدار املاح موجود در آن، برای رشد گیاه مناسب می‌باشد

۳. آب نمک به دلیل داشتن نمک زیاد گیاه را فاسد و خراب می‌کند.

۴. آب مقطر به دلیل نداشتن املاح کم، تاثیر کمی در رشد گیاه دارد.

۵. رشد گیاه در شرایطی که خاک شور باشد، کاهش می‌یابد. عموماً پذیرفته شده است که املاح محلول در آب بالاخص املاح سدیم دار عامل اصلی کاهش قابلیت تولید خاکهای مبتلا به نمک هستند. به همین دلیل از آب های شور مثل آب دریاها و اقیانوس ها نمی توان برای کشاورزی استفاده کرد.

اما در برخی نقاط می توان از آب دریا برای کشاورزی استفاده کرد، این نقاط باید دارای سه شرط اساسی باشند:

- در جایی باید از آب دریا استفاده کرد که متوسط بارندگی اش حداقل در زمستان ها ۲۰۰ میلی متر باشد. که در ما کشور مان در سراسر مرز در خزر از آستارا تا بندر ترکمن خیلی بیشتر از این مقدار در زمستان بارندگی داریم. دلیلش هم این است که در تابستان نمک در خاک جمع می شود و در زمستان با این حجم بارندگی؛ نمک تمام سطح زمین کشاورزی را می شورد و خاک شیرین می شود. اگر کمتر باشد، نمک جمع می شود و می شود شوره زار.

- شرط دوم این است که زمین باید سبک باشد. رس خالص نباشد، ماسه هم داشته باشد. چون در خاک رس آب پائین نمی رود که شسته شود.

- شرط سوم این است گیاهانی در این شرایط کاشته شوند به شوری مقاوم باشند. آنها یونجه کاشته اند، چرا که یونجه به شوری مقاوم است. پس می شود از آب دریا استفاده کرد بدون این که آن را شیرین کرد. بهترین نقطه اش هم همان مناطق گیلان، مازندران و گلستان است تا جایی که زمستان هایش بیش از ۲۰۰ میلی لیتر بارندگی دارد.

۲- عامل نور :

نور در عمل فتوسنتز نقش مهمی دارد. یعنی گیاهان سبز بدلیل داشتن کلروفیل می‌توانند انرژی خورشیدی را جذب بکنند و در طی عمل فتوسنتز، گلوکز و سایر مواد مورد نیازشان را بسازند. در درجه‌ی اول نور باید مناسب باشد، نور مناسب نوری است که از لحاظ کیفیت و شدت و طول مدت خوب و مناسب باشد.

از نظر طول دوره نوری، گیاهان را به سه گروه تقسیم می‌کنیم:

(۱) گیاهان روز بلند (۲) گیاهان روز کوتاه (۳) گیاهان بی تفاوت

- **گیاهان روز بلند:** گیاهانی هستند که به طول روز بالایی نیاز دارند و چنانچه در شرایط طول روز کوتاه کشت شوند نمی‌توانند گل‌دهی خوبی داشته باشند.

گیاهان روز کوتاه: گیاهان روز کوتاه چنانچه در شرایط روز بلند کشت شوند به مرحله گل‌دهی نمی‌رسند.

۳- عامل دما:

دما می‌تواند بطور مستقیم و غیر مستقیم رشد گیاه را تحت تاثیر قرار بدهد. بذری که در خاک کشت می‌شود به یک حداقل دمایی نیاز دارد تا جوانه بزند و اصطلاحاً آنرا صفر گیاه می‌گویند. دما در جذب آب و عناصر غذایی توسط گیاه نقش مهمی دارد. همچنین دمای مناسب در مراحل مختلف رشد سنی متفاوت است یعنی در مرحله استقرار گیاهچه، رشد سریع و گل‌دهی متفاوت می‌باشد.

۴- عامل تهویه:

اکسیژن کافی برای رشد بهتر گیاه باید در خاک وجود داشته باشد. معمولاً در خاک بدلیل تنفس ریشه، و فعالیت موجودات ذره‌بینی و تجزیه مواد آلی تولید زیاد CO_2 است پس این CO_2 تولید شده باید از خاک خارج شود و بجای آن اکسیژن وارد خاک بشود.

در بعضی شرایط خاک دارای تهویه ضعیف است اما چه عواملی باعث تهویه نامناسب در خاک می‌شوند؟ تهویه نامناسب می‌تواند دو عامل داشته باشد.

(۱) زیادی رطوبت خاک، یعنی خاک از آب اشباع شده جایی برای هوا و اکسیژن باقی نمانده است؛

(۲) تراکم و فشردگی خاک، یعنی اکسیژن کافی در خاک نگهداری نمی‌شود.

۵- خاک محیطی طبیعی رشد و تغذیه گیاه

خاک را می‌توان بعنوان بستر طبیعی رشد و نمو گیاه مورد بررسی قرار می‌داد. بستر کشت گیاه، می‌تواند محیط جامد یا مایع باشد. هر کدام از این دو محیط مشتمل بر دو محیط طبیعی و مصنوعی است. محیط جامد طبیعی رشد گیاه خاک، و محیط مایع طبیعی بستر آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها است که یکسری گیاهان آبی بر روی آن رشد و نمود دارند.

بطور کلی خاک از تجزیه و تخریب سنگها و کانی‌های تشکیل دهنده پوسته زمین بوجود می‌آید و اجزاء مختلفی دارد. یک بخش جامد با فضایی که در بین ذرات خاک قرار گرفته است.

گیاهان موادمعدنی لازم برای رشد را از خاک دریافت می‌کنند. مواد معدنی مورد نیاز خاک همان املاح یا نمک‌ها هستند که در خاک وجود دارد وقتی خاک مرطوب باشد این املاح در آب حل می‌شوند و زمانی که گیاه آب جذب می‌کند این مواد هم با آب وارد گیاه می‌شوند. عوامل موثر برای انتخاب یک خاک مناسب عبارتند از:

۱. نوع خاک: رسی، ماسه ای، هوموسی

۲. ساختمان خاک: نحوه قرار گرفتن ذرات خاک در کنارهم

۳. موادمعدنی خاک: نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و ...

۴. مواد آلی

نسبت تناسب اجزای تشکیل دهنده خاک : خاک مناسب از نظر رشد و نمو گیاه خاکی است که ۵۰٪ بخش جامد و ۵۰٪ فضای بین ذرات یا منافذ خاک را تشکیل بدهد. لذا از ۵۰٪ بخش جامد معمولاً ۴۵٪ باید مواد معدنی و ۵٪ ماده آلی را تشکیل بدهند و ۵۰٪ فضای بین ذرات باید بطور مساوی بین آب و هوا تقسیم بشود.

خاک تامین کننده آب، اکسیژن و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است. گیاه از خاک بعنوان لنگرگاه محل استقرار خود استفاده می کند. خاک باید از نظر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک محیط مناسبی برای رشد گیاه باشد. خصوصیات فیزیکی خاک مانند بافت، ساختمان و منافذ، دما و تهویه خاک باید مناسب و خوب باشد. بعنوان مثال اگر بافت خاک رسی یا سنگین باشد در هنگام آبیاری، آب در خاک می ماند و بدی تهویه بوجود می آید و یا چنانچه خاک شنی یا سبک باشد هیچ آبی در خودش نگه نمی دارد و کود اضافه شده به خاک، شسته می شود. بافت خوب، بافتی است متوسط باشد (نه سنگین و نه سبک) یعنی آب و هوای مناسبی برای رشد گیاه داشته باشد. خاک از نظر خصوصیات شیمیایی نیز باید وضعیت خوبی داشته باشد یعنی خاک نباید شور یا دارای ترکیبات شیمیایی مسموم کننده برای رشد گیاه باشد.

خاک نباید شور باشد و موجودات ذره بینی مفید به تعداد کافی در خاک وجود داشته باشند مانند باکتری ها و قارچها. علاوه بر آن بایستی به مقدار کافی عناصر غذایی داشته باشد، یعنی از لحاظ بیولوژیکی متناسب باشد یا به عبارت دیگر حاصلخیز باشد.

گاهی خاک را بطور طبیعی در اختیار داریم و گاهی مجبوریم در بعضی شرایط، خاک را با اضافه یا کم کردن موادی بطور مصنوعی آن را مناسب کنیم. بعنوان مثال در باغبانی معمولاً برای پرورش گل باید مواد آلی خاک زیاد باشد در غیر اینصورت بایستی از طریق اضافه کردن کود حیوانی یا ماده دیگر، ماده آلی خاک را افزایش بدهیم. اگر بافت خاک مناسب نباشد می توانیم مقداری ماسه یا خاک اضافه کنیم و خاکی که بافتش سنگین است تعدیل شود و بافتی مناسب بوجود آید.

انواع خاک و تأثیر آن بر رشد گیاه

۱. خاک رسی : خاک های رسی به دلیل وجود ذرات بسیار ریز و نبود فضاهای خالی زیاد بین ذرات، نفوذپذیری بسیار کمی دارند. این نوع خاک ها در اثر تماس با آب به هم می چسبند و ریشه ی گیاهان نمی توانند به راحتی در آنها نفوذ کنند. این خاک ها برای کشاورزی مناسب نیستند. بر روی خاک های رسی به راحتی سیل جاری می گردد. این خاک ها به رنگ قهوه ای روشن تا مایل به سرخ می باشند.

۲. خاک شنی: خاک های شنی و ماسه ای به دلیل وجود ذرات درشت و فضاهای خالی زیاد بین ذرات، نفوذپذیری بسیار زیادی دارند ولی توانایی نگهداری آب را ندارند و آب هنگام پایین رفتن مواد معدنی خاک را شسته و با خود می برد. به همین دلیل این نوع خاک که به رنگ خاکستری دیده می شود، برای کشاورزی مناسب نیست.

۳. خاک هوموسی: خاک هایی که مخلوطی از ماسه، رس و گیاخاک (مواد در حال تجزیه ی جسد گیاهان به شکلی که قابل تشخیص نباشند) با نسبت مساوی هستند بهترین خاک ها برای کشاورزی هستند. این خاک ها به رنگ قهوه ای تیره یا سیاه دیده می شوند و علاوه بر آنکه نفوذپذیری مناسبی دارند، قدرت نگهداری آب در آنها خوب است. این خاک بافت اسفنج مانند دارد، یعنی علاوه بر آنکه نفوذپذیری مناسبی دارند، قدرت نگهداری آب در آنها خوب است و می توانند آب و مواد غذایی را در خود ذخیره نموده

و به مرور در اختیار ریشه ی گیاه قرار دهد. معمولاً در گلدان ها مخلوط رس و ماسه (رس پایین تر از ماسه قرار می گیرد) را در پایین و گیاخاک را در روی خاک می ریزند. گیاخاک، خاک را اسیدی نموده و منبع مناسبی برای نیتروژن در خاک می باشد.

عوامل مؤثر در حاصل خیزی خاک

۱. **املاح (مواد معدنی):** مهمترین عناصر مورد نیاز گیاهان نیتروژن، پتاسیم و فسفر می باشد. پس از این سه عنصر که به مقدار زیاد مورد نیاز گیاهان هستند، عنصرهای دیگری مانند منیزیم، کلسیم، آهن، ید، گوگرد، مس، سدیم و ... نیز به مقدار بسیار اندک مورد نیاز گیاه اند.
۲. **آب:** مهم ترین ماده ای است که باید در خاک وجود داشته باشد.
۳. **ترکیب شیمیایی خاک:** برخی خاک ها اسیدی هستند و برخی بازی می باشند. برخی گیاهان در خاک های اسیدی و برخی در خاک های بازی رشد می کنند.
۴. **جانداران تجزیه کننده:** این جانداران با تجزیه گیاخاک به مواد معدنی و یا تبدیل جسد گیاهان به گیاخاک در حاصلخیزی خاک نقش مهمی دارند. برخی از باکتری ها نیتروژن هوا را جذب کرده و در اختیار گیاهان قرار می دهند. این باکتری ها در ریشه ی گیاهان خانواده ی نخود زندگی می کنند.
۵. **عوامل دیگر:** مانند نفوذپذیری خاک، میزان هوای موجود در خاک، مقدار گیاخاک و ... نیز در حاصلخیزی خاک نقش دارند.

عوامل مؤثر در رشد گیاهان

گیاهان مواد معدنی لازم برای رشد را از خاک دریافت می کنند. مواد معدنی مورد نیاز خاک همان املاح یا نمک ها هستند که در خاک وجود دارد وقتی خاک مرطوب باشد این املاح در آب حل می شوند و زمانی که گیاه آب جذب می کند این مواد هم با آب وارد گیاه می شوند. این عوامل عبارتند از:

۵. **نوع خاک:** رسی، ماسه ای، هوموسی
۶. **ساختمان خاک:** نحوه قرار گرفتن ذرات خاک در کنار هم
۷. **مواد معدنی خاک:** نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و ...
۸. **مواد آلی**

شخم زدن

اولین مرحله از خاکورزی شخم زدن زمین می باشد. که رطوبت خاک بیش از هر چیز در انتخاب زمان مناسب جهت شخم زدن اهمیت دارد.

فواید شخم زدن: شخم زدن باعث افزایش نفوذپذیری خاک شده و در نتیجه آب، هوا و ریشه به خوبی در خاک نفوذ می کند، نفوذ سریع آب باران از فرسایش خاک می کاهد. بطور کلی می توان گفت:

- آماده شدن زمین برای رشد بهتر بذر
- ذخیره رطوبت و حاصلخیزی خاک
- پاک سازی مزارع از علف های هرز

- زیر و رو شدن خاک باعث می شود اکسیژن بهتر به لایه های زیرین خاک برسد.
- خاک نرم و مواد روی خاک مثل کود، مخلوط و به سطح زیرین خاک می رود.

کشاورزان در برخی نقاط برحسب نوع زمین و شرایط محیط یک و گاهی دو بار زمین هایشان را شخم می زنند. برای شخم زدن زمین می توان هم از تراکتور و هم از گاو استفاده کرد. یکی از مزایای استفاده از تراکتور افزایش سرعت شخم زدن است که در نتیجه ی آن می توان زمین بیشتری را در زمان کوتاه تری شخم زد. اما شخم زدن با تراکتور معایبی نیز دارد که از آن جمله می توان به موارد ذیل اشاره کرد :

۱. به آلوده شدن هوا به علت استفاده از گازوئیل
۲. وزن زیاد تراکتور باعث محکم و سفت شدن زمین می شود و استفاده زیاد از آن برای زمین مفید نیست.

علف های هرز

علف هرز به گروهی از گیاهان که می توانند به محصولات سالانه و دایمی در یک سال خسارت بزنند گفته می شود. به بیان دیگر علف هرز گیاهی است که ناخواسته در زمین های کشاورزی رشد می کند و با رقابت با گیاه اصلی به آن آسیب می زند. کشاورزان علف های هرز را به کمک شخم زدن، سم پاشی و وجین کردن از بین می برند.

معایب علف های هرز

۱. کمبود مواد غذایی باعث کاهش کیفیت محصول می گردد
۲. باعث کم شدن مواد غذایی، آب، اکسیژن هوا و نور خورشید برای گیاه می شود
۳. باعث ایجاد محیط مناسب برای رشد و توسعه آفت ها و بیماری های گیاهی می شود
۴. موجب تضعیف رشد گیاه اصلی و کاهش میزان میوه می گردد.

مقایسه ی خاک های مناطق مختلف

۱. جنگل: خاک جنگل به دلیل بارندگی های زیاد ضخامت کمی داشته و حاصلخیزی چندانی ندارد. فقط برخی درختان می توانند در جنگل رشد کنند. این گونه خاک ها برای کشاورزی مناسب نیست.
۲. بیابان: غنی ترین خاک از نظر مواد معدنی می باشد ولی ضخامت خاک کم بوده، بصورت تکه تکه است و گیاه خاک در خاک وجود ندارد. و برای کشاورزی مناسب نیست.
۳. کوهستان: ضخامت خاک کم است و سنگ های تجزیه نشده فراوان هستند. در اغلب مناطق کوهستانی به دلیل شیب زیاد، خاک تشکیل نمی شود.
۴. علفزار: خاک حاصلخیزی دارد و ضخامت لایه ی سطحی خاک بیشتر از جنگل بوده . گیاه خاک فراوانی دارد و در آنها میزان بارندگی زیاد است و برای کشاورزی مناسب است.