

بخش ب: جوانه زنی، نمو و تکامل تحم
درس ۴: تعیین و تشخیص وظایف مواد غذایی و موارد استفاده آن

اهداف اموزشی شاگردان: این درس باید منجر به نیل به اهداف ذیل توسط شاگردان گردد:

۱. بحث در مورد ۶ ماده غذایی مهم، وظایف آن و علائم کمبودی.
۲. تشخیص مواد غذایی غیرکودی ××× و وظایف آن.
۳. تشخیص مواد غذایی پرمصرف و وظایف آن، علائم کمبودی
۴. مواد غذایی کم مصرف و وظایف آن، و علائم کمبودی آن.

وقت پیشنهاد شده برای تدریس: ۳ ساعت

منابع پیشنهاد شده: منابع ذیل می تواند در تدریس این درس مفید واقع گردد:

- یک پاورپوینت برای استفاده با این پلان درسی ترتیب گردیده است.

- <http://agcrops.osu.edu/cropdoc/index.html> ●
- <http://gardening.about.com/od/gardenproblems/a/NutrientDeficie.htm> ●
- <http://water.me.vccs.edu/concepts/oxycycle.html> ●
- <http://library.thinkquest.org/11226/why.htm> ●

فهرست سامان آلات، وسایل، تجهیزات لازم و تسهیلات

ورق سفید برای نوشتن
پراجکتور
سلاید های شفاف
کاپی ورق های لابراتوار شاگردان
نباتات یا عکس ها با کمبودی های مواد غذایی برای لابراتوار

اصطلاحات: اصطلاحات ذیل در این درس ارائه می گردد (که در سلайд ۲ پاورپوینت نیز نشان داده شده است)

- نایتروجن دهی
- آبسشویی (شستشو خاک)

- مواد غذایی پر مصرف
- نایتروجن گیری
- دوره نایتروجن
- تثییت نایتروجن
- کمبودی مواد غذایی
- ماده غذایی اضافی
- مواد غذایی
- نمک های قابل حل

شیوه دلچسپ: از شیوه دلچسپی استفاده نمایید که شاگردان را برای فراگرفتن درس آماده سازد. معلمین اکثراً شیوه های را برای صنف ویژه شان و بادرنظراشت شرایط شاگردان تجیه و ترتیب می نمایند. یک شیوه نمونه ای ذیلاً ارائه می گردد.

نباتاتی را به صنف با خود بیاورید که کمبودی های مواد غذایی را نشان می دهد. از شاگردان پرسید که راجع به نباتات چه را مشاهده می نمایند. بعد از اینکه شاگردان در مورد نباتات ابراز نظر نموده و گفتند که نباتات مريض بنظر می رسد، از آنها پرسید که علت مريض بودن آن چیست. بحث ها را بسوی موضوع کمبودی های مواد غذایی و اهداف اين درس رهنمايی نمائید. از شاگردان پرسید که کي ها هر روز ويتامين ها را می گيرند. موضوع را با مطرح ساختن اين موضوع که چرا آنها ويتامين ها را می گيرند، تعقيب نمایيد. ارزش ويتامين ها از چه قرار است؟ بوتل چندين ويتامين را در دست گرفته و شاگردی را دستور دهيد که منزال های که روی بوتل لست گردیده است، قرائت نماید. از آنها پرسید که آيا نباتات از ويتامين ها و منراها استفاده می نماید؟

بحث ها را به موضوع مورد نظر رهنمايی نموده و اهداف اموزشی را بيان نمایيد.

خلاصه محتويات و ستراتيژي های درسي

هدف ۱۶: ۱۶ ماده غذایی مهم، وظایف آن و علام کمبودی آنرا تشریح نمایید.

سلاليد شماره ۳ پاور پواینت

۱. بعضی از عناصر كيمياوي که بنام مواد غذایي ياد می شود، برای رشد و تکامل نبات ضروري می باشد. ۱۶ ماده غذایي برای رشد و نموی نبات بسیار ضروري تلقی می گردد.

سلاليد شماره ۴ پاور پواینت

الف) بخاطر اینکه ۱۶ عنصر ضروری برای رشد نبات را بیاد داشته باشیم، از یک جمله کوتاه می توانیم استفاده نمائیم. این جمله که در لسان انگلیسی وجود دارد عبارت است از:

"C HOPKNS CaFe Managed By Mine CuZn, Mo and Claude"

این جمله را می توان طور ذیل تجزیه نمود: (C) کاربن، (Hopkns) هایدروجن، (café) اکسیژن، (hopkNs) فاسفورس، (hopKns) پوتاسیم، (hopkN) نایتروژن، (hopkS) سلفر، (CuZn) کلسیم، (Mo) اهن، (By) منگنز، (Mine) بور، (Managed) مولیبدن، و (Claude) کلروین.

سلайд شماره ۵ پاور پوایnt

ب) رشد نبات که در نتیجه تنفس حجروی تقویت می یابد هنگام شب که فتوستنتیز وجود نمیداشته باشد، صورت می گیرد. با سیگنال های از هرمون ها، انزیم ها تولید می گردد. هر انزیم وظیفه مشخصی دارد. انزیم ها شکر را تجزیه نموده و دوباره آنرا با نایتروژن و مواد غذایی دیگر ترکیب می دهد. در نتیجه تولیدات بسیار پیچیده ای بوجود می اید، مثلاً: نشاسته، دله گیاهی، ماده چوب، چربی (لیپید)، پروتین، فلفل فرنگی شیرین، هرمون ها، ویتامین ها و الکالوئید و اسید تانیک که نباتات را از امراض و افات محافظت می نماید.

سلайд شماره ۶ پاور پوایnt

ت) اگر نباتی نتواند مقدار ضروری مواد غذایی را اخذ نماید، پس نبات مذکور عالم کمبودی مواد غذایی را از خود نشان خواهد داد. کمبودی های مواد غذایی اکثرآ به نمای ظاهر غیر سالم نبات منتج می گردد.

عالم کمبودی مواد تغذیی از هم فرق می کند. عالم عادی کمبودی ها مشتمل است بر رنگ رفتگی برگ ها، از بین رفتن نسج برگ و از رشد باز ماندن نبات. بنابر تعامل پیچیده مواد غذایی درپرسه های نباتات، عالم کمبودی برای مواد غذایی مختلف اکثرآ مشابه می باشد.

سلайд شماره ۷ پاور پوایnt

ث) سطوح بلند مواد غذایی یا مازاد غذایی می تواند باعث صدمه به نباتات گردد. کودهای کیمیاوی که در آب حل می گردد بنام نمک های قابل حل یاد میشود. مازاد غذایی افزایش نمک های قابل حلی را دربر می گیرد که بالای ریشه های نبات تاثیر احتراق دارد.

** از شاگردان بخواهید تا همه شان نام های ۱۶ ماده غذایی را یکجا با اوaz بلند بخوانند. از مواد درسی

B4-2 استفاده نموده و دوره اکسیجن را نشان دهید، سلайд شماره ۸ پاور پوینت را نیز می توان در زمینه مورد استفاده قرار داد. تشریح مختصر دوره اکسیجن در ذیل ارائه گردیده است که می تواند در تشریح دوره اکسیجن به شاگردان کمک کند.

قسمیکه آب از آسمان به زمین و دوباره به آسمان حرکت می کند، به همان گونه اکسیجن نیز در محیط گردش می کند. دوره اکسیجن از نباتات آغاز می گردد. نباتات در پروسه ای که بنام فتوسنتز یاد میشود و در درس گذشته نیز به آن اشاره شد، می تواند از انرژی خورشید بخارطه تبدیل ساختن کاربن دای اکسید و آب به کاربن هایدریت و اکسیجن استفاده نماید.



به این معنی که نباتات حین تنفس کاربن دای اکسید را داخل برده و اکسیجن را خارج می کند.

حیوانات نیمه دیگر دوره اکسیجن را تشکیل می دهد. ما در جریان نفس کشیدن اکسیجن را داخل میبریم تا کاربن دای اکسید را به انرژی تجزیه نمائیم که این عمل را پروسه تنفسی گویند.



کاربن دای اکسایدی که در جریان پروسه تنفس بوجود می اید توسط حیوانات به هوا خارج می گردد.

پس اکسیجن در نباتات بوجود آمده و توسط حیوانات مورد استفاده قرار می گیرد، در زمینه می توان به تصویری در مواد درسی TM:B4-2 مراجعه نمود. اما دوره اکسیجن در واقع چنین ساده نمی باشد. نباتات مانند حیوانات باید کاربن هایدریت را تجزیه نماید. در جریان روز، نباتات یک قسمت کوچک اکسیجن را که در فتوسنتز تولید نموده است گرفته و از آن در تجزیه کاربن هایدریت ها کار می گیرد. اما جهت اینکه میتابولیسم خود را حفظ نموده و به تنفس در هنگام شب ادامه دهد، نباتات باید اکسیجن را از هوا جذب نموده و کاربن دای اکساید را خارج نماید مثلیکه حیوانات این کار را انجام می دهند. گرچه نباتات به مقایسه اکسیجنی که در جریان شب از آن استفاده می نمایند تقریباً ده مرتبه بیشتر را در جریان روز می

گیرند، اما مصرف شبانه اکسیجن توسط نباتات می‌تواند باعث موجودیت اکسیجن کم برای بعضی از موجودات آبی گردد.

هدف ۲: مواد غذایی غیر کودی × و وظایف آن را تشخیص نمایید.

سلایدهای شماره ۹ و ۱۰ پاور پوینت

| ۱. سه ماده غذایی، ۸۹ فیصد نسوج نبات را تشکیل می‌دهد. مواد غذایی مذکور عبارت اند از کاربن، هایدروجن و اکسیجن.

(الف) این مواد غذایی غیر کودی می‌باشد زیرا به نبات بمنابه کود داده نمی‌شود. نباتات این مواد غذایی را از هوا و آب به دست می‌آورد. کاربن از کاربن دای اکساید، هایدروجن از هوا و آب و اکسیجن از هوا، آب و کاربن دای اکساید بدست می‌اید. این مواد غذایی، اجزای اساسی برای کاربوهايدریت، پروتین، چربی، نوكائیک اسید و ترکیب های متعدد دیگر در نباتات، بشمار می‌رود.

**از مواد درسی B4-1 TM: غیر کودی) و مواد درسی (دوره کاربن) بمنابه رهنمود برای نشان دادن نکات عمده شاگردان که باید در نوت های شان گنجانیده شود، مورد استفاده قرار گیرد. سلاید های شماره ۱۱ و ۱۲ نیز در زمینه این نکات کلیدی و عمده کمک خواهد کرد. شاگردان را در بحث های در مورد مواد غذایی غیر کودی دخیل سازید. بعضی از معلوماتی که می‌تواند در تشریح دوره کاربن کمک کند، طور ذیل تشریح می‌گردد:

در نتیجه اثر متقابل، حیوانات و خاک، دوره های اساسی طبیعت را تشکیل می‌دهد. در دوره کاربن، نباتات کاربن دای اکساید را از اتمسفری اخذ نموده و آنرا استعمال می‌کند، البته یکجا با آبی که از خاک می‌گیرد تا مواد ضروری برای رشد را تشکیل دهد. پروسه فتوسنتر کوچکترین ذرات کاربن را از کاربن دای اکساید در شکر ترکیب می‌دهد. حیوانات مانند خرگوش که عکس آن در اینجا ارائه گردیده است، نباتات را خورده و از کاربن استفاده می‌نماید تا نسوج خود را تقویت بخشد. حیوانات دیگر مانند شغال، خرگوش را خورده و بعداً از کاربن برای برآورده ساختن ضروریات خود استفاده می‌نماید. این حیوانات کاربن دای اکساید را با نفس کشیدن واپس در هوا ازad می‌کند و بعد از مردن، چون کاربن در جریان پوسیدگی دوباره به خاک می‌رود، ذرات کاربن در خاک بعداً می‌تواند در نبات جدید یا موجودات زنده کوچک مورد استفاده قرار گیرد. بالاخره، عین ذرات کاربن می‌تواند از چندین موجود زنده حرکت نماید و حتی به نقطه آغاز خود برگردد.

هدف ۳: مواد غذایی پر مصرف و وظایف و عالیم کمبودی آنرا تشخیص نمایید.

سلايد شماره ۱۴ و ۱۳ پاور پوایت

مواد غذایی پر مصرف عناصری را گویند که توسط نباتات به مقادیر زیاد بصرف می‌رسد. شش نوع مواد غذایی پر مصرف وجود دارد. عناصری که به بیشترین مقدار مورد استفاده قرار می‌گیرد بنام مواد غذایی پر مصرف اصلی یا عمدی یاد می‌شود، که عبارت است از نایتروجن (N)، فاسفورس (P) و پوتاسیم (K).

سلايد شماره ۱۵ پاور پوایت

الف) نایتروجن عنصری است که به بیشترین مقدار وجود داشته و سیارترین عنصر می‌باشد. نایتروجن جزء کلوروفل می‌باشد. نباتاتی با فقدان نایتروجن رنگ زرد را بخود گرفته و از رشد باز می‌ماند. مواد عضوی داخل خاک منبع اکثریت نایتروجن که توسط نباتات اخذ می‌گردد، بشمار می‌رود. نایتروجن در شکل نایتریت (NO₃⁻) جذب می‌گردد البته بدون درنظرداشت این امر که همراه کود استعمال می‌گردد یا از مواد عضوی بدست می‌اید. نایتروجن دهی پروسه‌ای است که توسط بکتریای خاک که در آن امونیم (NH₄⁺) وجود دارد از مواد عضوی انتقال می‌یابد یا کود کیمیاوی به نیترات تبدیل می‌گردد. نایتریت جزء محلول خاک گردیده و توسط نباتات جذب می‌گردد. نایتریت خاک را شستشو می‌کند از خاک به آسانی می‌گذرد و ممکن است در نتیجه جریان آب عمده‌ای باعث فرسایش گردد.

سلايد شماره ۱۶ پاور پوایت

همچنان نیترات در شرایط خاک مرطوب طی پروسه‌ای که بنام نایتروجن دهی یاد می‌شود به N₂ گازدار تبدیل می‌شود. از همین رو نایتروجن مواد غذایی ای است که باید در خاک‌ها بخاطر رشد مطلوب نبات، علاوه گردد. قبل از اینکه نباتات بتوانند از نایتروجن استفاده نمایند، لازم است از اتمسفر از طریق ثبیت نایتروجن یا از طریق تولید کودهای کیمیاوی برداشته شود. ثبیت نایتروجن پروسه طبیعی است که در آن بکتریای ریشه روی برآمدگی یا غده ریشه بقولات (ریشقه، شبدر، لوبیا، نخود، ماش) نایتروجن را به شکل نیترات تبدیل می‌کند. بقولات معمولاً به کودهای نایتروجن دار نیاز دارد زیرا نیازمندی نایتروجن خود را خودش رفع می‌سازد. نایتروجن بشكل متداول از نایتروجن قابل استفاده به نایتروجن هوا تغییر می‌یابد. این جریان نایتروجن بنام دوره نایتروجن یاد می‌شود.

سلايد شماره ۱۷ پاور پوایت

ب) فاسفورس در تکثیر تخم نباتات نقش مهمی را ایفاء می‌نماید. فاسفور یک عنصر بسیار مهم برای DNA بشمار می‌رود. این عنصر رشد ریشه را سریع می‌سازد. بر عکس نایتروجن، فاسفورس در

خاک زیاد حرکت نمی کند. اما چون قسمت زیاد فاسفورس نبات در تخم ها و میوه وجود دارد، بنابراین سال یکباره دوباره پر گردد. برگ های با رنگ جزی ارغوان از عالم کمبودی بشمار می رود.

(ث) پوتاسیم برای تولید نشائسته و شکر ضروری می باشد، و در میکانیزم های مقابله با امراض و افات نبات کمک می کند. پوتاسیم در باز شدن و مسدود شدن شکم نقش بازی می کند. عالم کمبودی آن عبارت است از سوختگی نوک برگ و خط های زرد و سفید در رگه های برگ ها.
***از مواد درسی 4-5 TM: B4-4** (مواد غذایی عمدہ پر مصروف) و مواد درسی 5 (دوره نایتروجن) می توان بخاطر نشان دادن نکات عمدہ استفاده نمود. سلاید های شماره ۱۸ و ۱۹ نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد. معلومات ذیل می تواند بخاطر تشریح دوره نایتروجن به تفصیل، مورد استفاده قرار گیرد:

جزء عمدہ دوره نایتروجن با عنصر نایتروجن در هوا اغاز می گردد. نایتروجن اکساید در نتیجه تعامل با اکسیژن، در هوا دریافت می گردد. نایتروجن صرف در صورت موجودیت درجه های حرارت بلند و فشارهای که در نزدیکی رعد و برق (صاعقه) و یا در صورت عکس العمل های داخل دستگاه های تولید برق یا انجن های احتراق داخلی، عکس العمل نشان می دهد. اسید نیتریک، **NO** و نایترجن دای اکساید، **NO₂**، تحت این شرایط تشکیل می یابد. بالاخره، نایتروجن اکساید می تواند با آب در باران عکس العمل نشان دهد تا اسید نیتریک، **HNO₃** را تشکیل دهد. پس نایتریت های که بوجود می اید می تواند توسط نباتات بمتابه مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

نایتروجن در هوا اکثراً از طریق عمل بکتریا و جلبک **algae** در پروسه ای بنام تثبیت نایتروجن، جزء مواد بیولوژیکی می گردد. بقولات مانند شبدر، ریشه و سویاپین برآمدگی ها یا عقده های را رو ریشه ها جانی که بکتریای تثبیت نایتروجن، نایتروجن را از هوا گرفته و به امونیاک **NH₃** مبدل می سازد، ایجاد می کند. بعداً امونیاک توسط بکتریاهای دیگر نخست به یون های نیتریت (**NO₂-**) و بعداً به یون های نیترات (**NO₃**) مبدل می گردد. نباتات از یون های نیترات بمتابه مواد غذایی یا کود برای رشد استفاده می کند. نایتروجن در امینو اسید های متعدد ترکیب نموده و بعداً برای بوجود آوردن پروتئین ها تعامل می کند.

امونیاک نیز از طریق پروسه ترکیبی بنام (پروسه هایر) بوجود می اید. نایتروجن و هایدروجن در فشارها و درجه حرارت بلند در موجودیت کتالیست بمنظور ساختن امونیاک تعامل می کند. امونیاک می تواند بمتابه کود مستقیماً در مزرعه استعمال گردد. امونیاک می تواند با اکسیژن بیشتر پراسس گردیده و اسید نیتریک را بوجود می آورد. تعامل امونیاک و اسید نیتریک، امونیاک نیترات را تولید می نماید که بعداً می تواند بمتابه کود مورد استفاده قرار گیرد. پاره حیوانی نیز بعد از پوسیدگی به زمین بمتابه نیترات ها بر می گردد.

جهت تکمیل دوره، بکتریای دیگر موجود در خاک پروسه نایتروجن دهی را انجام می دهد که نیترات ها را دوباره به گاز نایتروجن مبدل می سازد. تولید جانبی این تعامل یا عکس العمل عبارت است از بوجود آمدن گاز که بنام نایتروجن مونوکسید (**N₂O**) یاد میشود.

هدف ۴: مواد غذایی پر مصرف فرعی و وظایف آن و علامم کمبودی آن را تشخیص نمایید.

سلايدهای شماره ۲۰ و ۲۱ پاور پوایت

سه ماده غذایی پر مصرف که نسبت به نایتروجن، فاسفوروس و پوتاشیم به انداه کمتر استعمال می گردد عبارت است از کلسیم (**Ca**) ، منیزیم (**Mg**) و سلفر (**S**). کلسیم، منیزیم و سلفر مواد غذایی پر مصرف فرعی بشمار می رود زیرا این مواد به مقادیر اوسط مورد استفاده قرار می گیرد.

(الف) کلسیم برای ایجاد جدارهای قوی حجرات ضروری می باشد. کلسیم برای حجرات جوان و در حال نمو سود مند می باشد. همچنان کلسیم نباتات را در استعمال مواد غذایی دیگر نیز کمک می کند. برگ های بد شکل و حلقه حلقه از علامم کمبودی کلسیم می باشد.

سلايد شماره ۲۲ پاور پوایت

(ب) منیزیم در کلوروفیل استعمال گردیده و برای فتوستتر مهم می باشد و انزیم های متعدد نباتات را بفعالیت می آورد. منیزیم در تولید نشاسته و چربی و حرکت مواد غذایی دیگر در سرتاسر نبات، کار می کند. برگ های زرد پائین و ساقه های باریک از علامم کمبودی آن می باشد.

(ت) سلفر برای ایجاد پروتئین ضروری می باشد. همچنان رشد ریشه را بر می انگیزد. برگ های جوان کم رنگ سبز از علامم کمبودی سلفر به شمار می رود.

** از مواد درسی **TM: B4-6** (مواد غذایی پر مصرف فرعی) بمثاله رهنمود برای بحث استفاده نمائید. سلايد شماره ۲۳ پاور پوایت می تواند بمثاله مواد بصری برای شاگردان مورد استفاده قرار گیرد. همچنان این بحث را می توان منحیث وسیله نظارت سطح درک شاگردان از مواد، مورد استفاده قرار داد.

هدف ۵: عناصر یا مواد غذایی کم مصرف، وظایف آن و علامم کمبودی آن را تشخیص نمایید.

سلايدهای شماره ۲۴ و ۲۵ پاور پوایت

IV

عناصر یا مواد غذایی که نباتات به آن به مقادیر کم نیاز دارد اما در عین حال برای رشد و نمو نبات بسیار ضروری می باشد بنام **عناصر یا مواد غذایی کم مصرف** یاد میشود. عناصر یا مواد غذایی کم مصرف عبارت اند از بور (B)، مس (Cu)، کلورین (Cl)، آهن (Mn)، منیزیم (Mg)، مولیبدنوم (Mo) و زینک یا جست (Zn).

(الف) نقش دقیق بور روشن نمی باشد، اما طوری بنظر می رسد که برای گرده افشاری و تکثیر، تقسیم حجره، و انتقال شکرها ضروری می باشد. در صورت کمبودی آن، برگ های جوان زرد و صحیم بنظر می رسد.

سلайд شماره ۲۶ پاور پوایت

(ب) مس چندین پرسه کیمیاوی بشمول ترکیب و تنفس کلروفیل را منظم می سازد. در نتیجه کمبودی مس، برگ ها رنگ زرد را بخود می گیرد که علائم مذکور نخست در برگ های جوان خودار می گردد.
 (ت) کلرین در تعامل ها یا عکس العمل های سبک فتوستتر کار می کند. کلرین در رشد و نمو ریشه و جوانه انشعابی کمک می کند. علائم کمبودی آن تا حال تشخیص نشده است.
 (ث) آهن برای ایجاد و شکل گیری کلروفیل ضروری بوده و جزء انژیم های بشمار می رود که در فتوستتر، تنفس و تثیت نایتروژن کار می کند. نخست برگ های جوان رنگ زرد را بخود می گیرد. رگه های سبز باقی می ماند.

سلайд شماره ۲۷ پاور پوایت

(ج) منیزیم ها در شکل گیری کلروفیل ضروری می باشد، و جزء انژیم های است که در تنفس و میتابولیسم نایتروژن کار می کند. علائم کمبودی آن طوری است که نخست از همه برگ های جوان رنگ زرد را بخود می گیرد. رگه های سبز باقی می ماند
 (ح) مولیبدنوم جزء انژیم های است که در میتابولیسم نایتروژن دخیل می باشد. مولیبدنوم در تثیت نایتروژن و ترکیب پروتئین کمک می کند. زرد شدن برگ های کهنه و باز ماندن نبات از رشد از علائم کمبودی مولیبدنوم بشمار می رود.
 (خ) زینک یا جست در شکل گیری کلروفیل، هورمون گیاهی و نشائسته ضروری بوده و جزء انژیم های است که در تنفس دخیل می باشد. زرد شدن برگ های کهنه و باز ماندن نبات از رشد از علائم کمبودی جست بشمار می رود

امکان دارد به شاگردان وظیفه داده شود تا ورق لبراتوار **B4-1** (وظایف ضروری و عالیم کمبودی مواد غذایی) را در صنف تکمیل نمایند. اگر مزرعه ای در نزدیکی ها وجود داشته باشد، پس شاگردان را به مزرعه ببرید تا نباتاتی را مشاهده نمایند که عالیم کمبودی را نشان می دهد. از مواد درسی **B4-7** (مواد غذایی کم مصرف) یا سلайд شماره ۲۸ را بمنظور تاکید بر مفکوره ها، استفاده نمائید.

مرور\خلاصه: اهداف آموزشی را به شاگردان در ختم کورس دوباره بیان نمائید. بر موادی که پیرامون آن در صنف در جریان بحث ها، فعالیت لبراتوار و دیگر تجارب آموزشی کار صورت گرفت، مرور نمایید. شاگردان را به تشریح محتويات مربوط به هر هدف فراخوانید. از پاسخ های آنها بهمایه اساسی برای تعیین ساحتی که باید دوباره تدریس گردد، استفاده نمائید. از سوالاتی در سلайд شماره ۱۹ پاور پوینت می توان استفاده نمود.

همچنان زمانی که شاگردان ورق لبراتوار **LS:B4-1** را تکمیل نمودند، بهمایه صنف به شکل دسته جمعی مرور نمائید.
همچنان بر معلوماتی که شاگردان در مورد آن مشکل دارند، مرور نمائید.

مورد اجراء قرار دادن: با استفاده از ورق های لبراتوار ضمیمه این سند، مورد اجراء قرار دادن می تواند فعالیت های ذیل شاگردان را دربر گیرد:

وظایف ضروری و عالیم کمبودی مواد غذایی	- LS: B4-1
مواد غیر کودی ×	- TM: B4-1
دوره اکسیجن	- TM: B4-2
دوره کارین	- TM:B4-3
مواد غذایی پر مصرف عمده	- TM:B4-4
دوره نایتروجن	- TM:B4-5
مواد غذایی پر مصرف فرعی	- TM:B4-6
مواد غذایی کم مصرف	- TM:B4-7

ارزیابی: ارزیابی باید بر درک شاگردان از اهداف آموزشی مبنی باشد. این کار را می توان با استفاده از تختیک های مختلف انعام داد مانند اجرایات کاری شاگردان در فعالیت های مورد اجراء قرار دادن. نمونه امتحان تحریری ضم این سند، ارائه می گردد.

جوابات به امتحان نمونه بی

جزء اول: مطابقت دادن

1 = e, 2 = g, 3 = h, 4 = c, 5 = a, 6 = j, 7 = i, 8 = b, 9 = f, 10 = d

جزء دوم: تکمیل

89	۱.
غیر کودی	۲.
شانزده	۳.
احتراق	۴.
عمده و اصلی	۵.
کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg) و سلفر (S)	۶.
نیترات (NO ₃ –)	۷.
فاسفورس	۸.
پتاسیم	۹.
فلوستر	۱۰.

جزء سوم: پاسخ کوتاه

۱. رنگ رفتگی برگ ها، از بین رفتن نسج برگ و بازماندن نبات از رشد.

2. "C HOPKNS CaFe Managed By Mine CuZn, Mo and Claude" It represents the following:

Carbon (**C**), Hydrogen (**Hopkns**), Oxygen (**hOpkns**), Phosphorus (**hoPkns**), Potassium (**hopKns**), Nitrogen (**hopkNs**), Sulfur (**hopknS**), Calcium (**CaFe**), Iron (**CaFe**), Magnesium (**Managed**), Boron (**B**), Manganese (**Mine**), Copper (**CuZn**), Zinc (**CuZn**), Molybdenum (**Mo**), and Chlorine (**Claude**).

۳. کاربن، هایدروجن، آکسیژن، نایترژن، فاسفورس، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سلفر، بور، اهن، کلرین، منگنز، مولیبدین، مس.
۴. کاربن هایدربیت، پروتین، چربی، نوکلئیک اسید و مرکبات دیگر در نباتات.
۵. نشائسته، دله گیاهی، ماده چوب، سلولز، مواد چربی، پروتین، رنگدانه، هورمون ها، ویتامین ها، الکالوئید، تانین که نباتات را از افات و امراض محافظت می نماید.

امتحان

درس ۴ : تعیین و تشخیص وظایف مواد غذایی و موارد استفاده از آن

جزء اول : مطابقت دادن

رهنمایی: اصطلاح را مطابق به پاسخ درست ارائه نمایید. حرف اصطلاح را نظر به تعریف بنویسید.

- | | |
|------|--------------------|
| الف) | نایتروجن دهی |
| ب) | مواد غذایی اضافی |
| ت) | مواد غذایی |
| ث) | مواد غذایی پر مصرف |
| ج) | مواد غذایی کم مصرف |
| د) | نیترات |
| ذ) | نایتروجن گیری |
| ر) | ثبت نایتروجن |
| ز) | کمبود نایتروجن |
| س) | نمک های قابل حل |

1. مواد غذایی که نباتات به مقادیر کم به آن نیاز دارد، اما باز هم برای رشد نبات ضروری می باشد.
2. پروسه ای که توسط بکتریای خاک که در آن امونیم (NH_4^+) وجود دارد از مواد عضوی انتقال می یابد یا کود کیمیاوی به نیترات تبدیل می گردد.
3. پروسه طبیعی است که در آن بکتریای ریشه روی برآمدگی یا غده ریشه بقولات (ریشقه، شبدر، لوبیا، نخود، ماش) نایتروجن را به شکل نیترات تبدیل می کند.
4. عناصر کیمیاوی که برای رشد و تکامل نبات ضروری می باشد.
5. پروسه ای که در آن نیترات در شرایط خاک مرتبط به N_2 گازدار تبدیل می شود.
6. کودهای کیمیاوی که در آب حل می گردد.

- . ۷. علایمی که نبات نمی تواند مقدار ضروری مواد غذایی را بدست آورد.
- . ۸. سطوح بالای مواد غذایی که می تواند به نباتات صدمه ای وارد کند.
- . ۹. نایتروجن توسط نباتات به این شکل جذب می گردد.
- . ۱۰. عنصری که توسط نباتات به مقادیر زیاد مورد استفاده قرار می گیرد.

جزء دوم: تکمیل

رهنمایی: کلمه یا کلماتی را برای تکمیل بیانیه های ذیل ارائه نمایید:

- . ۱. سه ماده غذایی _____ فیصد نسوج نباتات را تشکیل می دهد.
- . ۲. کاربن، هایپدورجن و اکسیجن مواد غذایی _____ بشمار می رود.
- . ۳. مواد غذایی _____ بهثابه مواد ضروری برای رشد نبات تشخیص گردیده است.
- . ۴. مازاد ماده غذایی افزایش نمک های قابل حلی را در بر می گیرد که دارای تاثیر _____ بالای ریشه نبات می باشد.
- . ۵. مواد غذایی پر مصرفی که به بیشترین مقادیر مورد استفاده قرار می گیرد بنام مواد غذایی پر مصرف _____ یاد می شود.
- . ۶. سه ماده غذایی پر مصرفی که به مقدار کمتر از نایتروجن، فاسفورس و پتاسیم مورد استفاده قرار می گیرد بنام _____، _____ و _____ یاد می شود.
- . ۷. نایتروجن به شکل _____ بدون در نظرداشت این امر جذب می گردد که آیا نایتروجن بهثابه کود استعمال می گردد یا از مواد عضوی.
- . ۸. نقش مهمی را در تکثیر تخم نباتات داشته و رشد سریع ریشه را کمک می کند.
- . ۹. در میکانیزم های کنترول امراض و افات نباتات کمک می کند.
- . ۱۰. منیزیم در کلروفیل استعمال گردیده و برای _____ مهم می باشد.

جزء سوم: پاسخ کوتاه

رهنمایی: معلومات را برای پاسخ به این سوالات فراهم نمایید.

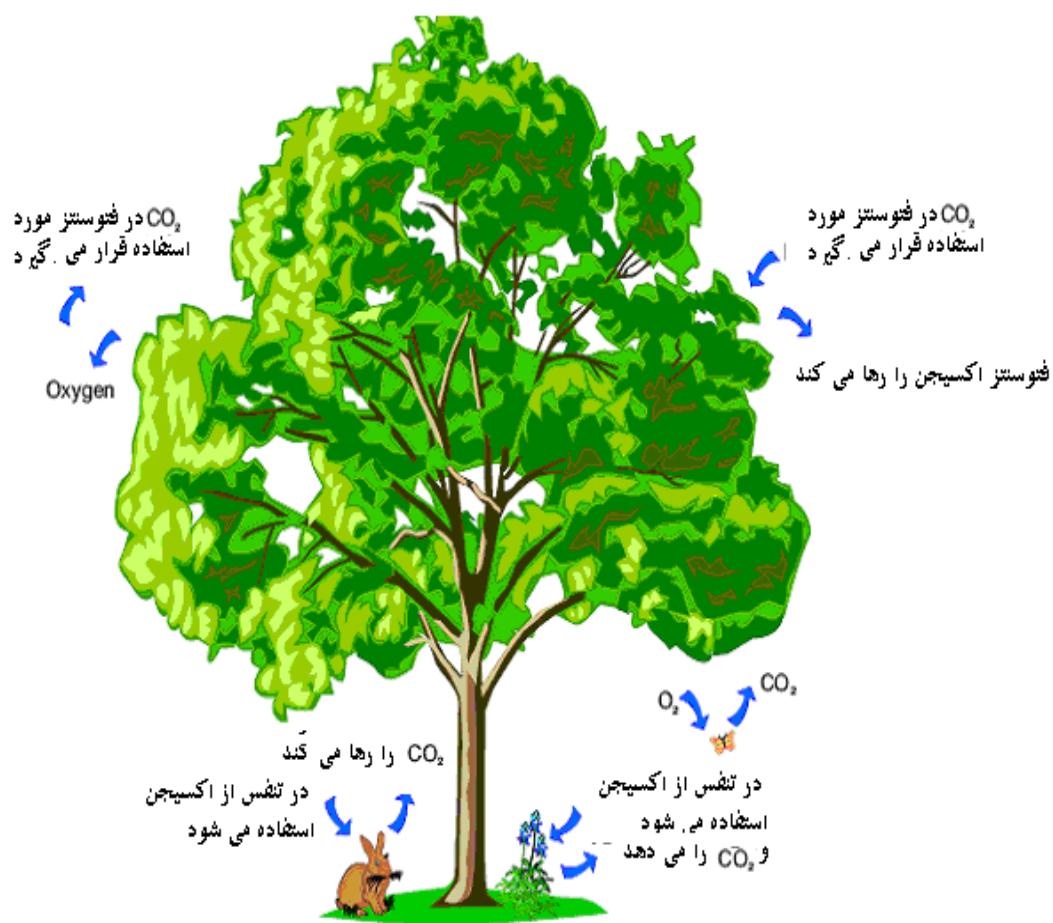
۱. علایم عادی کمبودی های مواد غذایی چیست؟

۲. جمله کوتاهی که می تواند بخاطر بیاد داشتن ۱۶ عنصر ضروری برای رشد نبات مورد استفاده قرار گیرد، کدام است؟
۳. سه ماده غیر کودی، سه ماده غذایی پر مصرف عمدی یا اصلی، سه ماده غذایی پر مصرف و مواد غذایی کم مصرف را لست نماید.
۴. آیا کاربن، هایدروجن، و آکسیژن اساسات مركبات می باشد؟
۵. تولیدات مشکل و پیچیده را تشخیص نماید که در نتیجه بجزیه شکر توسط انزیم ها و ترکیب دوباره آن با نایتروجن و مواد غذایی، بوجود می اید.

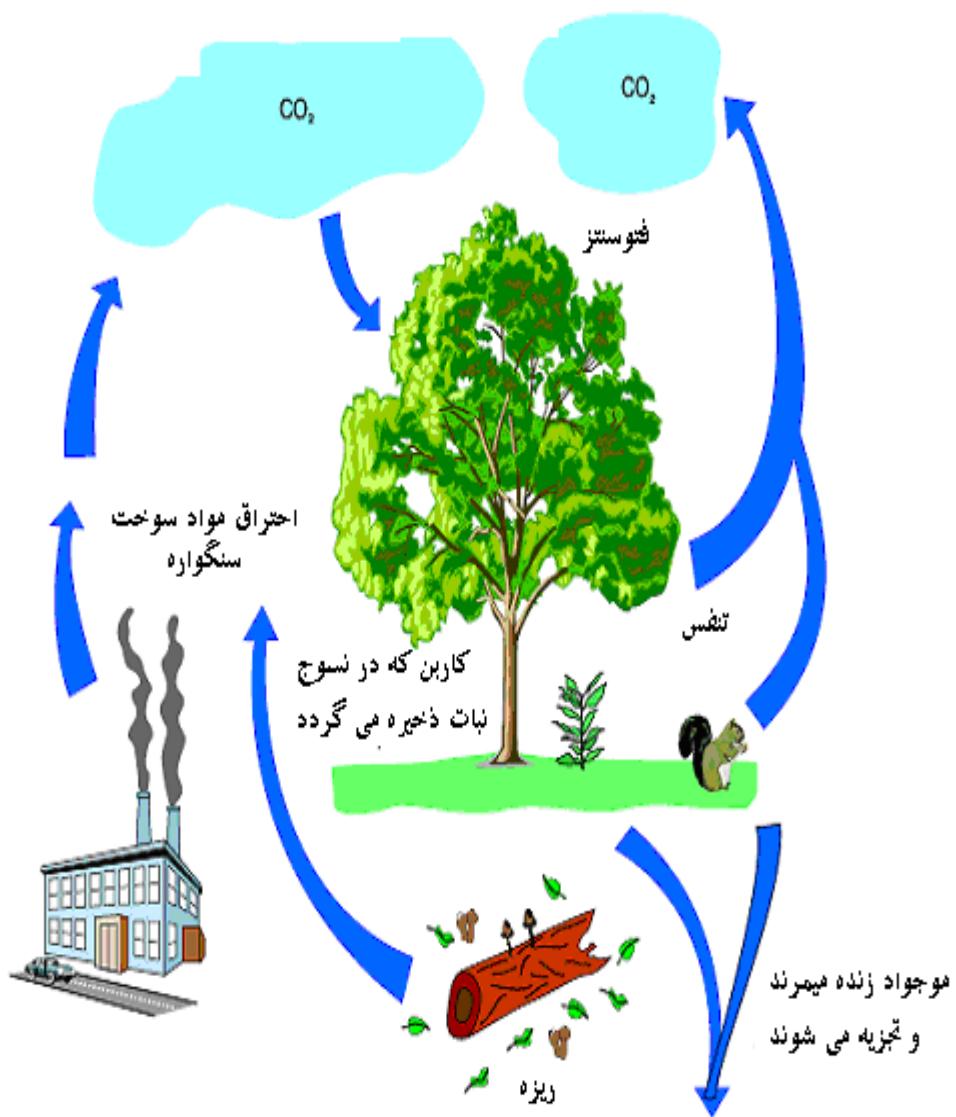
مواد غیر کودی یا غیر عضوی

تاثیر\وظیفه	مواد غذایی
اساس برای کاربوهایدریت، پروتین، چربی، اسید نوکلئیک	کاربن
اساس برای کاربوهایدریت، پروتین، چربی، اسید نوکلئیک	هادیروجن
اساس برای کاربوهایدریت، پروتین، چربی، اسید نوکلئیک	اکسیجن

دوره اکسیجن



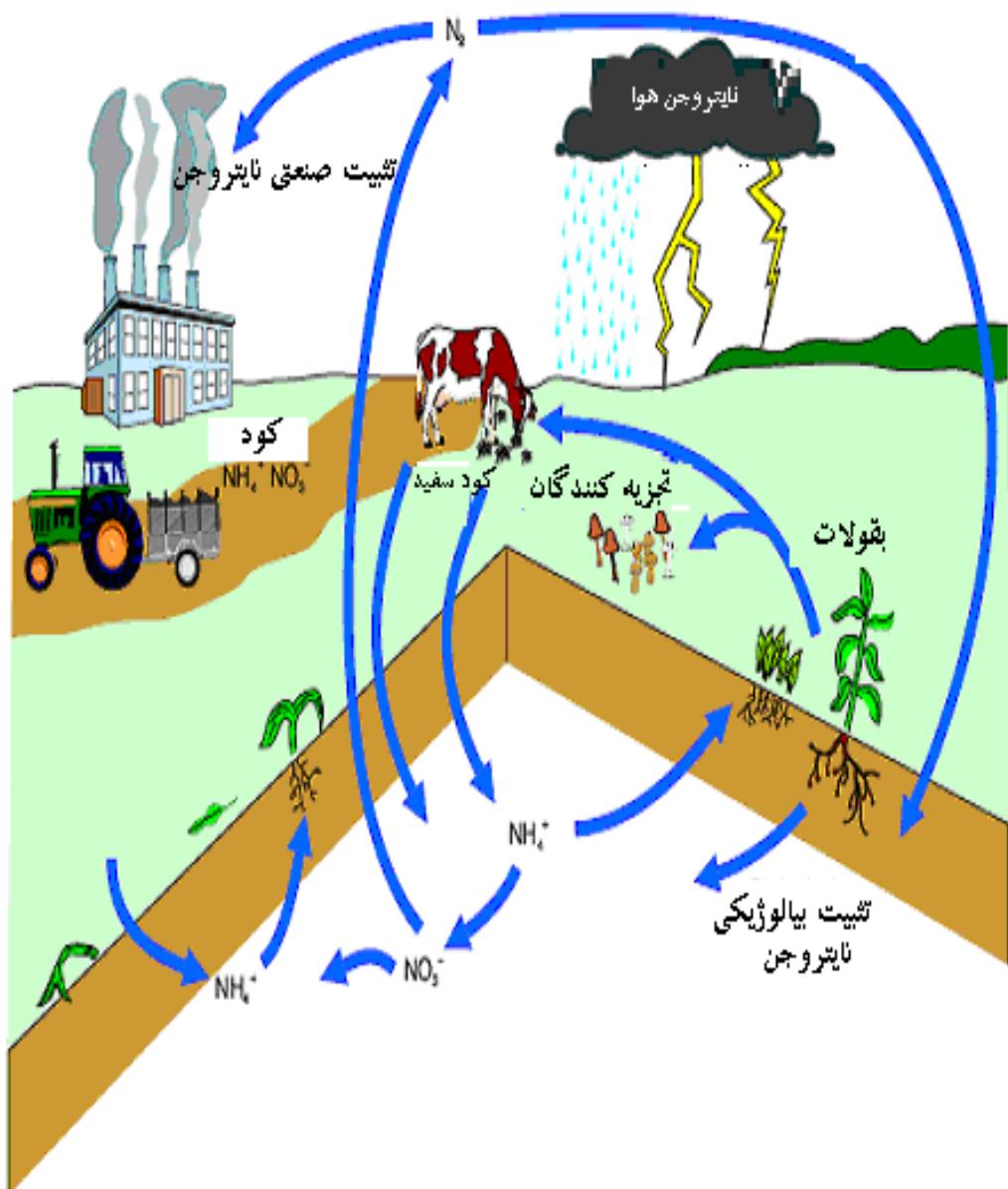
دوره کاربن



مواد غذایی پر مصرف اصلی

علایم کمبودی	تاثیر\وظیفه	ماده غذایی
نبات مکمل‌اً کم رنگ سبز می باشد، رنگ زرد برگ های قسمت پائین، رشد احسنه یا کوتاه	ساقه و برگ را رشد می دهد، به نباتات رنگ سبز تیره می دهد، ترکیب امینو اسید و پروتئین ها	نایتروجن
برگ ها و ساقه های به رنگ ارغوانی مانند، بازماندن نبات از نمو	رشد و نمو را تحریک می کند، در تقسیم حجره یا سلول کمک می کند، در تشکیل جوانه گل کمک می کند، سختگی زمستانی را بهبود می بخشد، نباتات را برای آغاز پرور و سریع کمک می کند	فاسفورس
رنگ زردها نسوج در قسمت بالا و لبه های بیرونی برگ های کهنه	قدرت نبات و مقاومت ان را در برابر امراض افزایش می دهد، در انتقال مواد غذایی از طریق بافت لیفی کمک می کند، در باز نمودن و مسدود نمودن منفذها یا دهانه ها، جدارهای حجرات، نقش کلیدی دارد.	پتاسیم

دوره نایتروژن



مواد غذایی پر مصرف فرعی

ماده غذایی	تاثیر اوظیفه	علام کمبودی
کلسیم	قوت و مقاومت جدارهای حجرات را حفظ می کند، باعث رشد قبل از وقت ریشه می گردد	کوتاه، تعداد زیاد ریشه های انسحابی، برگ های جوان در نقاط رویش (در جوانه) از بین می رود.
منیزیم	برای کلروفیل و فتوسنتر ضروری می باشد، انزیم های نباتات متعدد را بفعالیت می اندازد، در جذب مواد غذایی کمک می کند	از بین رفتن رنگ سبز برگ ها که نخست از برگ های قسمت پائین اغذیه می گردد.
سلفر (گوگرد)	رشد ریشه را تحریک می کند، برای تشکیل پروتئین ضروری می باشد، رنگ سبز می دهد.	برگ های جوان کم رنگ سبز می گردد، که رگه ها کم رنگتر می باشد.

مواد غذایی کم مصرف

علیم کمبودی	تاثیر و اظیفه	ماده غذایی
زرد و ضخیم شدن برگ های جوان	برای گرده افسانی و تکثیر، تقسیم حجره، انتقال شکرها ضروری می باشد	بور
زرد شدن برگ ها، برگ های جوان در قدم اول مورد صدمه قرار می گیرد.	چندین پروسه کیمیاوى، ترکیب کلروفیل و تنفس را منظم می سازد.	مس
علیم تشخیص نه گردیده است	در عکس العمل های جزئی فتوسنتر دخیل می باشد، در رشد ریشه و جوانه انشعابی کمک می کند.	کلرین
برگ های جوان در قدم اول زرد می گردد، رگه های سبز باقی می ماند	در تشکیل کلروفیل اهمیت دارد. جزء انزیم های است که در فتوسنتر، تنفس و تثبیت نایتروجن دخیل می باشد.	اهن
برگ های جوان در قدم اول زرد می گردد، رگه های سبز باقی می ماند	در تشکیل کلروفیل اهمیت دارد. جزء انزیم های است که در فتوسنتر، تنفس و میتابولیسم (سوخت و ساز) نایتروجن دخیل می باشد.	منگنز
برگ های کنه زرد می گردد، نبات از رشد باز می ماند	جزء انزیم های که در فتوسنتر دخیل است، در تثبیت نایتروجن و ترکیب پروتین کمک می کند.	مولیبدن
برگ های کنه زرد می گردد، نبات از رشد باز می ماند	در تشکیل کلروفیل، هرمون گیاهی و نشاسته اهمیت دارد، جزء انزیم های است که در فتوسنتر دخیل می باشد، برای تشکیل هرمون گیاهی و نشاسته ضروری می باشد.	جست

ورق لا براتوار

وظایف ضروری مواد غذایی و عالیم کمبود آن

رهنمایی: جدول را تکمیل نمایید.

عالیم کمبود	تاثیر اولیه	ماده غذایی
	اجزای اساسی برای کاربوهایدریت، پروتین ها، چربی، اسید نوکلئیک	کاربن هایروجن
	اجزای اساسی برای کاربوهایدریت، پروتین ها، چربی، اسید نوکلئیک	اکسیجن
		نایتروجن
		فاسفورس
	قدرت نبات و مقاومت آن را در برای امراض افزایش می دهد، در انتقال مواد غذایی از طریق بافت لیفی کمک می کند، در باز نمودن و مسدود نمودن منفذها یا دهانه ها، جدارهای حجرات، نقش کلیدی دارد.	پوتاسیم
از بین رفتن رنگ سبز برگ که نخست از برگ های قسمت پائین آغاز می گردد		کلسیم منیزیم
برگ های جوان کم رنگ سبز می گردد، که رگه ها کم رنگتر می باشد.		سلفر
		بور

زرد شدن برگ ها، برگ های جوان در قدم اول مورد صدمه قرار می گیرد.		مس
علایم تشخیص نه گردیده است		کلرین
		اهن
		منگنز
جزء انزیم های که در فتوسنترز دخیل است، در تثبیت نایتروجن و ترکیب پروتئین کمک می کند.		مولیبدن
		جست