

نقش کلسیم در گیاه و علائم کمبود آن

بابک سلیم زاده*، علیرضا غفوری، مهدی داوودی فر، اصغر دهدار

بخش تحقیقات و توسعه شرکت فرآورده های طیف سبز

تمامی موجودات زنده از جمله گیاهان برای رشد و نمو نیاز به غذا دارند. خاک تامین کننده اکثریت قریب به اتفاق عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می باشد. به جز کربن، اکسیژن و هیدروژن که عمدتاً از طریق آب و هوا تامین می گردند، منبع اصلی بقیه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه محلول خاک می باشد. در خاک تقریباً تمام عناصر غذایی که در جدول تناوبی وجود دارد، موجود می باشد. بخش اعظم این عناصر نیز در گیاه قابل اندازه گیری هستند اما گیاه برای جذب این عناصر حالت انتخاب ندارد و بدون در نظر گرفتن مفید یا مضر بودن، آنها را جذب می کند. تغذیه صحیح گیاه یکی از عوامل مهم در بهبود کیفی و کمی محصول به شمار می آید. در تغذیه صحیح گیاه نه تنها باید هر عنصر به اندازه کافی در دسترس گیاه قرار گیرد، بلکه ایجاد تعادل و رعایت نسبت میان میزان عناصر مصرفی از اهمیت ویژه برخوردار است، زیرا در حالت عدم تعادل تغذیه ای با افزودن تعدادی از عناصر غذایی نه تنها افزایش عملکرد رخ نمی دهد، بلکه اختلالاتی نیز در رشد گیاه ایجاد شده و در نهایت افت محصول حادث خواهد شد. از آنجائی که این فاکتور براحتی تحت کنترل زارع یا باغ دار می باشد، شناخت این عناصر نقش بسزائی در مدیریت مزرعه یا باغ دارد.

عناصر غذایی مورد نیاز گیاه به سه دسته تقسیم می شوند:

(۱) عناصر مضر یا غیر ضروری برای گیاه

(۲) عناصر مفید برای گیاه

(۳) عناصر لازم یا ضروری برای گیاه

عناصر مضر (Non-essential Elements)، عناصری هستند که برای رشد و نمو گیاه زیان آورند و حتی در برخی موارد غلظت های کم این عناصر می تواند موجب کاهش قابل توجهی در عملکرد و رشد گیاه گردد. از جمله این عناصر می توان به سرب، کادمیوم و جیوه اشاره کرد.

عناصر مفید (Beneficial Elements)، عناصری هستند که در صورتی که در محیط به مقدار کافی موجود باشند، سبب بهبود رشد گیاه و یا گیاهان خاصی می شوند به عنوان مثال سدیم برای چغندر قند؛ سیلیس برای برنج، جو، نیشکر و تا حدودی برای گوجه فرنگی؛ کبالت برای تثبیت بیولوژیکی نیتروژن توسط ریزوبیوم ها و جلبک های سبز و آبی خاصی مفید می باشد و همینطور ید برای جلبک های قهوه ای و وانادیم برای یک نوع جلبک سبز مفید بودن آن به اثبات رسیده است

دسته سوم عناصر لازم یا ضروری (Essential Elements) ، هستند. آرنون و اسکات (۱۹۳۹) سه معیار را برای ضروری بودن یک عنصر عنوان نموده اند. این سه معیار عبارت است از :

- (۱) گیاه بدون آن عنصر قادر به تکمیل چرخه حیات خود نباشد
- (۲) وظیفه آن عنصر توسط عنصر دیگری قابل انجام و جایگزینی نباشد
- (۳) عنصر مستقیماً در متابولیسم و تغذیه گیاه نقش داشته باشد

براساس معیارهای فوق تا کنون ۱۶ عنصر برای رشد و نمو گیاهان ضروری تشخیص داده شده است. کربن، اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، منگنز، روی، مس، بر، مولیبدن و کلر شانزده عنصر ضروری مورد نیاز گیاهان هستند. سه عنصر اول یعنی کربن، اکسیژن و هیدروژن قسمت اعظم ماده خشک گیاهی (۶۰ تا ۹۰ درصد) را تشکیل می دهند و کمبود آنها به جز در مورد کمبود آب دیده نمی شود. این سه عنصر عمدتاً از طریق آب و هوا تامین می شوند. سه عنصر فوق همراه با شش عنصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم (عناصر کودی) ، کلسیم و منیزیم (عناصر آهکی) و گوگرد عناصر غذایی پر مصرف یا پر نیاز برای گیاهان هستند. و هفت عنصر دیگر یعنی آهن، منگنز، روی، مس، بر، مولیبدن و کلر عناصر غذایی کم مصرف یا کم نیاز یا ریز مغذی هستند. (البته بعضی از منابع نیکل و کبالت را نیز جزء عناصر کم مصرف قلمداد می کنند) گیاهان همانگونه که بدون عناصر پر مصرف قادر به ادامه حیات نیستند ، بدون استفاده از عناصر غذایی کم مصرف نیز قادر به ادامه حیات نخواهند بود. تفاوت عمده ای که این عناصر با عناصر پر نیاز دارند این است که این عناصر در مقایسه با عناصر پر نیاز به مقدار کمتری مورد نیاز گیاهان هستند. بعبارت دیگر تفاوت این دو دسته در مقدار نیاز گیاهان به آنها است. اما ریز مغذی ها علی رغم نیاز کم، جایگاه ویژه ای در تولیدات کشاورزی دارند.

علیرغم اهمیت روز افزون عناصر کم مصرف در تولیدات کشاورزی در کشورهای پیشرفته، متأسفانه در ایران به نقش این عناصر توجه کافی نشده است به طوری که مصرف کودهای حاوی این عناصر در کشور بسیار ناچیز است و به ازاء هر یک تن کود مصرفی، حدود دو گرم کود کم مصرف، هم مصرف نمی گردد. به عبارت دیگر با عنایت به این که مصرف سالانه کودهای شیمیایی در ایران حدود ۲,۵ میلیون تن است، باید سالیانه ۷۵ هزار تن کودهای حاوی عناصر کم مصرف، مصرف نمود ولی مصرف این نوع کودها در کشور ما به حدود ۲۰۰ هزار تن در سال هم نمی رسد. واضح است که در خاک های آهکی، مانند اکثریت خاک های ایران، در مقایسه با خاکهای اسیدی کمبود این عناصر بیشتر مطرح است.

محققین نقش کلسیم را در گیاه بسیار متعدد می دانند. کلسیم در ساخت لایه وسطی سلولی که از جنس پکتات کلسیم است نقش اساسی دارد. کلسیم به عنوان یک عامل متصل کننده بین مولکولی در تثبیت کمپلکس پکتین پروتئین تیغه میانی شناخته شده است. کلسیم با جلوگیری از فرآیند حلالیت و کاهش آن باعث کاهش میزان نرمی بافت می گردد. کلسیم با استقرار در دیواره سلولی به عنوان اتصال دهنده بین مولکولی که به ترکیبات تیغه میانی ثبات می بخشد ،

ساختمان دیواره سلولی را حفظ می کند. از سویی کلسیم ساختار و وظایف غشای سلولی را تحت تأثیر قرار می دهد و با متصل کردن پروتئین های دارای نقش آنزیمی و غیر آنزیمی به فسفولیپیدهای غشاء سلولی ایفای نقش کرده بدین ترتیب از فعالیت آنزیمهای تولید کننده اتیلن که ساختار پروتئینی داشته و به غشای سلولی متصل هستند ، می کاهد. در نهایت با تولید کمتر اتیلن ، که تحریک کننده فعالیت آنزیم های هیدرولیز کننده دیواره یاخته ای است دیواره سلولی کمتر تخریب شده و میوه های حاوی کلسیم سفت باقی می ماند. بنابراین کلسیم با قرار گرفتن در دیواره سلولی و استحکام بخشیدن به آن و نیز کاهش تولید اتیلن در حفظ سفتی بافت میوه نقش خود را ایفا می کند.

علائم کمبود کلسیم

برگهای جوان نزدیک شاخه بدشکل ، چروکیده شده و نوک برگ ها به طرف بالا و حاشیه آنها به طرف بالا یا پایین لوله می شود. حاشیه برگ نامنظم و پاره پاره می شود. رشد ریشه کم و انشعابات آن محدود است. روی ریشه لکه های قهوه‌ای یا مرده نیز مشاهده می شود. کمبود بیشتر از همه خودش رو در میوه ها و بافت های ذخیره ایی سبزیجات مانند غده سیب زمینی نشان میدهد که بصورت لکه های سیاه رنگ و حالت سوختگی دارد. در گیاه میخک کمبود کلسیم باعث میشود برگها نسبت به حالت طبیعی نود درجه بچرخند.

- بد مزه شدن میوه

- تغییر شکل میوه

- چوب پنبه‌ای شدن میوه

- ریزش زودرس میوه

- کاهش خاصیت انبارداری میوه

کود کلسیمی **طیف تاپ** بر پایه فناوری سوسپانسیون ساخته شده است که هر دو نوع مصرف محلولپاشی و یا کاربرد در آب آبیاری را ممکن می سازد. به دلیل نوع ویژه فرمولاسیون آن میزان جذب و قدرت تحرک و اثر بخشی بالایی در تمام قسمت های گیاه دارد.

- Arnon,D.J. 1953. The physiology and chemistry of phosphorus in green plants. .
.Agronomy. 4:1-42
- Black,C.A. 1968. Soil-Plant relationships. John Wiley and Sons. Inc. New .
.York
- Boyd,D.A. 1956. The effect of potassium on crop yield. Potassium .
.Symposium. 1956: 143-154
- .Bremner,J.M. 195 c. Organic nitrogen in soils. Agronomy. 10: 93-149.
- Clarkson,D. 1974. Ion transport and cell structure in plants. Halsted Press Div .
.John Wiley,New York
- Dewit,D.T.,Dijk shoon,W.,and Noggle,J.C. 1963. Ionic balance and the growth .
.of plants. Versl. Landboowk. Onderz. 69:15
- Epstein,E. 1972. Mineral nutrition of plants. Principals and Porspectives. John .
.Wiley,New York
- Macy,P. 1936. The quantitative mineral nutrient requirement of plants. Plant .
.Physiol. 11: 749-764
- McLaren,A.D.,and Peterson,G.H. 1967. Soil Biochemistry. Marcel .
.Dekker,New York
- Robison,I.H.(ed). 1969. Ecological aspects of the mineral nutrition of plants. .
.Blackwell Scentific Publication,Oxford
- .Scarsbrook,C.E.1965. Nitrogen availability. Agronomy. 10: 486-502.
- Schuffelen,A.C.,Rosanow,M.,and van Diest,A.1967. Plant composition and .
.mineral nutrition. Potash Review sub.3.Suit 24: 1-17
- Tisdale,T.S and Nelson,W.L. 1975. Soil fertility and fertilizers. 3rd ed. .
.Macmillan,New York
- Wittwer,S.H.,and Teubner,F.G. 1959. Foliar absorption of mineral nutrients. .
.Ann. Rev. Plant Physiol. 10: 13-30