

تغذیه گیاه

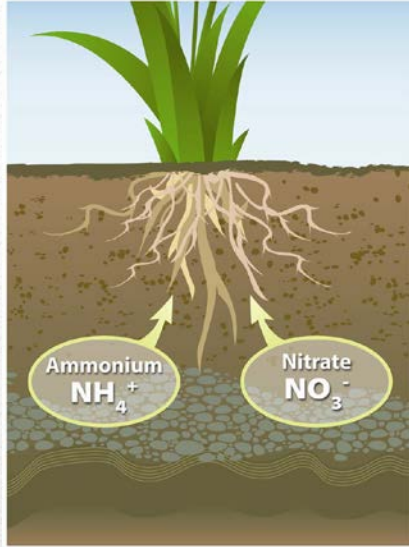
(عناصر ماکرو)

Plant Nutrition

(Macro elements)

تدوین:

بخش فنی شرکت تجارت طلایی هنگام



ازت یا نیتروژن (N)

اشکال قابل جذب:

نیترات (NO₃⁻) آمونیوم (NH₃⁺)

ازت عنصر متحرک

بیشتر گیاهان زراعی ازت نیتراتی را جذب می کنند ولی تعداد محدودی از گیاهان نیز وجود دارند که جذب ازت آمونیومی را ترجیح می دهند مثل برنج

انواع جذب: فعال (Active) و غیر فعال (Passive)

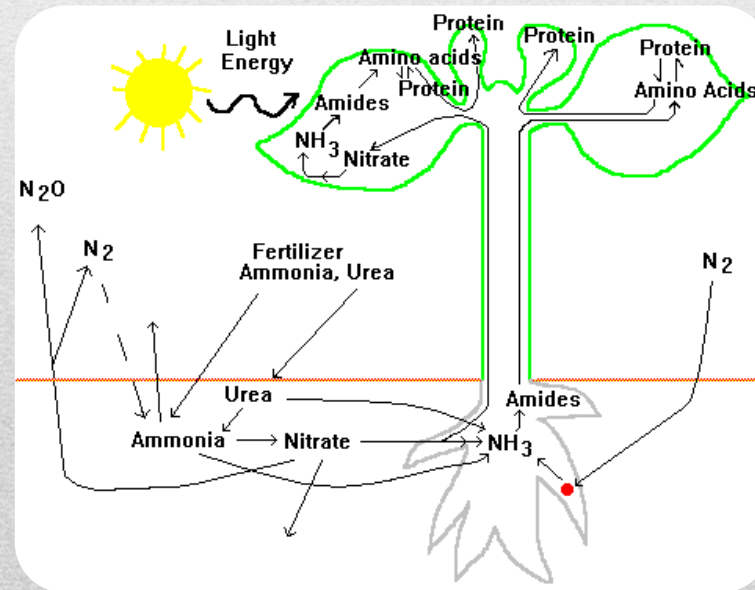
جذب فعال: گیاهان عناصر غذایی را با صرف انرژی به وسیله ناقلین یا حاملین (Carrier) و به صورت اختصاصی

جذب غیر فعال: با فرآیند پخشیدگی و انتشار صورت می گیرد. روش دیگر جذب غیر فعال از طریق تبادل یونی است. ریشه گیاه در سطح خود -HCO₃⁻، H⁺ و OH⁻ دارد که می تواند آنها را با کاتیون ها و آنیون های دیگر تعویض یا تبادل کند. نیترات جذب فعال از طریق ریشه آمونیوم جذب فعال و غیر فعال از طریق ریشه

- ❖ نیترات میل به قلیایی کردن محیط اطراف خود دارد.
- ❖ آمونیوم میل به اسیدی کردن محیط اطراف خود دارد.

نقش ازت در گیاهان

- ساختن پروتئین ها: معروف ترین ها مانند آنزیم ها
- ساخته شدن نوکلئوپروتئین ها مانند: DNA و RNA
- مشارکت در ساختن کلروفیل (با منیزیم)
- مشارکت در ساختن بعضی از هورمون های گیاهی
- جزئی از ساختمان حامل های انرژی (ATP و AMP، ADP)



علائم کمبود ازت در گیاهان



- سبز و کم رنگ شدن و سپس زرد شدن برگ های مسن (اگر کمبود ازت شدید باشد برگ های جوان و در نهایت کل گیاه نیز زرد می شود که به این حالت کلروز عمومی (Chlorosis) می گویند)



- کاهش رشد ریشه



- باریک و بلند شدن ساقه

- از علائم کمبود ازت در غلات: کاهش تعداد تیلرها با پنجه ها، کوچکتر شدن خوشه ها، کمتر شدن تعداد دانه در خوشه و هم چنین کوچکتر شدن دانه ها



علائم ناشی از زیادی ازت در گیاهان

در صورتیکه مقدار فسفر، پتاسیم و گوگرد در خاک کم باشد. زیادی جذب ازت با نیتروژن باعث طولانی شدن دوره رشد می شود.

- کاهش انبارداری
- سبز پر رنگ شدن برگ ها
- اگر مقدار ازت در گیاه زیاد باشد تمام کربوهیدرات ها مصرف شده و پروتئین بیشتری تولید می شود که به علت خاصیت آبگیری پروتوپلاسم بافت های گیاهی آبدار و ترد و شکننده می شوند.
- کاهش قدرت فیبر در پنبه: نخ های حاصل از پنبه از استحکام زیادی برخوردار نیستند.
- افزایش حساسیت گیاه به حمله آفات و بیماری
- کاهش درصد قند در محصولاتمانند چغندر قند

فسفر (P)

اشکال قابل جذب:

- آنیون های ارتوفسفات اولیه ($H_2PO_4^-$) و اورتوفسفات ثانویه (HPO_4^-) از طریق ریشه

فسفر عنصری متحرک

غلظت این دو یون بستگی به PH خاک دارد:

❖ خاک اسیدی $H_2PO_4^-$

❖ خاک بازی HPO_4^{2-}

نقش فسفر در گیاه

- ✓ شرکت در ساختمان انرژی زا (ADP) (ATP و AMP) و مکانیزم های انتقال انرژی
- ✓ جزئی از پروتئین های سلول بوده و به عنوان بخشی از پروتئین های هسته، غشای سلولی و اسیدهای نوکلئیک نقش ویژه ای دارد (تقسیم سلولی و انتقال صفات ژنتیکی)
- ✓ رشد و توسعه ریشه
- ✓ خنثی نمودن اثرات ازت زیادی بر رشد گیاه
- ✓ تولید بذر میوه و خوشه گندم
- ✓ رشد و توسعه کلیه مراحل رشد گیاه و افزایش کیفیت محصول به خصوص علوفه و سبزیجات
- ✓ افزایش مقاومت گیاهان به آفات و بیماری ها
- ✓ برقراری تعادل عناصر کم مصرف





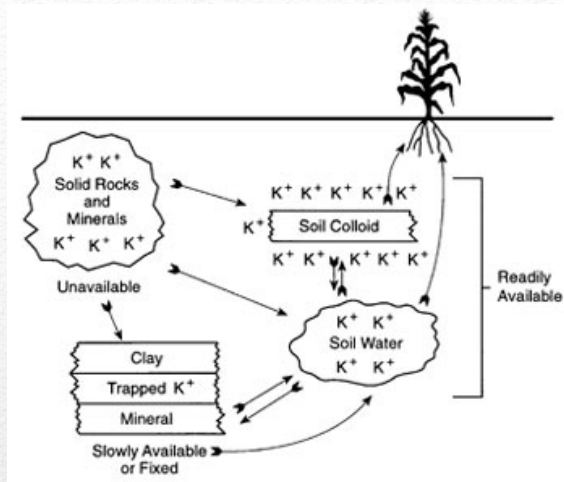
علائم کمبود فسفر در گیاه

- برگ ها کوتاه، باریک و نازک می شود
- رنگ برگ ها به دلیل تولید آنتوسیانین به رنگ ارغوانی و بنفش در می آید
- تعداد برگ و شاخه ها محدود و ظهور شکوفه ها و جوانه های برگی کم می شود
- کاهش محصول میوه و دانه
- رنگ میوه ها سبز و ممکن است به شدت رنگی شده باشد، گوشت میوه نرم و شیره میوه خیلی ترش و خاصیت انبارداری آن ضعیف است.
- در غلات رنگ برگ ها و ساقه ها به رنگ سبز تیره مایل به آبی در می آید. که بعداً به رنگ بنفش در آن ظاهر می شود. رنگ بنفش گاهی حتی روی خوشه ها نیز ممکن است ظاهر شود.
- کمبود فسفر فرآیندهای سوخت و ساز (متابولیسم) مانند تبدیل قند به نشاسته را متوقف میسازد



- زیادی فسفر باعث افزایش اسید فیتیک یا فیتات در دانه غلات و حبوبات می شود.

پتاسیم (K):



شکل قابل جذب

به صورت کاتیون K^+ از طریق ریشه جذب فعال

پتاسیم عنصری متحرک

نقش های پتاسیم در گیاه:

- ✓ فعال نمودن آنزیم ها (آنزیم های موجود در بافت مریستمی)
- ✓ تنظیم باز و بسته شدن روزنه ها و روابط آبی گیاه
- ✓ تاثیر پتاسیم بر روابط انرژی در گیاه
- ✓ تاثیر پتاسیم در جذب ازت و ساخته شدن پروتئین ها
- ✓ تاثیر پتاسیم در ساخته شدن نشاسته
- ✓ نقش پتاسیم در انتقال کربوهیدرات ها به سایر اندام ها
- ✓ تاثیر پتاسیم در رشد گیاه
- ✓ افزایش مقاومت گیاه به خوابیدگی یا ورس (بیشتر در گندم)
- ✓ افزایش مقاومت گیاه به آفات و بیماری ها

نکته: زیادی پتاسیم باعث کلفت تر شدن و ضخیم تر شدن پوست مرکبات مانند پرتقال می شود

علائم ظاهری کمبود پتاسیم در گیاه:



گیاهان مبتلا به کمبود K معمولا ضعیف، کوتاه و کوچک هستند.

رشد ساقه اصلی و شاخه ها متوقف شده و فاصله میان گره ها کوتاه می شود و در صورت شدید شدن کمبود K شاخه ها از انتها شروع به خشک شدن می کنند.

در غلات تعداد خوشه ها کم شده و تعداد دانه ها در خوشه نیز کاهش می یابد. همچنین دانه هایی که تشکیل می شوند چروکیده و لاغر هستند (دانه ها پر می شوند)

برگ ها در گیاه مبتلا به کمبود پتاسیم، به رنگ سبز تیره مایل به خاکستری در می آیند.



در مرکبات: میوه ها بسیار قرمز می شوند و یا اصولا سبز مانده و به نظر نارس می رسند و مزه آنها ترش و جنس گوشت میوه خشبی می شود.



در گوجه فرنگی ایجاد لکه های سبز روی میوه می کند. که به آن لکه سبزی می گویند



گیاهان از نظر نیاز به پتاسیم به دو گروه زیر تقسیم می شوند:

- ۱) گیاهان پتاسیم دوست: مانند سیب زمینی و کرفس
- ۲) گیاهانی که نیاز متوسط به پتاسیم دارند: مانند گوجه فرنگی و چغندر قند

افزایش درجه محیط باعث جذب بیشتر عناصر غذایی از جمله پتاسیم می شود ولی عکس العمل گیاهان در این مورد متفاوت است.

در گیاهان گرمسیر با افزایش درجه حرارت مقدار پتاسیم که جذب گیاه می شود افزایش می یابد در گیاهان سردسیری با افزایش دما جذب پتاسیم افزایش یافته و سپس کاهش می یابد.

بعضی از گیاهان در مقایسه با ازت مقدار پتاسیم بیشتری را نیاز دارند مثلا نیاز پتاسیمی آفتابگردان ۲ برابر نیاز ازتی آن است.



گوگرد (S)

اشکال قابل جذب:

قسمت عمده گوگرد مورد نیاز از طریق ریشه ها به صورت آنیون سولفات (SO_4^{2-}) جذب می شود و مقداری هم به صورت مولکول SO_2 (دی اکسید گوگرد) از طریق روزنه ها به وسیله گیاه جذب می گردد.

➤ مقدار از گوگرد مورد نیاز هم می تواند به صورت گوگرد عنصری S جذب گیاه می شود.

➤ جذب فعال

عناصر غیر متحرک

نقش گوگرد در گیاه

- ✓ شرکت در سنتز اسیدهای آمینه گوگرد دار
- ✓ شرکت در ساختن کلروفیل
- ✓ تنظیم کنندگان رشد، تیامین و بیوتین نیز دارای گوگردند
- ✓ گوگرد برای ساخته شدن آنزیم نیترژناز (آنزیمی که در تثبیت ازت نقش دارد) ضروری است
- ✓ در تشکیل روغن در گیاهان روغنی
- ✓ فعال کردن آنزیم تجزیه کننده پروتئین
- ✓ افزایش میزان پروتئین اما کاهش تجمع نیترات
- ✓ بهبود کیفیت غلات، سبزیجات
- ✓ ایجاد مقاومت گیاه به سرما، خشکی و بیماری های خاکزی

علائم ظاهر کمبود گوگرد در گیاه:

- مانند علائم کمبود ازت است و به صورت کاهش رشد عمومی گیاه (کوتلگی گیاه) است.
- باریک شدن ساقه و زرد شدن برگ ها
- مهم ترین علامت کمبود گوگرد در گیاهان رنگ پریدگی (کلروز) و کوتاهی بوته است
- کاهش سطح برگ و تعداد برگ



تفاوت با کمبود ازت:

به دلیل پویایی یا تحرک ازت در گیاه، کمبود آن ابتدا در برگ های پائینی مشاهده می شود ولی چون گوگرد در گیاه عنصری غیر متحرک (غیر پویا) است، بنابراین علائم کمبود در برگ های جوان ظاهر می شود.

کلسیم Ca:

فرم قابل جذب:

به صورت Ca^{2+} از طریق ریشه

کلسیم به صورت املاح کربنات، اکسالات و فسفات در واکوئل ها تجمع می یابد

هچنین به صورت پکتات کلسیم در لایه میانی دیواره سلولی

به صورت فیتات کلسیم به مقدار زیاد در بذر و میوه

عصر غیر متحرک

نقش های کلسیم در گیاه

- حضور در تقسیم سلولی
- انتقال کربوهیدرات ها از برگ به سایر اندام ها
- به دلیل تجمع Ca در میتوکندری در حین تنفس و با توجه به اینکه میتوکندریها در تنفس هوازی نقش دارد
- تشکیل و افزایش پروتئین در میتوکندری
- پایداری غشاء سلولی
- خنثی کردن اسیدیته شیره سلولی و فعال کردن آنزیم ها
- کلسیم در جذب ازت مخصوصا ات نیتراتی نقش مهمی دارد

علائم ظاهری ناشی از کمبود Ca در گیاه

➤ در کمبود کلسیم برگ های جوان نزدیک انتهای شاخه ها به شکل چروکیده درآمده،

➤ نوک برگ ها به طرف بالا و حاشیه آن ها به طرف بالا یا پائین لوله می شود

➤ عدم تشکیل جوانه انتهایی

➤ حاشیه برگ ها نامنظم بوده و پاره می شود

➤ رشد ریشه ها کم و انشعابات آن نیز محدود می شود

➤ ایجاد لکه های قهوه ای یا نکروزه (مرده) روی ریشه ها

➤ در گوجه فرنگی کمبود Ca باعث ایجاد عارضه ای به نام سوختگی گلگاه می شود

➤ کمبود Ca در سیب درختی باعث ایجاد عارضه لکه تلخی و لکه چوب پنبه ای می شود



منیزیم (Mg)

فرم قابل جذب:
کاتیون Mg^{2+} از طریق ریشه

کلسیم عنصر متحرک

نقش های منیزیم در گیاه:

- ✓ منیزیم در تعداد بی شماری از آنزیم های گیاهی نقش فعال کننده دارد
- ✓ نقش در متابولیسم مواد هیدروکربنه، به خصوص در سیکل اسید سیتریک
- ✓ منیزیم همراه با گوگرد در ساخت روغن نقش دارد

علائم ظاهری ناشی از کمبود منیزیم

- علائم کمبود منیزیم ابتدا در برگ های مسن تر یا پایینی به صورت زردی با کلروز (زردی بین رگبرگ ها در مراحل اولیه کمبود و حتی کل رگ شدیدتر) دیده می شود
- نواحی سبز رنگ به شکل ۷ دیده می شود.
- ۷ سبز رنگ و قسمت بیرونی این نواحی زرد رنگ یا نکروتیک (خشکیده می شود
- میوه ها زودتر ریزش می کنند. ممکن است میوه ها زودتر رسیده و بیفتند



عوارض ناشی از زیادی منیزیم در گیاه

به وجود آمدن لکه ها یا خال قهوه ای و غیر منظم به خصوص در برگ های پیر
علائم در برگ های جوان شبیه علائم کمبود آهن است