بررسی اثرات اصلی و متقابل پتاسیم و منیزیم برخصوصیات کمی وکیفی آفتابگردان

ابراهیم سپهر و محمدجعفر ملکوتی
به ترتیب: عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و استاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) یکی از گیاهان پر نیاز بوده و در طول دوره کوتاه رشدش مقادیر متنابهی عناصر غذایی را از خاک برداشت می‌نماید و مقدار این برداشت از فاکتورهای زیادی چون رطوبت خاک، فراهمی عناصر غذایی ، نسبت آنها به یکدیگر و متاثر می‌شود و محققان در بررسی الگوی جذب عناصر غذایی توسط آفتابگردان دریافته اند که فراهمی عناصر غذایی در طول دوره رشد ضروری و خسارت ناشی از محدودیت یکی از آنها در برخی از مراحل رشد قابل جبران نیست و ۶۶٪ ازت ، فسفر و کلسیم، ۷۵٪ پتاسیم و ۹۰٪ منیزیم مورد نیاز آفتابگردان در طول دوره گلدهی (از مرحله اول تشکیل گل آذین تا آخر گلدهی) جذب می‌شود (۵). آفتابگردان از جمله گیاهانی است که نیاز بالایی به پتاسیم دارد بطوریکه Lei (۱۹۹۶) در آزمایش کودی بر روی آفتابگردان روغنی و آجیلی در چین دریافت که برای تولید یک تن دانه نیاز به ۱۶۶ کیلوگرم K_2O هست و میانگین جذب $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ را ۱۰ ۱ ۵ بدست آورد(۸). سپهر و ملکوتی (۱۳۷۷) دریافتند مصرف پتاسیم بر اساس آزمون خاک عملکرد دانه و روغن را افزایش ولی مصرف بالای پتاسیم بدون مصرف عناصر ریزمغذی تاثیر معنی‌داری بر روی عملکرد دانه و روغن نداشت(۱). به گزارش موسسه بین‌المللی پتاسیم (IPI) آفتابگردان برای تولید ۱۳۵۰ کیلوگرم دانه و ۷/۵ تن ماده خشک، ۳۶۱ کیلوگرم K_2O نیاز دارد و در مقادیر کافی پتاسیم ، توسعه ریشه و ساقه بخوبی صورت گرفته و عملکرد دانه، اندازه طبق، وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه افزایش یافت(۵) . Shinde و همکاران (۱۹۹۳) در آزمایشهای مزرعه‌ای دریافتند که مصرف کودهای پتاسیم بصورت تقسیط (۵۰ ٪ قبل از کاشت و ۵۰ ٪ در یک ماه پس از کاشت) عملکرد دانه و روغن را افزایش می‌دهد(۹). Anadurai وهمکاران (۱۹۹۴) با مصرف پتاسیم بصورت خاکی و محلول پاشی اظهار داشتند که مصرف پتاسیم جذب ازت را افزایش میدهد ولی در جذب فسفر تاثیری ندارد(۴). منیزیم هم یکی از عناصر مهم در تغذیه آفتابگردان است که در حد و اندازه‌های فسفر مورد نیاز است و آفتابگردان در طول دوره رشدش به ۷۵ کیلوگرم در هکتار MgO نیاز دارد و کمبود آن با تاثیر در وزن هزار دانه عملکرد دانه را کاهش می‌دهد(۶) . Alloway و همکاران (۱۹۸۴) گزارش کردند که در اثر مصرف کودهای ازته، فسفاته و پتاسیمی رشد گیاه به طور سریع افزایش یافته و با برداشت بیشتر مواد غذایی از خاک احتمال کمبود عناصر ثانویه و کم مصرف تشدید می‌گردد(۲). Krishnamurthi و همکاران (۱۹۹۶) بابررسی اثرات منیزیم و گوگرد روی آفتابگردان ثابت کردند که با مصرف آنها کیفیت روغن از لحاظ اسیدهای چرب آزاد، مقدار اسیداولئیک و اسیدلینولئیک بطور معنی‌داری بهبود می‌یابد(۷).

سری‌ماناریانا و همکاران (۱۹۹۸) با بررسی عناصر غذایی روی آفتابگردان نشان دادند گوگرد، جذب منیزیم را کاهش می‌دهد در حالیکه منیزیم جذب ازت را افزایش داده و بدین ترتیب عملکرد را بالا می‌برد(۱۰). Amunaysilpa و همکاران (۱۹۹۱) دربررسی تاثیر سطوح مختلف پتاسیم و منیزیم بر روی آفتابگردان دریافتند وزن خشک ساقه و ریشه با افزایش سطوح پتاسیم افزایش می‌یابد در حالیکه منیزیم در این دو مورد بی تاثیر بود، با افزایش سطوح پتاسیم مقدار آن در گیاه افزایش و مقدار Mg کاهش یافت اما افزایش سطح منیزیم در مقدار K داخل گیاه تاثیر کمی داشت(۳).

مواد و روشها

این طرح بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۶ تیمار در ۳ تکرار اجراگردید بطور یکه پتاسیم درچهار سطح (۰ ۰/۵ ۱ ۱/۵ برابر توصیه مؤسسه خاک و آب) و منیزیم درچهار سطح (۱۵۰ ۱۰۰ ۵۰ ۰ کیلو گرم در هکتار سولفات منیزیم) در نظر گرفته شد. تمامی کودها براساس آزمون خاک بانضمام ۱/۲ ازت قبل از کشت، ۱/۲ ازت در مرحله ساقه رفتن و ۱/۲ بقیه در مرحله ستاره سو شدن مصرف گردیدند. با توجه به نتایج تجزیه خاک مقدار کود

پتاسیم بر اساس آزمون خاک (R) ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم تعیین گردید و با اعمال ضرایب تیمارها سولفات پتاسیم در چهار سطح صفر- ۹۰- ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار مصرف گردید و منیزیم نیز در چهار سطح صفر ۵۰- ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات منیزیم قبل از کشت بکار برده شد و کشت در پنج ردیف ۴ متری با فاصله خطوط ۶۰ سانتی متر و فاصله روی بوته ۲۵ سانتی متر انجام شد و برداشت از ۳ لاین وسط با کسر نیم متر از ابتدا و انتها صورت گرفت و چهارمین برگ از سر در ۲ ماه پس از کشت جهت تجزیه نمونه‌برداری شد.

نتایج و بحث

اثر اصلی پتاسیم: نتایج بدست آمده نشان داد مصرف پتاسیم عملکرد دانه را ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار افزایش داد و بالاترین عملکرد از سطح K_3 (۱/۵ برابر توصیه موسسه خاک و آب) بدست آمد و با تیمارهای K_1 و K_2 اختلاف معنی‌داری نشان نداد، همچنین با مصرف پتاسیم وزن هزار دانه ۳/۵ گرم و قطر طبق ۱ سانتیمتر نسبت به شاهد (K_0) افزایش پیدا کرد. با عنایت به اینکه پتاسیم یکی از عناصر مهم در تغذیه آفتابگردان بوده و این گیاه اغلب نسبت به مصرف آن زمانی که از نظر N مشکلی نداشته باشد پاسخ مثبت می‌دهد باید خاطر نشان کرد که واکنش به کودهای پتاسیمی اغلب در سالهای اول مشاهده نمی‌شود و این امر در نواحی خشک (شرایط مثل ایران) که تلفات پتاسیم در اثر آبشویی اندک است مخصوصاً صادق خواهد بود ولی به مجرد تمام شدن ذخیرهٔ پتاسیم خاک که در اثر نیاز بیشتر گیاه به پتاسیم برای عملکردهای بالا و کشت و کار مداوم بوجود می‌آید واکنش به کودهای پتاسه بیشتر مشهود می‌شود.

اثر اصلی منیزیم: مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات منیزیم عملکرد دانه را بطور معنی‌داری افزایش داد و مصرف بالاتر از آن تاثیر معنی‌داری بر روی عملکرد دانه نداشت. بالاترین عملکرد دانه از سطح Mg_1 ($MgSO_4\ kg/ha\ 50$) معادل ۳۹۴۸ کیلو گرم در هکتار بدست آمد که نسبت به شاهد (Mg_0) ۴۰۰ کیلوگرم افزایش داشت. همچنین مصرف منیزیم وزن هزار دانه را حدود ۴ گرم و قطر طبق را ۱/۵ cm نسبت به شاهد (Mg_0) افزایش داد (جدول ۲).

در جمع‌بندی می‌توان از نتایج بدست آمده چنین نتیجه‌گیری کرد:

گیاه آفتابگردان به تغذیه پتاسیم حساس بوده و نسبت به مصرف کودهای پتاسه پاسخ مثبت نشان می‌دهد و این حاکی از آن است که خاکهای منطقه خوی که اغلب زیرکشت آفتابگردان و چغندرقند (گیاهانی با برداشت پتاسیم بالا) بوده از لحاظ پتاسیم توازن منفی پیدا کرده (بخاطر جذب زیاد پتاسیم) و پایین بودن عملکرد آفتابگردان و کیفیت چغندرقند در این منطقه دال بر این گفته است.

منیزیم نیز از عناصر مهم در تغذیه آفتابگردان است و اثر خود را در افزایش قطر طبق و وزن هزاردانه نمایان می‌سازد و به نظر می‌آید برای رسیدن عملکردهای بالا مصرف کودهای محتوی آن در خاکهای این منطقه مفید باشد چرا که تغذیه آن تحت تاثیر مصرف کودهای پتاسیمی قرار می‌گیرد. بنابراین باید در مصرف کودهای پتاسیمی و منیزیمی اثرات متقابل را درنظر گرفت و یک نسبتی را رعایت کرد که نسبت ۳ به ۱ برای خاکهای منطقهٔ خوی می‌تواند مفید باشد اگرچه این نسبت می‌تواند با توجه به مقدارK و Mg خاک تغییر یابد.

به نظر می‌آید روابط K و Mg در تغذیه آفتابگردان پیچیده‌تر از این باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که سطوح این عناصر با فاصله زیادتر مورد بررسی قرار بگیرد تا روابط آنها از نظر اینکه چگونه بر جذب همدیگر و بر رشد و ترکیبات گیاه اثر می‌کنند مشخص‌تر شود (هم از لحاظ جذب و هم از لحاظ فیزیولوژیکی).

پیشنهاد می‌شود در آزمایشهای گلدانی و یا مزرعه‌ای حدبحرانی Mg برای این گیاه در خاکهای مختلف مشخص شود و ضمناً در تعیین حدبحرانی حتماً باید پارامترهای نوع خاک، بافت خاک، آهک خاک و مقدار پتاسیم دخالت داده شوند و بررسی شود که کدام روش آزمایشگاهی برای استخراج Mg خاک بالاترین همبستگی را با نیاز گیاه در خاکهای کشور دارد تا براساس آن مدل توصیه کودی تنظیم شود.

منابع مورد استفاده

۱- سپهر، ابراهیم و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات پتاسیم، منیزیم، گوگرد و عناصر ریزمغذی روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

2- Alloway, B. Y. and A. F. Tills. 1984. Copper deficiency in world crops. Out look Agric., 13:32-42.

3- Amnuaysilpa, S., S. Surasak, and S. Terapongtanakorn. (1991). Effects of K and Mg upon growth and nutrient uptake of sunflower grown on an acid soil (abstract). J. of Agriculture (Thailand), 7 (1) : 19 30 .

4- Anadurai, K. and S. P. Palaniappan. (1994). Effect of Potassium on yield, oil content, and nutrient uptake of sunflower. Physiologia Plantarum. 95 (1): 11 18.

5- Glas, K. and F. Kassel. (1988). Fertilizing for high yield and quality of sunflower. International Potash Institute (IPI). Worblaufen Bern / Switzerland.

6- Hocking, B. C., and B.T. Steer. 1983. Uptake partitioning of selected mineral elements in sunflower during growth. Field Crops Res., 6: 93-107.

7- Krishnamurthi, V. V. and K. K. Marthan. (1996). Studies on the influence of sulphur and magnesium on the quality of sunflower oil J. of Indian Society of Soil Science. 44(1): 108-109.

8- Lei, Y. (1996). Nutrient requirement of sunflower and effect of fertilizer on yield and quality. Proceeding of 14th International Sunflower Conference. Beijing/Shenyang, China, 12-20 June.

9- Shinde, S. V., K. Naphade, S. Kohale and G. Fulzele. (1993). Effect of varying levels of potash on seed and oil yield of sunflower (abstract). PKV Research J. 17(1): 31-32.

10- Sreemannarayana, B., G. Mrinalini, A. S. Raju and, A. S. Ram. (1998). Effect of nitrogen and sulfur application on yield and uptake of macro, secondary and micronutrients by sunflower, Annals of Agricultural Research, 19(2): 188-195.