

بخش ب: جوانه زنی، نمو و تکامل تخم

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

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

۱. بحث در مورد ۱۶ ماده غذایی مهم، وظایف آن و علائم کمبودی.
۲. تشخیص مواد غذایی غیر کودی xxx 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 سلاید ۲ پاورپوینت نیز نشان داده شده است)

- نایتروجن دهی
- آبشویی (شستشو خاک)

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

شیوه دلچسپ: از شیوه دلچسپی استفاده نمائید که شاگردان را برای فراگرفتن درس آماده سازد. معلمین اکثراً شیوه های را برای صنف ویژه شان و بادر نظر داشت شرایط شاگردان تهیه 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 بپرسید که راجع به نباتات چه را مشاهده می نمایند. بعد از اینکه شاگردان در مورد نباتات ابراز نظر نموده و گفتند که نباتات مریض بنظر می رسد، از آنها بپرسید که علت مریض بودن آن چیست. بحث ها را بسوی موضوع کمبودی های مواد غذایی و اهداف این درس رهنمائی نمائید. از شاگردان بپرسید که کی ها هر روز ویتامین ها را می گیرند. موضوع را با مطرح ساختن این موضوع که چرا آنها ویتامین ها را می گیرند، تعقیب نمائید. ارزش ویتامین ها از چه قرار است؟ بوتل چندین ویتامین را در دست گرفته و شاگردی را دستور دهید که منرال های که روی بوتل لست گردیده است، قرائت نماید. از آنها بپرسید که آیا نباتات از ویتامین ها و منرالها استفاده می نماید؟

بحث ها را به موضوع مورد نظر رهنمائی نموده و اهداف آموزشی را بیان نمائید.

خلاصه محتویات و ستراتیژی های درسی

هدف ۱:۱۶ ماده غذایی مهم، وظایف آن و علایم کمبودی آنرا تشریح نمائید.

سلاید شماره ۳ پاور پوینت

۱. بعضی از عناصر کیمیاوی که بنام **مواد غذایی** یاد می شود، برای رشد و تکامل نبات ضروری می باشد. ۱۶ ماده غذایی برای رشد و نمو نبات بسیار ضروری تلقی می گردد.

سلاید شماره ۴ پاور پوینت

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) هایدرجن، (hOpkns) اکسیجن، (hoPkns) فاسفورس، (hopKns) پوتاسیم، (hopkNs) نایتروجن، (hopkNs) سلفر، (café) کلسیم، (café) آهن، (Managed) منیزم، (By) بور، (Mine) منگنز، (CuZn) مس، (CuZn) جست، (Mo) مولیبدن، و (Claude) کلروین.

سلاید شماره ۵ پاور پوینت

ب) رشد نبات که در نتیجه تنفس حجروی تقویت می یابد هنگام شب که فتوسنتز 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 نایتروجن و مواد غذایی دیگر ترکیب می دهد. در نتیجه تولیدات بسیار پیچیده ای بوجود می آید، مثلاً: نشاسته، دلمه گیاهی، ماده چوب، چربی (لیپید)، پروتین، فلفل فرنگی شیرین، هرمون ها، ویتامین ها و الکلویید و اسید تانیک که نباتات ر از امراض و افات محافظت می نماید.

سلاید شماره ۶ پاور پوینت

ت) اگر نباتی نتواند مقدار ضروری مواد غذای را اخذ نماید، پس نبات مذکور علائم کمبودی مواد غذایی را از خود نشان خواهد داد. کمبودی های مواد غذایی اکثراً به نمای ظاهر غیر سالم نبات منتج می گردد. علائم کمبودی مواد تغذایی از هم فرق می کند. علائم 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 درپروسه های نباتات، علائم کمبودی برای مواد غذایی مختلف اکثراً مشابه می باشد.

سلاید شماره ۷ پاور پوینت

ث) سطوح بلند مواد غذایی یا مازاد غذایی می تواند باعث صدمه به نباتات گردد. کودهای کیمیای 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 اواز بلند بخوانند. از مواد درسی

B4-2 استفاده نموده و دوره اکسیجن را نشان دهید، سلاید 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 بخاطر 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 آید 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 میتابولیسیم 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 اکسیجینی 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 می تواند باعث موجودیت اکسیجن کم برای بعضی از موجودات آبی گردد.

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

سلايدهای شماره ۹ و ۱۰ پاور پوینت

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

الف) این مواد غذایی غیر کودی می باشد زیرا به نبات بمثابه کود داده نمی شود. نباتات این مواد غذایی را از هوا و آب به دست می آورد. کاربن از کاربن دای اکساید، هایدروجن از هوا و آب و اکسیجن از هوا، آب و کاربن دای اکساید بدست می آید. این مواد غذایی، اجزای اساسی برای کاربوهایدریت، پروتین، چربی، نوکلئیک اسید و ترکیب های متعدد دیگر در نباتات، بشمار می رود.

**از مواد درسی TM: B4-1 (غیر کودی) و مواد درسی (دوره کاربن) بمثابه رهنمود برای نشان دادن نکات عمده شاگردان که باید در نوت های شان گنجانیده شود، مورد استفاده قرار گیرد. سلايدهای 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 می تواند در تشریح دوره کاربن کمک کند، طور ذیل تشریح می گردد:

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

هدف ۳: مواد غذایی پر مصرف و وظایف و علایم کمبودی آنرا تشخیص نمائید.

سلاید شماره ۱۳ و ۱۴ پاور پوینت

II. مواد غذایی پرمصرف عناصری را گویند که توسط نباتات به مقادیر زیاد بمصرف می رسد. شش نوع مواد غذایی پرمصرف وجود دارد. عناصری که به بیشترین مقدار مورد استفاده قرار می گیرد بنام مواد غذایی پرمصرف اصلی یا عمده یاد میشود، که عبارت است از نایتروجن (N)، فاسفورس (P) و پوتاسیم (K).

سلاید شماره ۱۵ پاور پوینت

الف) نایتروجن عنصری است که به بیشترین مقدار وجود داشته و سیارترین عنصر می باشد. نایتروجن جزء کلوروفل می باشد. نباتاتی با فقدان نایتروجن رنگ زرد را بخود گرفته و از رشد باز می ماند. مواد عضوی داخل خاک منبع اکثریت نایتروجن که توسط نباتات اخذ می گردد، بشمار می رود. نایتروجن در شکل نایتريت (NO_3^-) جذب می گردد البته بدون در نظر داشت این امر که بمثابه کود استعمال می گردد یا از مواد عضوی بدست می آید. نایتروجن دهی پروسه ای است 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. نایتريت جزء محلول خاک گردیده و توسط نباتات جذب می گردد. نایتريت خاک را شستشو می کند از خاک به آسانی میگذرد و ممکن است در نتیجه جریان آب عمدتاً باعث فرسایش گردد.

سلاید شماره ۱۶ پاور پوینت

همچنان نیترات در شرایط خاک مرطوب طی پروسه ای که بنام نایتروجن دهی یاد میشود به N_2 گازدار تبدیل می شود. از همین رو نایتروجن مواد غذایی ای است که باید در خاک ها بخاطر رشد مطلوب نبات، علاوه گردد. قبل از اینکه نباتات بتوانند از نایتروجن استفاده نمایند، لازم است از اتمسفر از طریق تثبیت نایتروجن یا از طریق تولید کودهای کیمیاوی برداشته شود. تثبیت 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 می کند. بقولات معمولاً به کودهای نایتروجن دار نیاز دارد زیرا نیازمندی نایتروجن خود را خودش رفع می سازد. نایتروجن بشکل متداوم از نایتروجن قابل استفاده به نایتروجن هوا تغییر می یابد. این جریان نایتروجن بنام دوره نایتروجن یاد می شود.

سلاید شماره ۱۷ پاور پوینت

ب) فاسفورس در تکثیر تخم نباتات نقش مهمی را ایفاء می نماید. فاسفور یک عنصر بسیار مهم برای DNA بشمار می رود. این عنصر رشد ریشه را سریع می سازد. برعکس نایتروجن، فاسفورس در

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

ث) پوتاسیم برای تولید نشاسته 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. علامت کمبودی آن عبارت است از سوختگی نوک برگ و خط های زرد و سفید در رگه های برگ ها.

****از مواد درسی TM: B4-4 (مواد غذایی عمده پر مصرف) و مواد درسی TM: 4-5 (دوره نایتروجن) می توان بخاطر نشان دادن نکات عمده 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 عمده دوره نایتروجن با عنصر نایتروجن در هوا آغاز می گردد. و نایتروجن اکساید در نتیجه تعامل با اکسیجن، 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 اکسید می تواند با آب در باران عکس العمل نشان دهد تا اسید نیتریک، **HNO₃** را تشکیل دهد. پس نایتریت های که بوجود می آید می تواند توسط نباتات بمثابه مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

نایتروجن در هوا اکثراً از طریق عمل بکتیریا و جلبک **algae** در پیروسه ای بنام تثبیت نایتروجن، جزء مواد بیولوژیکی می گردد. بقولات مانند شبدر، ریشقه و سویابین برآمدگی ها یا عقده های را رو ریشه ها جایی که بکتیریای تثبیت نایتروجن، نایتروجن را از هوا گرفته و به امونیاک **NH₃** مبدل می سازد، ایجاد می کند. بعداً امونیاک توسط بکتیریاهای دیگر نخست به یون های نیتريت (**NO₂-**) و بعداً به یون های نیتريت (**NO₃**) مبدل می گردد. نباتات از یون های نیتريت بمثابه مواد غذایی یا کود برای رشد استفاده می کند. نایتروجن در امینو اسیدهای متعدد ترکیب نموده و بعداً برای وجود آوردن پروتین ها تعامل می کند.

امونیاک نیز از طریق پیروسه ترکیبی بنام (پیروسه هابر) بوجود می آید. نایتروجن و هایدروجن در فشارها و درجه حرارت بلند در موجودیت کتلیست بمنظور ساختن امونیاک تعامل می کند. امونیاک می تواند بمثابه کود مستقیماً در مزرعه استعمال گردد. امونیاک می تواند با اکسیجن بیشتر پراسس گردیده و اسید نیتریک را بوجود می آورد. تعامل امونیاک و اسید نیتریک، امونیاک نیتريت را تولید می نماید که بعداً می تواند بمثابه کود مورد استفاده قرار گیرد. پاره حیوانی نیز بعد از پوسیدگی به زمین بمثابه نیتريت 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 (N_2O) یاد میشود.

هدف ۴: مواد غذایی پر مصرف فرعی و وظایف آن و علائم کمبودی آن را تشخیص نمائید.

سلایدهای شماره ۲۰ و ۲۱ پاور پوینت

III. سه ماده غذایی پر مصرف که نسبت به نایتروجن، فاسفورس و پوتاشیم به اندازه 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 حشرات ضروری می باشد. کلسیم برای حشرات 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 علائم کمبودی کلسیم می باشد.

سلاید شماره ۲۲ پاور پوینت

ب) منیزیم در کلروفیل استعمال گردیده و برای فتوسنتز 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 علائم 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 علائم کمبودی سلفر به شمار می رود.

** از مواد درسی **TM: B4-6** (مواد غذایی پرمصرف فرعی) بمتابه رهنمود برای بحث استفاده نمائید. سلاید شماره ۲۳ پاور پوینت می تواند بمتابه مواد بصری برای شاگردان مورد استفاده قرار گیرد. همچنان این بحث را می توان منحصیث وسیله نظارت سطح درک شاگردان از مواد، مورد استفاده قرار داد.

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

سلایدهای شماره ۲۴ و ۲۵ پاور پوینت

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 (F)، منیزیم (Mn)، مولیبدنوم (Mo) و زینک یا جست (Zn).

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

سلاید شماره ۲۶ پاور پوینت

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

سلاید شماره ۲۷ پاور پوینت

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

**** امکان دارد به شاگردان وظیفه داده شود تا ورق لابراتوار B4-1 (وظایف ضروری و علایم 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 علایم کمبودی را نشان می دهد. از مواد درسی **B4-7**

(مواد غذایی کم مصرف) یا سلاید شماره ۲۸ را بمنظور تاکید بر مفکوره ها، استفاده نمایید.

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 لابراتوار و دیگر تجارب آموزشی کار صورت گرفت، مرور نمائید. شاگردان را به تشریح محتویات مربوط به هر هدف فراخوانید. از پاسخ های آنها بمثابه اساسی برای تعیین ساحاتی که باید دوباره تدریس گردد، استفاده نمائید. از سوالاتی در سلاید شماره ۱۹ پاور پوینت می توان استفاده نمود.

همچنان زمانی که شاگردان ورق لابراتوار **LS:B4-1** را تکمیل نمودند، بمثابه 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 لابراتوار ضمیمه این سند، مورد اجراء قرار دادن می تواند فعالیت های ذیل شاگردان را دربر گیرد:

وظایف ضروری و علایم کمبودی مواد غذایی	- LS: B4-1
مواد غیر کودی ××	- TM: B4-1
دوره اکسیجن	- TM: B4-2
دوره کاربن	- 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 تخنیک های مختلف انجام داد مانند اجراءات کاری شاگردان در فعالیت های مورد اجراء قرار دادن. نمونه امتحان تحریری ضم این سند، ارائه می گردد.

جوابات به امتحان نمونه یی

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

۱. 89
۲. غیر کودی
۳. شانزده
۴. احتراق
۵. عمده و اصلی
۶. کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg) و سلفر (S)
۷. نیترات (NO₃⁻)
۸. فاسفورس
۹. پتاسیم
۱۰. فتوسنتز

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 (**H**opkns), Oxygen (**hO**pkns), Phosphorus (**hoP**kns), Potassium (**hopK**ns), Nitrogen (**hopkN**s), Sulfur (**hopknS**), Calcium (**CaF**e), Iron (**CaF**e), Magnesium (**M**anaged), Boron (**B**y), Manganese (**M**ine), Copper (**CuZn**), Zinc (**CuZn**). Molybdenum (**Mo**), and Chlorine (**C**laude).
۳. کاربن، هایدروجن، اکسیجن، نایتروجن، فاسفورس، پتاسیم، منیزیم، سلفر، بور، آهن، کلرین، منگنز، مولیبدینم، مس.
۴. کاربن هایدریت، پروتین، چربی، نوکلئیک اسید و مرکبات دیگر در نباتات.
۵. نشاءسته، دله گیاهی، ماده چوب، سلولز، مواد چربی، پروتین، رنگدانه، هورمون ها، ویتامین ها، الکلویید، 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

رهنمائی: اصطلاح را مطابق به پاسخ درست ارائه نمائید. 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) تثبیت نایتروجن
- (ز) کمبود نایتروجن
- (س) نمک های قابل حل

- _____ ۱. مواد غذایی که نباتات به مقادیر کم به آن نیاز دارد، اما باز هم برای رشد نبات ضروری می باشد.
- _____ ۲. 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.
- _____ ۳. 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.
- _____ ۴. عناصر کیمیاوی که برای رشد و تکامل نبات ضروری می باشد.
- _____ ۵. پروسه ای که در آن نیترات در شرایط خاک مرطوب به N_2 گازدار تبدیل می شود.
- _____ ۶. کودهای کیمیاوی که در آب حل می گردد.

- _____ ۷. علامتی 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. عناصری 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 نمائید:

- _____ ۱. سه ماده غذایی _____ فیصد نسوج نباتات را تشکیل می دهد.
- _____ ۲. کاربن، هایدورجن و اکسیجن مواد غذایی _____ بشمار می رود.
- _____ ۳. مواد غذایی _____ بمثابة 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 نظر داشت این امر جذب می گردد که آیا نایتروجن بمثابة 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 کنترل 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 نمائید.

- _____ ۱. علایم عادی کمبودی های مواد غذایی چیست؟

۲.

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 پرمصرف عمده یا اصلی، سه ماده غذایی پر مصرف و مواد غذایی کم مصرف را لست نمائید.

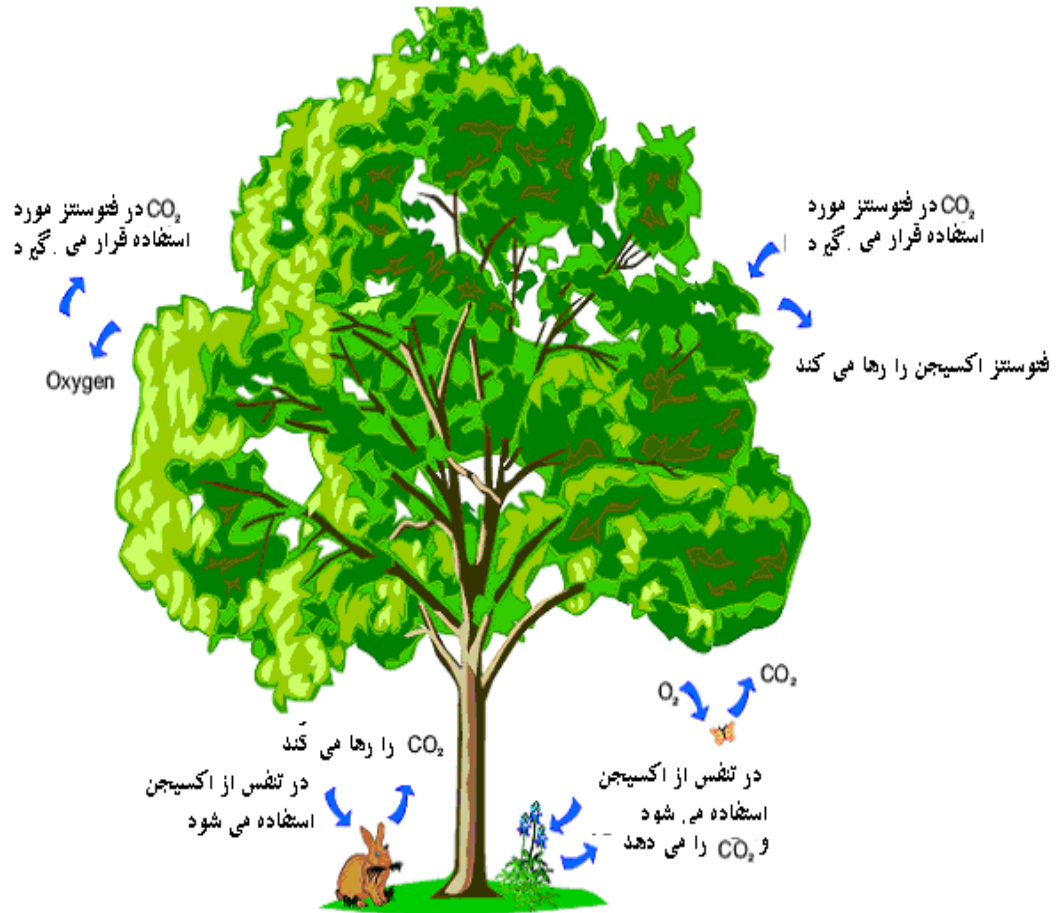
۴. آیا کاربن، هایدروجن، و اکسیجن اساسات مرکبات می باشد؟

۵. تولیدات مشکل و پیچیده را تشخیص نمائید که در نتیجه تجزیه شکر توسط انزیم ها و ترکیب دوباره آن با نایتروجن و مواد غذایی، بوجود می آید.

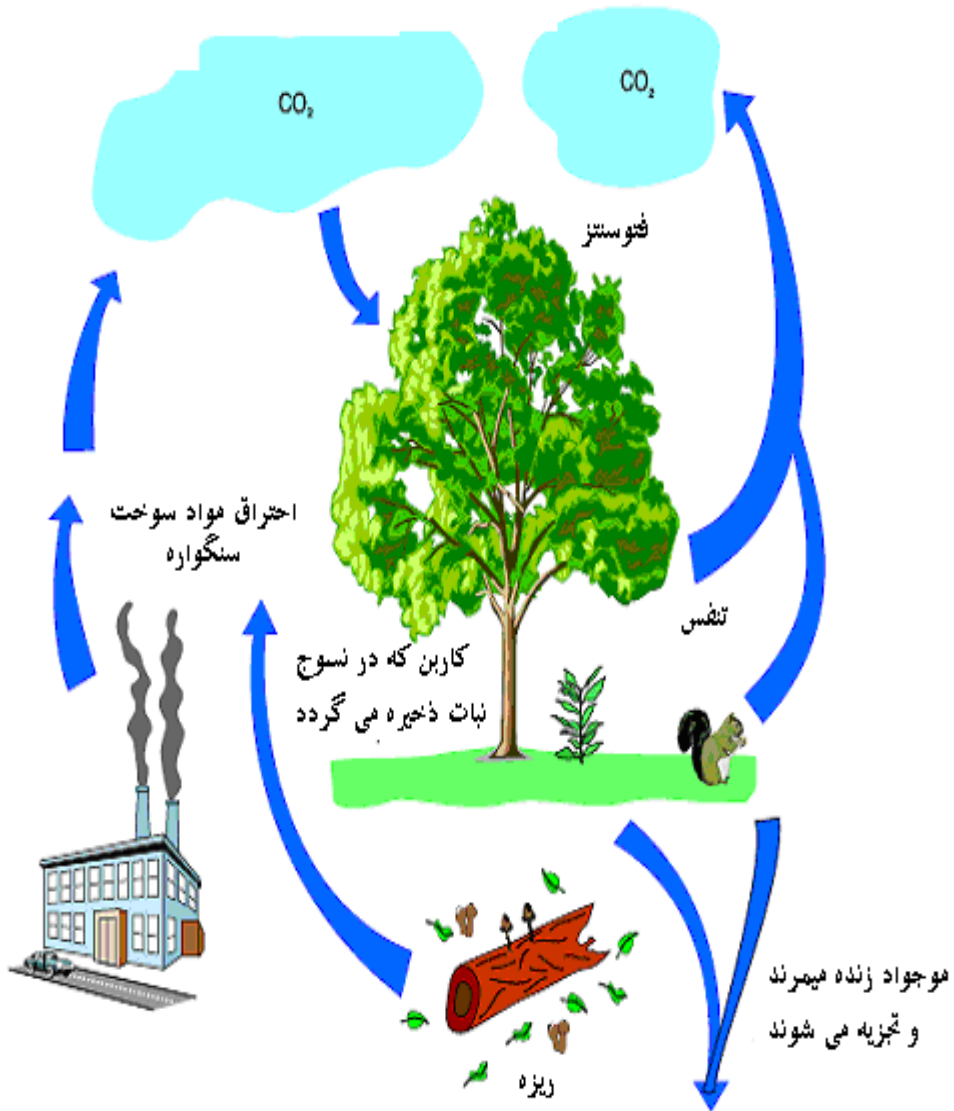
مواد غیر کودی یا غیر عضوی

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

دوره اکسیجن



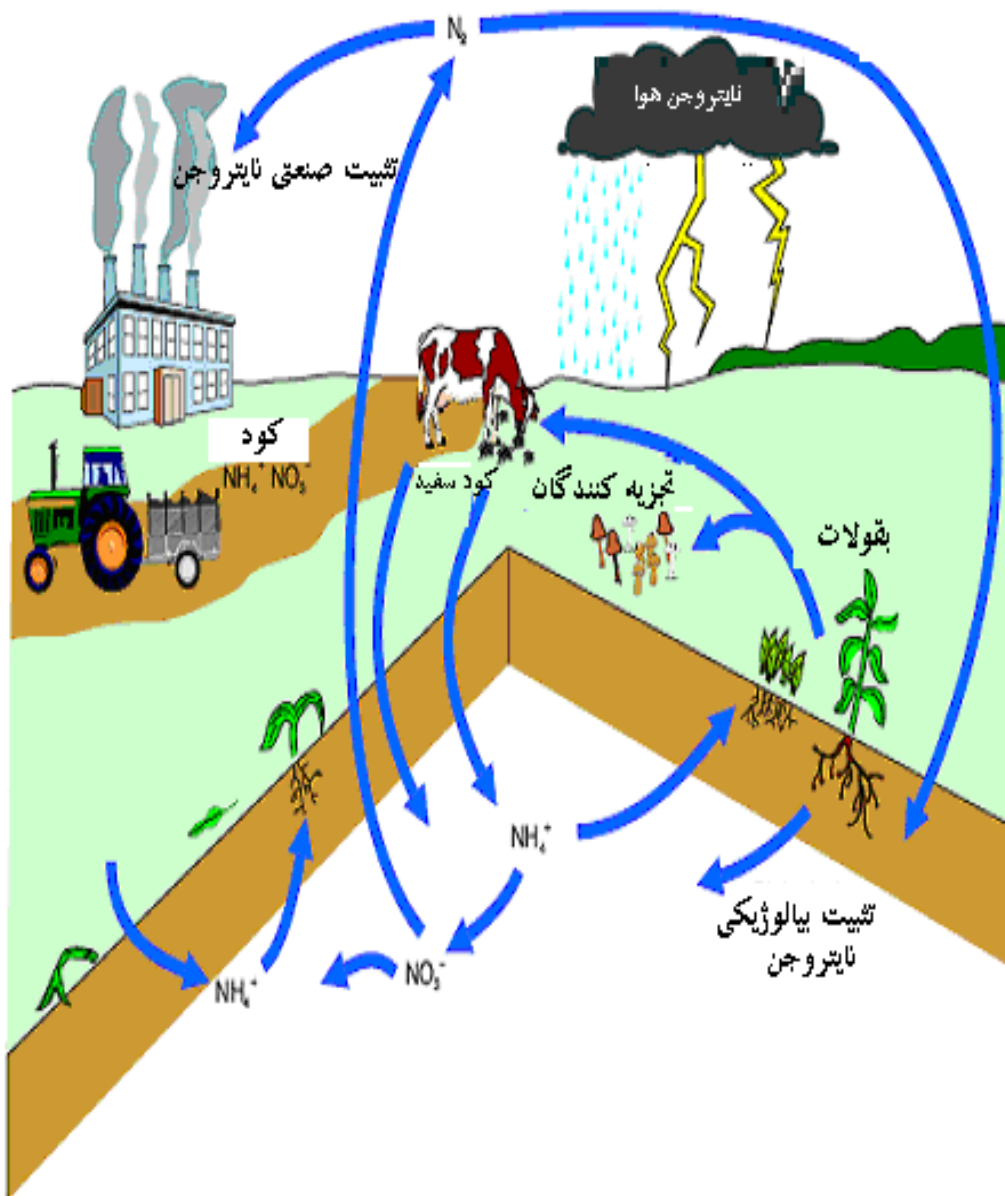
دوره کاربن



مواد غذایی پر مصرف اصلی

علائم کمبودی	تاثیر/وظیفه	ماده غذایی
نبات مکماً کم رنگ سبز می باشد، رنگ زرد برگ های قسمت پائین، رشد اهسته یا کوتاه	ساقه و برگ را رشد می دهد، به نباتات رنگ سبز تیره می دهد، ترکیب امینو اسید و پروتین 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 پرزور 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 نایتروجن



مواد غذایی پرمصرف فرعی

ماده غذایی	تاثیر و وظیفه	علائم کمبودی
کلسیم	قوت و مقاومت جدارهای حجرات را حفظ می کند، باعث رشد قبل از وقت ریشه می گردد	کوتاه، تعداد زیاد ریشه های انشعابی، برگ های جوان در نقاط رویش (در جوانه) از بین می رود.
منیزیم	برای کلروفیل و فتوسنتز 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 آغاز 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

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

ورق لا براتوار

وظایف ضروری مواد غذایی و علایم کمبود آن

رهنمایی: جدول را تکمیل نمائید.

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

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