تاثیر عناصر مختلف کودی بر کمیت و کیفیت آفتابگردان

ابراهیم سپهر و محمدجعفر ملکوتی
به ترتیب کارشناسی ارشد از دانشگاه تربیت مدرس ، سرپرست مؤسسه خاک و آب و استاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

آفتابگردان‌یکی ازپنج نبات روغنی مهم ایران بوده که به دلیل مقاوم بودن به‌خشکی،سازگاربودن با اکثر آب‌و هواها، رشد خوب آن در بسیاری از خاکها، بالا بودن کیفیت روغن خوراکی آن بخاطر نداشتن کلسترول،کوتاه بودن دوره رشد (۸۵-۱۱۰ روز) و امکان کشت بعنوان محصول دوم بعد از برداشت گندم و جو سالانه‌بالغ بر ۱۲۰۰۰۰ هکتار از اراضی ایران را به کشت خود اختصاص می دهد و در میان دانه‌های روغنی از نظرسطح زیر کشت و تولید در مقام نخست قرار دارد تحقیقات زیادی در اقصی نقاط جهان مبنی بر افزایش تولید آفتابگردان بر اثر مصرف کودها وجود دارد، شاینده و همکاران (۱۹۹۳) با مصرف کودهای پتاسه عملکرد دانه آفتابگردان را بطور معنی‌داری افزایش دادند و اظهار داشتند که درصد روغن در حالت تقسیطی بالاترین بود(۶) و همچنین آنادورای و همکاران (۱۹۹۴) در ایالت تامیل هند نتیجه مشابهی بدست‌آوردند(۳) .کریشنامورتی و همکاران (۱۹۹۶) با مصرف گوگرد و منیزیم کیفیت روغن دانه آفتابگردان را از لحاظ عدد یدی و اسیدهای چرب آزاد بهبود بخشیدند(۵) .بیلیاو و همکاران (۱۹۹۳) در روسیه با بررسی اثرات بور، مس، روی و پتاسیم روی آفتابگردان ثابت کردند که در اثرمصرف پتاسیم و روی عملکرد گیاه بطور معنی‌داری‌افزایش می‌یابد(۴) .ویس (۱۹۸۴) با بررسی نتایج آزمایشهای کودی انجام گرفته در مورد آفتابگردان در شماری از کشورهای‌آسیایی، آفریقایی و آمریکای مرکزی این نتیجه را بدست آورد که برای تغذیه آفتابگردان، انجام‌آزمایشهای محلی لازم است چه، پاسخ آفتابگردان به کودها بیش از آنکه مولود بازتاب واقعی محصول باشدناشی از تأثیر آب و هواست(۱) .لذا در کشور ایران که بیش از ۹۰ %روغن خوراکی وارداتی است برای رهایی از وابستگی و استفاده بهینه از استعداد بی همتای سرزمین ایران در تولید دانه‌های روغنی بطور اعم و آفتابگردان‌بطور اخص نیاز هست تحقیقات گسترده‌تری در مورد تغذیه آفتابگردان صورت بگیرد . دین منظور در سال زراعی۱۳۷۸-۱۳۷۷ در شمال غرب کشور که یک منطقه آفتابگردان خیز است این آزمایش کودی در سطح مزرعه انجام گرفت.

مواد و روشها

این آزمایش با ۱۳ تیمار بصورت زیر:

T1=NP
T2=NP+K1
T3=NP+K2
T4=NPK2+Fe1
T5=NPK2Fe1+Zn
T6=NPK2Fe1Zn+Mn
T7=NPK2Fe1ZnMn+B
T8=NPK2Fe1ZnMnB+Cu
T9=NPK2Fe1ZnMnBCu+Mg
T10=NPK2Fe2ZnMnBCu+Mg
T11=NPK2Fe1ZnMnBCuMg+S
T12=NPK1Fe1ZnMnBCuMg+S
T13=NPK2MgS

در ۴ تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی درایستگاه تحقیقات کشاورزی خوی انجام گرفت، قبل از شروع طرح نمونه‌ای مرکب از خاک محل آزمایش تهیه و با استفاده از روشهای متداول آزمایشگاهی تجزیه و کودهای زیر بسته به نوع تیمارها مصرف گردید: ازت از منبع اوره به میزان ۴۰۰، فسفر از منبع سوپرفسفات‌تریپل به میزان ۲۰۰، پتاسیم در سطح K1از منبع سولفات پتاسیم به مقدار ۱۰۰ و در سطح K2 به مقدار ۴۰۰،آهن (Fe1) از منبع سکوسترین (۱۳۸) به مقدار ۲۰، آهن (Fe2) از منبع سولفات آهن به مقدار ۸۰، سولفات‌روی به مقدار ۵۰، سولفات منگنز به مقدار ۴۰، اسید بوریک به مقدار ۳۰، سولفات مس به مقدار ۲۰، سولفات‌منیزیم به مقدار ۱۰۰، گوگرد کشاورزی(گوگرد بنتونیت‌دار) به مقدار ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار.

پس از حذف حاشیه ها برداشت محصول از ۲/۷ مترمربع که شامل ۴۸ بوته بود انجام گرفت (۳ خط میانی) و عملکرد دانه،درصد روغن، درصد پروتئین و غلظت عناصر غذایی در برگ (چهارمین برگ از سر درموقع گلدهی) و دانه باروشهای متداول آزمایشگاهی تعیین گردید. آب و هوا هم در طول اجرای این آزمایش برای رشد آفتابگردان رضایت‌بخش بود و برای جلوگیری از خسارت‌پرندگان در زمان دانه‌بندی طبق‌ها با تور پوشانده شد.

نتایج و بحث

بکار بردن سولفات پتاسیم در سطح K1 بدون مصرف عناصر غذائی کم مصرف (T2) عملکرد دانه را ۷/۶ و درصد روغن را ۱/۸ درصد افزایش داد و در صورت مصرف عناصر غذائی کم کمصرف(T12) این ارقام بترتیب به ۱۱/۹ و ۵/۶ ارتقاء یافتند. .همچنین بکار بردن سولفات پتاسیم در سطح K2 بدون مصرف عناصر غذائی کم مصرف(T3) عملکرد دانه ۱۱/۵٪ افزایش و درصد روغن کاهش جزئی را نشان داد و در صورت مصرف غذائی کم مصرف (T11)عملکرد دانه ۲۴/۱ و درصد روغن ۶/۵ درصد افزایش یافت(جدول ۱). بنابراین چنین نتیجه‌گیری‌می‌شود که بکار بردن سولفات پتاسیم در سطح K1 بر اساس آزمون خاک بدون مصرف عناصر غذائی کم مصرف برای‌رسیدن به عملکردهای معمولی مفید است ولی برای رسیدن به عملکردهای بالا پتاسیم باید در سطح بالا (K2) ۲ الی ۳ برابر توصیه آزمون خاک در جوار عناصر غذائی کم مصرف بکار برد هزیرا چرا که آفتابگردان تقریبا دو برابر ازت به پتاسیم نیاز دارد(۷) اما در صورت مصرف نکردن‌عناصر غذائی کم مصرف مقدار زیاد نه تنها عملکرد را افزایش نمی‌دهد بلکه درصد روغن را به مقدار جزیی‌کاهش می‌دهد که احتمالا به اثر ضدیتی پتاسیم بامنیزیم(۲) مربوط می‌شود در نتیجه تأثیر مصرف بالای پتاسیم هنگامی اثر خود را نمایان می‌سازد که عناصر دیگر تغذیه ای به صورت متعادل مصرف شده باشند.

جدول ۱- اثرات عناصر مورد بررسی روی عملکرد و پارامترهای مؤثر در آن

ردیف	تیمارها	عملکرد دانه (kg/ha)	درصد روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	وزن هزار دانه (gr)	قطر طبق (cm)
T1	NP (control)	۳۹۳۷	۴۰/۴۱	۱۶۳۳	۶۰/۳	۱۵/۲
T2	NP+K1	۴۲۳۹	۴۳/۱۰	۱۸۲۸	۶۲/۷	۱۶/۱
T3	NP+K2	۴۳۹۱	۴۱/۲۰	۱ ۸۴۱	۶۳	۱۸/۳
T4	NPK2+Fe1	۴۳۹۲	۴۱/۹۰	۱۸۴۰	۶۳/۲	۱۸
T5	NPK2Fe1+Zn	۴۵۱۷	۴۵/۲۰	۱۹۹۵	۶۳/۱	۲۰/۳
T6	NPK2Fe1Zn+Mn	۴۴۸۵	۴۳/۱۰	۱۹۳۵	۶۴/۲	۱۹/۹
T7	NPK2Fe1ZnMn+B	۴۵۴۴	۴۴/۹۶	۲۰۴۳	۶۴/۸	۱۹/۳
T8	NPK2Fe1ZnMnB+Cu	۴۶۶۷	۴۴/۸	۲۰۹۱	۶۴/۲	۲۰/۱
T9	NPK2Fe1ZnMnBCu+Mg	۴۸۴۰	۴۶/۹۵	۲۲۷۴	۶۵/۷	۱۹/۴
T10	NPK2Fe2ZnMnBCu+Mg	۵۰۱۲	۴۷/۴۷	۲۳۷۴	۶۵/۱	۱۹/۷
T11	NPK2Fe1ZnMnBCuMg+S	۴۸۸۷	۴۷/۸۷	۲۳۴۰	۶۵/۲	۱۹/۹
T12	NPK1Fe1ZnMnBCuMg+S	۴۴۰۸	۴۷	۲۰۷۲	۶۳/۶	۱۹/۸
T13	NPK2MgS	۴۵۹۳	۴۶	۲۱۱۴	۶۴/۹	۱۹/۱
		**	*	**	(*)	*

* معنی دار در سطح ۱ درصد

** معنی دار در سطح ۵ درصد

(*) معنی دار نیست

در این آزمایش علیرغم اکثرآزمایشات انجام شده در سایر نقاط جهان مصرف گوگرد تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد دانه و روغن‌نداشت که این مؤثرنبودن بیشتر به نوع کود مصرفی که یک کود نامرغوب و دیرحل بود (گوگرد کشاورزی ساخت کانادا) مربوط می‌شد و تا حدودی هم شرایط pH بالا و کم بودن مواد آلی خاک که محیط مناسبی برای فعالیت ریز جانداران اکسیدکننده گوگرد (تیوباسیلوسها) نبود، درنتیجه گوگرد عنصری به شکل قابل جذب آن (SO4) تبدیل نشده و گیاه نتوانسته آن را جذب نماید. لذا توصیه می شود در این نوع خاکها همراه گوگرد عنصری حتما ماده آلی مصرف‌شود تا محیط جهت رشد ریز جانداران مساعدترشود. بکار بردن سکسترین آهن ۱۳۸ (T4) تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه و روغن نداشت که این‌اثر ناشی از بالا بودن مقدار آهن (۸میلی‌گرم در کیلوگرم) در خاک بود که این مقدار بالاتر از حد بحرانی آهن برای‌آفتابگردان است در نتیجه گیاه به مصرف کودی آن پاسخ مثبت نداده است. مصرف سولفات روی (T5) تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه و روغن داشت بطوری که عملکرد دانه ۱۴/۷ و درصد روغن را ۳/۸ درصد نسبت به شاهد افزایش داد علاوه براین بالاترین قطر طبق که ۲۰/۳۵ سانتی‌متر بود از این تیمار بدست آمد. ولی منگنز (T6) به دلیل مقدار زیاد آن در خاک (۸ میلی‌گرم در کیلوگرم) تأثیر معنی‌داری‌بر هیچکدام از عوامل رشد نداشت، ولی بکار بردن سولفات مس و اسید بوریک عملکرد دانه و روغن را افزایش و سایر عوامل رشد را بهبود بخشیدند. ضمنا مصرف نواری‌سولفات آهن (T10)از مصرف سکسترین آهن (T9) نتیجه بهتری داد بطوریکه بالاترین عملکرد از سولفات‌آهن که ۵۰۱۲ کیلوگرم بود بدست آمد و نسبت به شاهد ۲۷ %و نسبت به تیمار سکسترین آهن ۳/۴ % افزایش‌نشان داد که این اثر احتمالا به تأثیر گوگرد در سولفات آهن مربوط می‌شود چه، گیاه از نظر آهن مشکل نداشت‌و به کوددهی آهن در تیمار چهارم پاسخ نداده بود(جدول ۱). بکار بردن سولفات منیزیم پس از مصرف عناصر دیگر (T10) عملکرد دانه و روغن را بطورمعنی‌داری افزایش داد و بالاترین عملکرد دانه که معادل ۵۰۱۲ کیلوگرم بود از این تیمار بدست آمد که نسبت به‌شاهد ۲۷/۳ درصد افزایش داشت و درصد روغن نیز ۶/۱ درصد نسبت به شاهد افزایش یافته بود .علاوه براین، منیزیم، سایر اجزاء رشد مثل قطر طبق، وزن هزار دانه و قطر ساقه را بهبود بخشید(جدول ۱) و درصد شکستگی‌ساقه‌ها در این تیمار که پتاسیم هم در سطح بالا مصرف شده بود بطور چشمگیری کاهش یافت. در حالی که درخاکهای آهکی احتمال اینکه گیاه به منیزیم پاسخ مثبت بدهد کم بود لذا این تحقیق یک تجدید نظر کلی در مدیریت کودی خاکهای آهکی را طلب می‌کند و افقهای تازه‌ای را پیش‌رو می‌گذارد.

از نتایج بدست آمده چنین استنباط گردید که مصرف پتاسیم براساس آزمون خاک(۱۰۰ kg/ha) منجر به افزایش عملکرد دانه و روغن گردید، ولی مصرف زیادی آن (۴۰۰ kg/ha) بدون عناصر غذائی کم مصرف تأثیری بر عملکرد دانه و روغن نداشت در حالی که پس از مصرف عناصر پر مصرف و کم مصرف کاربرد بالای سولفات پتاسیم عملکرد دانه و روغن را بطور معنی‌داری افزایش داد. مصرف نواری سولفات آهن (۸۰ kg/ha به ارزش ۶۴۰۰۰ ریال) از مصرف سکسترین آهن ۱۳۸ (۲۰ kg/ha به ارزش ۱۰۰۰۰۰۰ ریال) نتیجه بهتری داد(جدول ۱). اسیدبوریک ، سولفات مس و سولفات روی عملکرد دانه و روغن را افزایش ولی مصرف سکوسترین آهن ۱۳۸ و سولفات منگنز تأثیری بر عملکرد نداشت . بطور کلی مصرف کودهای مورد بررسی، عملکرد آفتابگردان را ۲۸ درصد افزایش داد که در این میان سهم پتاسیم و منیزیم ۱۷ درصد و سهم عناصر غذائی کم مصرف ۱۱درصد بود.

منابع مورد استفاده

۱. عرشی، ی .(۱۳۷۳) .علوم و تکنولوژی کشاورزی آفتابگردان، ترجمه، انتشارات اداره کل پنبه و دانه‌های‌روغنی ایران، گرگان، ایران.

۲- منگل،ک. و ا.کرکبی. (۱۳۷۲). اصول تغذیه گیاه، ترجمه علی اکبر سالاردینی و مسعود مجتهدی.چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ایران.

3. 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.

4. Belyaev, G. N. (1993). The influence of addition of boron , copper , zinc and water glass on the effectiveness of potasium chloride. Agrokhimiya , 11(1) : 28 – 33 .

5. Krishnamurthi, V.V. and K.K.Marthan. (1996).Studies on the influence of sulphur and magnesium on the quality of sunflower oil. J.Indian Soc Soil Sci .44(1):104-106.
6. Shinde,S.V.,K.Naphade,S.K.Kohale and G.R.Fulzele.(1993).Effect of varying levels of potash on seed and oil yield of sunflower. PKV Research J.17(1):31-32.
7. Yongzhen, Lei.(1996).Nutrient reqirement of sunflower and effect of fertilizer on yield and quality.Proceeding of 14th International Sunflower Conference,Beijing/Shenyang,China,12-20 june.