



تأثیر ترکیب کودهای پرمصرف و کم مصرف بر بهبود عملکرد و صفات کمی و کیفی کنجد

نادر محمدی زاد، سید علی طباطبایی

دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات یزد

چکیده

این آزمایش با هدف بررسی ترکیب کودهای شیمیایی پرمصرف و کم مصرف بر صفات کمی و کیفی کنجد رقم داراب ۱۴ با سه تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در شهرستان ایرانشهر در سال ۱۳۸۷ اجرا گردید. تیمارهای مورد استفاده در آزمون تعدادی از کودهای ماکرو (نیترژن، فسفر و پتاسیم) و میکرو (آهن، روی، منگنز، مس، منیزیم و گوگرد) بوده که با ترکیب های مورد نظر بر ماده آزمایشی اعمال گردیدند. تغییرات میانگین صفات مربوط به عملکرد دانه مورد آزمون در بین تیمارها زیاد بوده و بیشترین و کمترین میانگین این صفات به ترتیب مربوط به تیمارهای هفتم (NPK1, Fe, Zn, Mn, Cu) و تیمار شاهد (NP) بوده است. کاربرد تیمار سوم (NPK2) باعث افزایش میزان پروتئین با ۱۸.۸۸ درصد در بین سایر تیمارها گردید. کاربرد تیمار چهارم (NPK1, Fe) باعث افزایش درصد روغن به میزان ۵۳/۹٪ در بین سایر تیمارها گردید. محلول پاشی گیاه با کود کامل باعث افزایش تجمع عناصر غذایی در بذر و دانه گردید. عملکرد دانه با صفات تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد، اما با صفت درصد روغن همبستگی کمی داشت. با توجه به نتایج بدست آمده کاربرد کودهای میکرو بویژه سولفات مس در کنار کودهای پرمصرف عملکرد بیشتری تولید می نماید.

واژگان کلیدی: کنجد، عملکرد و اجزای عملکرد، ترکیب کودهای ماکرو و میکرو، درصد روغن و پروتئین دانه.



در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد مصرف داخلی روغن های خوراکی در ایران از طریق واردات تامین می گردد و به لحاظ لزوم برنامه ریزی بلند مدت و منسجم با هدف نیل به خود کفایی در تولید روغن خوراکی غیرقابل انکار است (مطلبی پور، ۱۳۸۷). افزایش تولید روغن خوراکی از طریق بهبود شیوه های کشت و اصلاح ارقام پر روغن و معرفی گیاهان روغنی که مناسب کشت هر منطقه باشند امکان پذیر است (۹).

کنجد (*Sesamum indicum*) یک گیاه یکساله و از قدیمیترین گیاهان دانه روغنی که سازگار به نواحی گرم و نیمه گرم است، ولی تولید ارقام مناسب موجب گردیده است که کشت آن در مناطق دیگر از جمله مناطق معتدل گسترش یابد. با توجه به اینکه قدیمی ترین دانه روغنی شناخته شده در ایران کنجد می باشد اما از تنها از سطح زیر کشت ۴۳ هزار هکتاری برخوردار است (۱). دانه کنجد بطور متوسط دارای حدود ۴۵ درصد روغن و ۱۹ تا ۲۵ درصد پروتئین است، ولی این مقدار بسته به شرایط محیطی متغیر است. دانه کنجد از لحاظ روغن، پروتئین، کلسیم و فسفر غنی بوده و منبع بسیار خوبی از ویتامین ها می باشد و روغن آن به لحاظ وفور اسیدهای چرب غیر اشباع خصوصاً اسید لینولئیک از کیفیت بالایی برای تغذیه انسان برخوردار است (۲).

کنجد برای رشد و تولید محصول به عناصر غذایی نیاز دارد. این عناصر عمدتاً از طریق خاک و همچنین کودهای شیمیایی در اختیار گیاهان قرار می گیرند. کاربرد کودهای شیمیایی انقلابی در تولید محصولات زراعی به وجود آورده و در حال حاضر از مهمترین نهادهای کشاورزی محسوب می شود (۵).

زمان مصرف کود به عوامل متعددی مانند قدرت تحریک پذیری کود، روش مصرف کود، خصوصیات خاک و شرایط اقلیمی منطقه بستگی دارد. به اعتقاد دانشمندان روش و زمان مصرف کودهای نیتروژنه راندمان استفاده از آنها را تحت تأثیر قرار می دهد. آنها دریافته اند که احتمالاً کاربرد کودهای نیتروژنه به صورت سرک در مزرعه ای با پوشش متراکم در مقایسه با زمین عاری از پوشش، تصعید آمونیاک را از این کود افزایش می دهد (۹).

مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی یکی از عوامل مؤثر در کاهش کمیت و کیفیت دانه های روغنی بوده است. ازت، عنصر مهم و حیاتی برای رشد کنجد به شمار می رود که عمدتاً به صورت نیترات و مقداری نیز به شکل آمونیوم جذب گیاه می شود. محققان نشان دادند با مصرف ازت به صورت تقسیطی عملکرد و پروتئین دانه های روغنی زیاد می شود. مقدار پروتئین دانه، درصد روغن آن کم می شود (۱). ولی در مجموع با مصرف کودهای ازته در حد بهینه چون عملکرد دانه زیاد می شود، عملکرد روغن نیز در واحد سطح زیاد خواهد شد. فسفر یکی از عناصر مهم غذایی مورد نیاز گیاه می باشد و نقش بسیار مهمی در تغذیه گیاه دارد. دانشمندان گزارش نمودند که کاربرد زیاد فسفات در کنجد منجر به نکروزه شدن حاشیه برگ ها می شود (۲). محققان نشان دادند که افزایش ازت و پتاسیم سبب افزایش میزان پروتئین و روغن دانه کنجد شده ولی فسفر تأثیری بر روی میزان پروتئین دانه نداشت (۷). فراهم نمودن حاصل خیزی مناسب خاک با استفاده از کودهای شیمیایی و تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه یکی از جنبه های مدیریت های زراعی جهت حصول حداکثر عملکرد و کیفیت مطلوب محصولات زراعی و حداقل نمودن اثرات مضر



آنها بر محیط زیست می باشد. گیاهان زراعی جهت داشتن رشد و نمو مطلوب نیاز به عناصر غذایی متعددی دارند و بعضی عناصر نظیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مقادیر نسبتاً زیادی مورد نیاز گیاه هستند و در صورت کمبود این عناصر در خاک، رشد و تولید گیاه کاهش می یابد.

عناصر غذایی کم مصرف نیز برای رشد طبیعی گیاهان ضروری هستند و در واکنش های بیوشیمیایی گیاه دخالت دارند. به عنوان مثال عنصر روی برای تولید هورمون های رشد اکسین و انجام فتوستتوز، عنصر منیزیم برای تقسیم سلولی و عنصر آهن در تشکیل کلروفیل گیاهی نقش دارند و تأمین این عناصر غذایی در خاک می تواند موجب توازن عناصر غذایی در گیاه و نهایتاً افزایش تولید و کیفیت محصول شود (۱). در تحقیقی نشان داده شد که با مصرف منگنز، افزایش عملکرد کنگد و مقدار جذب منگنز به وسیله دانه قابل توجه بود. افزایش مقدار منگنز در دانه غنی سازی کنگد را باعث گردید که در سال بعد کود کمتری مصرف و عملکرد بهتری حاصل گردید (۲).

بررسی تاثیر عناصر غذایی بر صفات زراعی گیاهان دانه روغنی دیگر نیز مورد توجه محققین بوده، بطوری که استفاده از کودهای شیمیایی دارای گوگرد و نیتروژن موجب افزایش عملکرد و درصد روغن دانه در کلزا گردیده است (۶). در گیاه آفتاب گردان نیز استفاده از کودهای دارای نیتروژن موجب افزایش عملکرد و درصد روغن دانه در بعضی مناطق مورد بررسی شده است (۳).

با توجه به این که اطلاعات کافی در مورد نیاز کودی کنگد در منطقه بلوچستان موجود نبود، در ضمن استفاده از کودهای شیمیایی و پاسخ گیاهان به آنها بسیار تابع شرایط محیطی از جمله خاک منطقه و عوامل ژنتیکی است، این آزمایش با هدف بررسی ترکیب کودهای پرمصرف و کم مصرف بر بهبود عملکرد و صفات کمی و کیفی کنگد در منطقه بلوچستان انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش در سال ۱۳۸۷ خاک غالب شهرستان ایرانشهر انجام گردید. بر اساس تقسیم بندی های اقلیمی، شهرستان ایرانشهر دارای اقلیم گرم و خشک است. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۹۳ میلی متر و حداکثر و حداقل دمای سالانه ۴۳ و ۱۲ درجه سانتی گراد گزارش شده است. به منظور اندازه گیری خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه، نمونه مرکبی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک مزرعه جمع آوری و جهت تجزیه به آزمایشگاه موسسه خاک و آب منتقل شد. نتایج تجزیه عناصر خاک و خصوصیات خاک مزرعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

با توجه به ماهیت تیمارهای کودی مورد نظر آزمایش به صورت بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار اجرا شد تیمارهای آزمایش شامل ترکیبی از چند کود پرمصرف و کم مصرف است که عبارتند از:



علامت	تیمار
T1	NP
T2	NPK1
T3	NPK2
T4	NPK1 + Fe
T5	Zn + Fe + NPK1
T6	NPK1 + Fe + Zn + Mn
T7	NPK1 + Fe + Zn + Mn + Cu
T8	NPK1 + Fe + Zn + Mn + Cu + Mg
T9	NPK1 + Fe + Zn + Mn + Cu + Mg + S
T10	NPK1 + Fe + Zn + Mn + Cu + Mg + S + کود کامل میکرو

زمین به روش کاشت ردیفی طرح زمین و اجراء تیمارهای صورت جوی و پشته ای در سانتی متر و در طول زمین و شدند و سپس نقشه آزمایش

پس از آماده سازی اولیه و بعد از پیاده کردن نقشه کودی به کمک شیار ساز به آورده شد. عرض شیارها ۴۰ عمود بر جهت آبیاری ایجاد پیاده گردید. تعداد کرت داخل هر تکرار با تعداد تیمار مساوی و برابر ۱۰ بود. هر کرت شامل ۴ خط کاشت با فاصله ۴۰ سانتی متر



ودارای ابعاد ۳×۶ متر بود. پس از اتمام عملیات آماده سازی زمین ، عملیات کاشت بذر به روش خشکه کاری انجام گردید. بذور با نسبت ۲ در هزار با قارچ کش بنومیل ضدعفونی گردیدند. تمام کودها بجز دو سوم اوره و میکروی کامل قبل از کشت و دو سوم باقیمانده در سه نوبت به صورت سرک مصرف شد. کود های مورد نظر قبل از کشت و به صورت نواری روی سطح خاک داده شد ، سپس اقدام به ایجاد پشته گردید تا کود در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری وسط هر پشته قرار گیرد.

جدول ۱ تجزیه نمونه خاک مورد آزمون

عوامل مورد تجزیه	بافت خاک	قابلیت هدایت الکتریکی	اسیدیته خاک	درصد کربن آلی	روی	آهن	مس	منگنز	پتاسیم قابل جذب	فسفر قابل جذب	نیترژن قابل جذب
					میلی گرم در کیلوگرم						
نتیجه آزمون	لومی	۳/۱	۷/۹	۱/۷۵	۰/۳۵	۷	۱	۴.۵	۹۸	۷/۰	۰/۳

در این آزمایش تعداد روز تا ۵۰٪ سبز شدن گیاهچه ها و تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی برای هر کرت آزمایشی ثبت شد. به منظور تعیین ارتفاع بوته در هر واحد آزمایشی ، ارتفاع ۱۵ بوته از سطح زمین تا انتهای هر بوته و در زمان برداشت اندازه گیری و متوسط آن منظور گردید. به منظور تعیین عملکرد دانه در واحد سطح ، بوته های دو ردیف وسط هر واحد آزمایشی برداشت شد. با توجه به شکوفا بودن کپسول ها و به منظور جلوگیری از ریزش دانه ها ، هنگام زرد شدن کپسول های پائینی بوته ها و شروع زرد شدن برگ ها (شروع رسیدگی فیزیولوژیک) ، بوته ها برداشت شدند. عملکرد دانه در بوته و تعداد کپسول در بوته نیز در ده بوته تصادفی از هر واحد آزمایشی اندازه گیری و متوسط آن استفاده شد. وزن هزار دانه نیز برای هر واحد آزمایشی تعیین شد. با توجه به عملکرد دانه در بوته ، تعداد کپسول در بوته و وزن هزار دانه ، متوسط تعداد دانه در کپسول نیز برای هر واحد آزمایشی محاسبه گردید. میزان روغن دانه با روش NMR (Nuclear magnetic resonance) با دستگاه percon اندازه گیری شد. سپس



عملکرد روغن از حاصل ضرب درصد روغن در عملکرد دانه محاسبه گردید. با کمک روش میکروکلدال، پروتئین موجود در دانه کنگد مورد آزمایش قرار گرفت.

داده های مربوط به صفات مورد تجزیه واریانس و میانگین تیمارها با استفاده از روش آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شد. محاسبات با استفاده از نرم افزار MSTATC و SAS انجام گرفت و نمودارها به وسیله نرم افزار EXCEL رسم گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد معنی دار بوده است. در این میان تیمار اول و سوم با ۱۱۴۶ و ۱۱۲۹ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان عملکرد و تیمار هفتم با ۱۷۴۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را به خود اختصاص دادند. تیمار دوم نسبت به شاهد ۱۵/۶ درصد افزایش عملکرد داشت که این نشان دهنده تاثیر مثبت عنصر پتاسیم بر عملکرد محصول مورد نظر دارد. Damash parta (۱۹۹۰) نتیجه گرفتند با کاربرد $k2o$ در مزرعه کنگد متوسط عملکرد، درصد روغن بذر و وزن هزار دانه افزایش نشان می دهد. ذکر این مطالب درحالی است که تیمار سوم (شاهد+۲۲۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم) کاهش عملکرد شدیدی نشان داد. مصرف سولفات پتاسیم براساس ۵۰٪ بیشتر از آزمون خاک سبب این کاهش عملکرد گردیده است. تیمار هفتم در مقایسه با شاهد ۴۴٪ افزایش عملکرد نشان داد. افزودن کود آهن دار به خاک (تیمار شماره ۴) نسبت به شاهد ۱۲/۵٪ افزایش عملکرد دانه را موجب شد. احتمال می رود بالا بودن pH خاک و همچنین میزان آهنک از جمله دلایل پایین بودن کارایی سولفات آهن مورد استفاده در این تیمار بوده است.

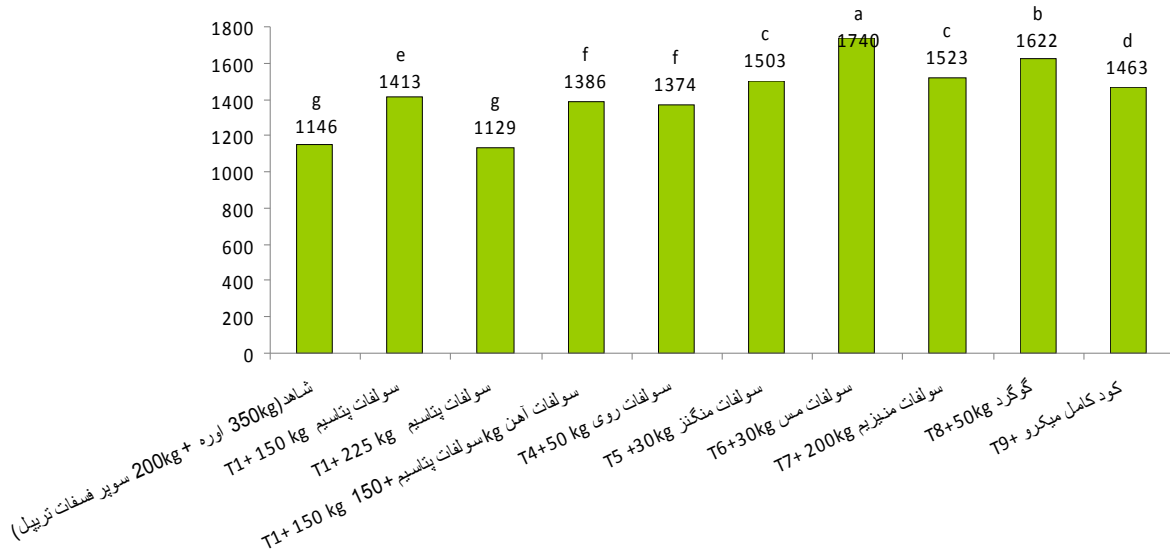
کاربرد سولفات روی در تیمار پنجم باعث ۱۱/۵٪ افزایش عملکرد نسبت به شاهد گردید. افزایش معنی دار عملکرد در تیمار پنجم با کاربرد سولفات روی نسبت به شاهد نشان دهنده تاثیر این عنصر در افزایش عملکرد کنگد می باشد که به علت نقش مستقیم این عنصر در فعالیتهای آنزیمی (کربنیک آنهیداز، هیدروژناز، پروتئیناز، نیتراد رودکتاز)، متابولیسم اکسین، فتوسنتز، کلروفیل و فعالیت کاتالیزورها است.

عنصر مس در فعالیتهای آنزیمی نقش دارد، وجود این عنصر در سیستمهای آنزیمی اکسیداز، کاتالاز، واکنشهای انتقال الکترون برای فعال کردن آنزیمهای مختلف ضروری است. افزایش ۴۴٪ عملکرد در تیمار هفتم نسبت به شاهد با کاربرد سولفات مس میسر شد که این نتیجه با نتایج Singh و همکاران (۱۹۹۴) و Abdelmoneem (۱۹۹۶) مطابقت داشت. گوگرد یکی از عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاه و تولید محصولات به شمار می رود. نیاز گیاهان به این عنصر، مشابه فسفر و حتی بیشتر از آن است.

توازن صحیح بین غلظت روی و مس در میزان جذب آنها نقش بسزایی دارد. گزارش‌های زیادی از اثرات متقابل روی و مس در منابع علمی آمده است. Antill و همکاران (۱۹۸۸) بیان نمودند در اراضی مبتلا به کمبود از عنصر مس و مخصوصاً خاکهای شنی اگر روی به مقدار زیاد مصرف شود سبب بروز کمبود مس در گیاه می‌شود.

بیشترین میانگین روغن دانه مربوط به تیمار شماره ۴ (شاهد + ۱۵۰ کیلوگرم سولفات آهن) به میزان ۵۳/۹٪ می‌باشد و کمترین میزان روغن مربوط به تیمار شاهد می‌باشد کاربرد منیزیم در تیمار شماره هشت نیز سبب افزایش معنی‌دار درصد روغن به میزان ۲/۳٪ نسبت به شاهد گردید. Murthy و همکاران (۱۹۹۹) بیان نمودند که نیاز منیزیم دانه‌های روغنی (کنجد) نسبتاً بالا بوده و در خاک‌هایی که با کمبود منیزیم مواجه هستند کاربرد کود محتوی منیزیم سبب افزایش درصد روغن دانه می‌گردد.

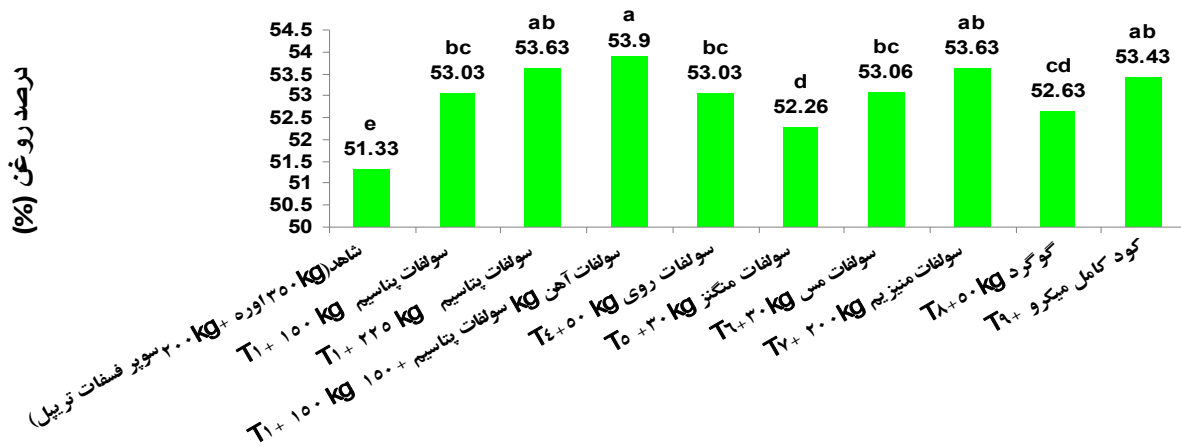
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



نمودار ۱- تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر میانگین عملکرد دانه کنجد

عملکرد روغن همبستگی مثبت و معنی دار ($I=0/607$) با تعداد روز تا رسیدگی محصول دارد. کاربرد گوگرد در تیمار نهم و سولفات مس در تیمار هفتم سبب زیاد شدن تعداد روز تا رسیدگی محصول گردید و در نتیجه باعث شد تا میزان محصول روغن در این تیمارها افزایش یابد.

مصرف سولفات مس در تیمار هفتم از یک سو با بالا بودن عملکرد اقتصادی و از سوی دیگر با افزایش میزان روغن سبب افزایش عملکرد روغن گردید. همچنین گوگرد با ایجاد محیط اسیدی در اطراف ریشه و افزای ضریب جذب عناصر غذایی توسط بوته سبب گردید تا میزان عملکرد روغن ۳۰٪ نسبت به شاهد افزایش نشان دهد.



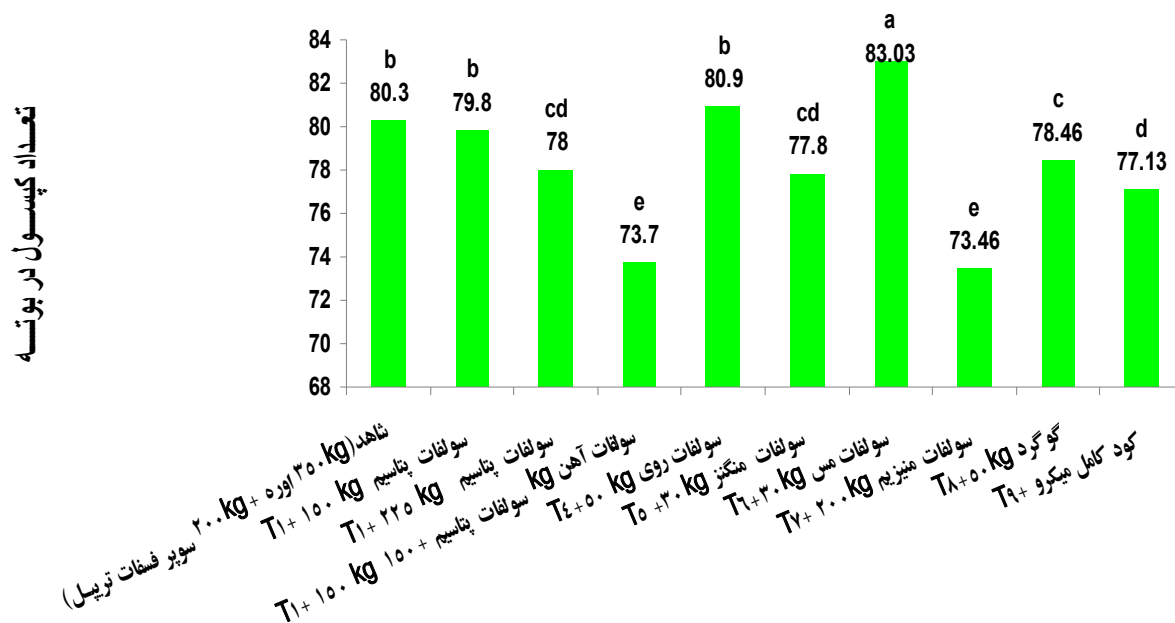
نمودار ۲- تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر میانگین عملکرد روغن کنجد

کاربرد سولفات آهن در تیمار چهارم باعث تولید بیشترین ارتفاع در بین سایر تیمارها گردید و نسبت به شاهد ۴٪ افزایش نشان داد همچنین استفاده از سولفات روی در تیمار پنجم باعث افزایش ارتفاع گردید.

ارتفاع بوته با عملکرد و اجزاء عملکرد همبستگی منفی داشت و افزایش ارتفاع در گیاهانی که در گیاه حیاتی است (ملکوتی ۱۳۷۹) ارتفاع بوته بوته با عملکرد و اجزاء عملکرد همبستگی منفی داشت و افزایش ارتفاع در گیاهانی که عملکرد دانه آنها در اولویت قرار دارد صفت مطلوبی نمی باشد. استفاده از گوگرد در تیمار دهم سبب ایجاد کمترین ارتفاع در بین سایر تیمارها گردید.

تیمار هفتم دارای بیشترین تعداد کپسول در بین سایر تیمارها گردید.

با توجه به این که تعداد کپسول در بوته یکی از اجزای اصلی عملکرد دانه در گیاه به خصوص کنگد محسوب می شود و بالا بودن عملکرد دانه با کاربرد ۵۰ کیلوگرم سولفات مس نسبت به تیمار شاهد در تیمار هفتم می تواند به خاطر افزایش تعداد کپسول در بوته باشد. کمترین میزان کپسول در بوته نیز مربوط به مصرف سولفات منیزیم در تیمار هشتم بوده که نسبت به تیمار شاهد ۹/۸٪ درصد کاهش نشان می دهد.



نمودار ۳- تغییرات تعداد کپسول در بوته در تیمارهای مختلف کودی

نتایج بدست آمده از این آزمایش حاکی از آن است که تیمارهای به کار رفته در آزمایش تاثیری بر صفت تعداد دانه در کپسول نگذاشته و به عبارت دیگر گیاه کنگد برای تنظیم عملکرد خود از دیگر اجزاء عملکرد استفاده می نماید. (ملایی ۱۳۸۰)

جدول ۲- تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر میانگین صفات مختلف

ارتفاع بوته	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	تیمار
۱۵۳/۵C	۸۰/۳b	۴۳/۲۳a	۳/۰۶d	T1
۱۵۷/۷B	۷۹/۸b	۴۰/۹ bcd	۳/۱۸۵b	T2
۱۴۵/۴e	۷۸Cd	۴۳/۲a	۳/۰۲۰e	T3
۱۵۹/۸a	۷۳/۷E	۴۰/۳۳d	۳/۱۶۹c	T4
۱۵۹b	۸۰/۹b	۴۱/۶۶b	۳/۱۶۵c	T5
۱۴۹/۳d	۷۷/۸cd	۴۳/۴۶a	۳/۰۶۲f	T6
۱۴۴/۱ef	۸۳/۰۳a	۴۱/۵۳b	۲/۹۴۵h	T7
۱۴۲/۶g	۷۳/۴۶E	۳۸/۶۶e	۳/۰۵۱g	T8
۱۴۲/۸fg	۷۸/۴۶c	۴۱/۲۳bc	۲/۹۲i	T9
۱۵۴/۳C	۷۷/۱۳d	۴۰/۴ed	۳/۲۲۵a	T10

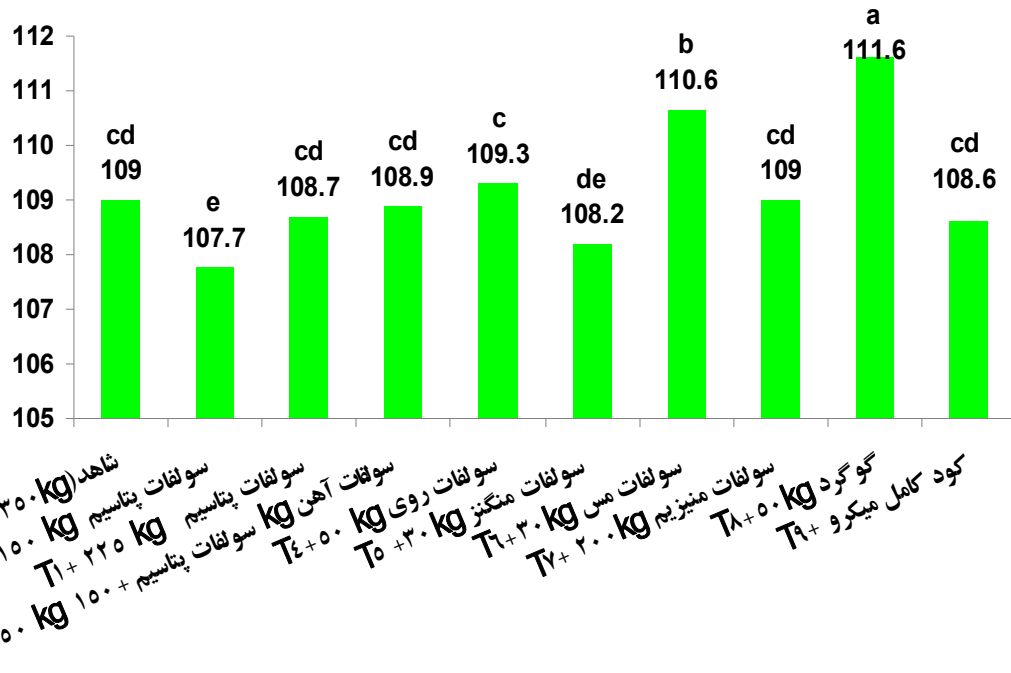
با توجه به این که تعداد کپسول در بوته یکی از اجزای اصلی عملکرد دانه در گیاه به خصوص کنگد محسوب می شود و بالا بودن عملکرد دانه با کاربرد ۳۰ کیلوگرم سولفات مس نسبت به تیمار شاهد می تواند به خاطر افزایش تعداد کپسول در بوته باشد. مصرف سولفات مس در تیمار هفتم باعث افزایش تعداد کپسول در بوته گردید که با تیمار شاهد در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری داشت.



نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تیمارهای کودی بر تعداد روز تا ۵۰٪ سبز شدن معنی دار بود اما مقایسه میانگین اعداد مربوطه نشان داد که تفاوت چندان زیادی در بین تیمارهای مختلف وجود ندارد. بیشترین و کمترین روز تا رسیدن به ۵۰٪ سبز شدن بوته ها مربوط به عملکرد وجود ندارد و این صفت تاثیری بر بازده اقتصادی گیاه ندارد.

تیمارهای کودی تاثیر معنی داری بر صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی داشتند.

کمترین و بیشترین میانگین تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی به ترتیب مربوط به تیمار دوم به میزان ۵۳/۱ و تیمار سوم به میزان ۵۵/۱ روز بود. کاربرد گوگرد در تیمار نهم باعث افزایش تعداد روز تا رسیدگی محصول گردید. همچنین مصرف سولفات مس در تیمار هفتم سبب گردید تا تعداد روز تا رسیدگی افزایش یابد. طبق آزمایشهای Deropa و همکاران (۱۹۸۴) مشخص شد که مس در کلروفیل از تجزیه آن جلوگیری می کند و به طور تقریبی به عنوان اکسیر جوانی عمل کرده و گیاه را مدت زیادتری جوان نگه می دارد که از آن طریق عمل فتوسنتز بیشتری انجام دهد. صفت تعداد روز تا رسیدگی همبستگی مثبت معنی داری با عملکرد $F=0/627$ و عملکرد روغن ($0/607$) دارد در نتیجه افزایش تعداد روز تا رسیدگی سبب تولید عملکرد اقتصادی در بوته خواهد شد. همچنین تعداد روز تا رسیدگی همبستگی منفی و معنی داری با صفت وزن هزاردانه ($F=-674$) و ارتفاع بوته ($F=-0/505$) دارد. به عبارتی شاید افزایش روز تا رسیدگی سبب شده تا گیاه برای بقای عمر خویش از عملکرد انتقال مجدد استفاده نموده و از نتیجه وزن هزاردانه کاهش یابد.



نمودار ۴- تاثیر تیمارهای کودی مختلف بر میانگین تعداد روز تا رسیدن کنگد

تجزیه واریانس حاکی از آن است که تیمارهای کودی مختلف بر میزان پروتئین گیاه کنگد در سطح یک درصد معنی دار است به طوری که تیمار سوم (تیمار شاهد + ۲۲۵ گیلوگرم سولفات پتاسیم) بیشترین میانگین میزان پروتئین را معادل ۱۸۸۸ درصد به خود اختصاص داد و نسبت به شاهد به میزان ۵/۵٪ افزایش نشان داد می باشد و کمترین میزان پروتئین مربوط به تیمار نهم می باشد.

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف کودهای شیمیایی تاثیر معنی داری بر صفات زراعی و اقتصادی مورد مطالعه از جمله عملکرد دانه و روغن در کنگد داشت. با توجه به پر هزینه بودن مصرف کودهای شیمیایی و آثار سوء آن بر محیط زیست، در شرایط محیطی و خاکی مورد مطالعه و مشابه آن، مدیریت مصرف کود ضروری به نظر می رسد.



میزان روغن حاصله وابستگی زیادی به عملکرد محصول دارد بنابراین افزایش عملکرد کنگد باید در اولویت اهداف قرار گیرد. اصولاً استفاده از پتاسیم بیشتر از مقدار مورد نیاز خاک تنها جوابگو نبوده بلکه باعث کاهش عملکرد و کیفیت و رشد گیاه می گردد. کاربرد عناصر ریز مغذی جهت دستیابی به عملکرد بیشتر توصیه می گردد. عنصر مس نقش بسزایی در وضعیت مزرعه داشته و باعث بهبود شرایط کمی و کیفی می گردد. محلول پاشی عناصر کم مصرف یکی دیگر از راهکارهایی است که باعث نیل تقریبی اهداف می گردد. با توجه به مطالعات دانشمندان و با در نظر گرفتن اثرات زیانبار مصرف خاکی کودها و همچنین اصول کشاورزی پایدار، نویسنده مصرف عناصر غذایی را به صورت محلول پاشی توصیه می نماید. این در حالی است که کاربرد سولفات مس در کنار ریز مغذی های دیگر عملکرد بیشتری تولید می نماید.

منابع

۱. سپهر، ابراهیم و محمدجعفر ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات پتاسیم، منیزیم، گوگرد و عناصر ریزمغزی روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۲. عارف، فرشید. ۱۳۷۹. بررسی نقش کودهای پرمصرف و ریزمغذی در افزایش عملکرد کمی و کیفی کنگد در نی ریز فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۳. ملکوتی محمدجعفر. ۱۳۸۰. گزارش یک ساله طرح بررسی تأثیر منیزیم، روی، منگنز و آهن بر روی صفات کمی و کیفی آفتابگردان، گزارش سالانه پروژه تحقیقاتی ویژه تحقیقاتی ویژه توسعه کشور. شورای پژوهش های علمی کشور. تهران، ایران.

4. Abdelmoneem, K. 1996. Effect of Micronutrients on in cadence of sesame char cool root tot and wilt disease compels. J. Atric. Sci (Egypt). 27: (3): 181- 195.
5. Cox, F.R.1987. Micronutrient soil test: correlation and calibration. P.97-112. In. J.R.Brown (ed). Soil esting, Sam piling, calibration, and interprelation. SSSA special pub. 21, Madison, WI.
6. De Datta, S.K. 1981. Principle and practices of rice production. John Wiley and sons. New York.
7. De Datta, S.K. and D.S.Mikkelson. 1985. Potassium nutrition of rice. PP. 665- 699. Potassium in agriculture. Ed. R.D.Munson. ASA, CSSA, SSSA Pub, L.Madison, WI.
8. Doberman, A. and T.Fairhurst. 2000. Rice nutrient disorders and nutrient management. International Rice Research Institutes, Manila, Philippines.
9. Haynes, R.J. and R.R. Sherlock. 1986. Gaseous losses of nitrogen. Pp:242-302. In: Haynes, R.J. Mineral nitrogen in the plant Soil system. Academic press. NY.
10. Nararro, A.A. snd O.K. Datta. 1989. Rice yields increase with Potassium application on zinc deficient Solis. Bether crops International,



-
11. Neilsen, G.H, and E.J. Hoque. 1983. Foliar application of chelated and mineral zinc sulphate to zn deficient McIntosh seedlings. Hort sci., 18 (6): 915- 917.
 12. Singh, H.J. and P.N.Takkar. 1981. Evaluation of different soil test methods for zn and their critical values in salt affected soils for rice. Common soil sci. plant Anal., 12(4): 383-406.