

بررسی اثرات محلولپاشی عناصر روی، بر و آهن بر عملکرد کمی و کیفی ارقام کلزا

غلامعلی کیخا، حمیدرضا فنایی، محمدرضا پهلوان، علیرضا اکبری مقدم و فرحناز سیراوانی
اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان (زابل)

مقدمه

گیاهان روغنی به عنوان منبع روغن های اشباع نشده، بخش بزرگی از روغن مصرفی انسان را تامین کرده و با توجه به تاثیر روغن هادر سلامت جسمانی انسان، مصرف آنها رشد فزاینده ای یافته است. کلزا یکی از گیاهان مهم روغنی است که کشت آن در سالهای اخیر در کشور رواج گسترده ای پیدا نموده و توسعه زراعت آن نقطه امید برای تامین قسمت عمده ای از روغن مورد نیاز کشور بوده که در حال حاضر حدود ۹۰ درصد روغن کشور وارداتی میباشد. لذا با توجه به پتانسیل عملکردی مطلوب آن در کشور، لزوم تحقیقات همه جانبه به خصوص استفاده صحیح و بهینه از کودهای شیمیایی از جمله کودهای ریزمغذی (عناصر میکرو) بیشتر به نظر رسیده که این امر علاوه بر افزایش قابل توجه عملکرد، باعث بالا رفتن کیفیت و غنی سازی بذور نیز می گردد (۳ و ۵).

جذب عناصر میکرو در مناطق خشک و نیمه خشک به دلایل متعدد از جمله: آهکی بودن، بالا بودن PH خاک، مصرف بیش از نیاز کودهای فسفات، وجود آنیون بیکربنات به خصوص در شرایط عدم تهویه و کمی مواد آلی به شدت کاهش یافته که در این شرایط علائم کمبود این عناصر به خصوص روی - آهن و بر ظاهر می شود (۳).

عنصر روی (Zn) در گیاه کلزا سبب افزایش شاخه بندی، تعداد غلاف و عملکرد دانه میگردد. ازت، روی و بر در صورتی که به صورت محلولپاشی قبل از گلدهی استفاده شوند، می توانند افزایش تشکیل دانه را سبب شوند. چنانچه مقدار روی در گیاه کلزا به ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم برسد. مقدار مطلوب کلزا کافی خواهد بود (۸).

عنصر بر (B) از عناصر غذایی کم مصرف بوده که برای رشد گیاهان ضروری می باشد. کمبود آن سبب توقف رشد و کاهش عملکرد گردیده که دلیل آن نقش ویژه بر در تشکیل دیواره سلول و تحرک کم بر در گیاه است (۷). بر همچنین سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی کلزا گردیده و ارتفاع گیاه، میزان فتوسنتز و فعالیت نیترات ردوکتاز را در کلزا افزایش می دهد (۹).

عنصر آهن (Fe) نیز از عناصری است که گیاه کلزاه آن نیاز داشته و مسایل مدیریتی در آن بسیار با اهمیت است. آهن در بیشتر خاکها به

اندازه کافی وجود داشته ولی مشکل اساسی، کمبود آهن فعال است که در فعل و انفعالات فتوسنتز گیاهی لازم و ضروری است (۸). با محلولپاشی آهن در دو مرحله ساقه رفتن و قبل از گلدهی به میزان ۰/۶ کیلوگرم در هکتار از منبع Fe-EDTA افزایش وزن هزار دانه تولید روغن در واحد سطح و غلظت آهن در دانه گزارش شده است (۶). همچنین بررسی تاثیر میزان و روش مصرف عناصر میکرو بر عملکرد کلزا بیانگر تاثیر مثبت عناصر در افزایش عملکرد کلزا به ویژه با محلولپاشی آنها بوده و بیشترین عملکرد با استفاده از مصرف روی و آهن به روش نواری همراه با محلولپاشی گزارش شده است (۱).

در منطقه سیستان نیز با وجود پتانسیل بالای عملکردی در زراعت کلزا و همچنین کاهش شدید محدودیت جذب مواد غذایی به خصوص عناصر میکرو از طریق ریشه به دلیل بالا بودن PH خاکهای زراعی و کمبود مواد آلی و همچنین فقر عناصر میکرو (۲) ضرورت بررسی این پژوهش به منظور افزایش عملکرد و غنی سازی بذور در راستای ارتقاء کیفیت محصول کلزا کاملا ضروری می باشد.

مواد و روشها

این پژوهش به منظور بررسی اثرات کاربرد عناصر (روی، بر و آهن) به صورت محلولپاشی بر عملکرد کمی و کیفی ارقام مختلف کلزا از سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ به مدت دو سال و در سه تکرار به صورت فاکتوریل شامل چهار سطوح محلولپاشی: S_۱ - محلولپاشی با عناصر در مرحله غنچه دهی S_۲ - محلولپاشی با عناصر در مرحله گلدهی (۵۰ درصد) S_۳ - محلولپاشی با عناصر در مرحله غنچه دهی + گلدهی (۵۰ درصد) S_۴ - بدون محلولپاشی (شاهد) و سه سطح ارقام شامل:

۱- Hyola308 ۲- Hyola401 ۳- Pf7045/91 در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در محل ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک اجرا گردید. خاک مزرعه دارای بافت SandyLoam تا SandyClayLoam بوده و مشخصات فیزیکی و شیمیایی محل اجرای طرح به صورت مرکب در دو سال اجرای آزمایش مطابق جدول (۱) می باشد.

جدول (۱) نتایج تجزیه شیمیایی خاک محل اجرای طرح

Mn p.p.m	Zn p.p.m	Cu p.p.m	Fe p.p.m	P(Av) p.p.m	K(Av) p.p.m	%O.C	PH	Ec	عمق
۶/۸	.۵۲	.۷۷	۲/۶۱	۵/۲	۱۳۲	۰/۳	۸/۲	۴/۵	۰-۵۰

کمترین آن بدون محلول پاشی (شاهد) با میانگین ۴۱۳۶ کیلوگرم حاصل گردیده که این مهم ناشی از تاثیر مثبت محلول پاشی در افزایش و بهبود اجزای اصلی عملکرد از قبیل تعداد خورجین در هر بوته و همچنین تعداددانه در هر خورجین می باشد. اثر ارقام نیز بر عملکرد دانه در سطح آماری یک در صد معنی دار بوده به طوریکه بالاترین میزان عملکرد با میانگین ۴۸۷۴ کیلوگرم متعلق به رقم Hyola 308 و کمترین آن با میانگین ۳۷۰۱ کیلوگرم به رقم Pf اختصاص یافته است. درصد روغن و نیز عملکرد روغن نیز تحت تاثیر محلول پاشی نسبت به شاهد افزایش یافته است و ارقام نیز بر روی صفات درصد روغن و نیز عملکرد روغن نسبت به همدیگر اختلاف معنی داری ایجاد نموده اند به طوریکه رقم Hyola 401 با میانگین ۵۰/۵۶ درصد بیشترین میزان درصد روغن را به خود اختصاص داده و با رقم Hyola 308 در یک گروه آماری قرار گرفته و کمترین میزان درصد روغن با میانگین ۴۸/۸۶ درصد به رقم Pf اختصاص یافته است. از نظر عملکرد روغن نیز رقم Hyola 308 با میانگین ۲۴۱۳ کیلوگرم بیشترین و رقم Pf با میانگین ۱۸۰۵ کیلوگرم کمترین میزان را به خود اختصاص داده اند. غلظت عناصر غذایی در دانه کلزا نیز تحت تاثیر محلول پاشی عناصر قرار گرفته به طوریکه این اثرات بر روی غلظت روی در سطح آماری یک در صد معنی دار بوده و غلظت آهن نیز علی رغم معنی دار نبودن تفاوت تیمارها نسبت به شاهد افزایش داشته است. بیشترین میزان غلظت روی در دانه با ۳۸/۴۲ میلی کیلوگرم در مرحله S۳ (محلولپاشی در مرحله غنچه و گلدهی (۵۰٪) و کمترین آن به میزان ۳۰/۹۲ میلی کیلوگرم متعلق به شاهد (بدون محلولپاشی) حاصل گردیده است. بیشترین مقدار جذب آهن در دانه با محلولپاشی در مرحله S۱ (غنچه دهی) با میانگین ۱۳۷/۵۱ میلی کیلوگرم بدست آمده است. ارقام نیز نسبت به جذب عناصر غذایی در دانه عکس العمل های متفاوتی نشان داده به طوری که Hyola 401 با میانگین ۱۳۲/۵۶ میلی کیلوگرم بیشترین میزان جذب آهن و رقم Pf با میانگین ۲۶/۲۵ میلی کیلوگرم بیشترین میزان جذب روی را به خود اختصاص داده اند.

کرتهای آزمایش شامل ۶ خط ۵ متری با فاصله خطوط ثابت ۲۰cm و سطح کاشت (۶m²) بوده، روش کاشت با دستگاه خطی کار غلات و به صورت هیرم کاری انجام گرفته است. قبل از کاشت نمونه برداری از خاک انجام و با اندازه گیری نسبت به تعیین فاکتورهای مورد نیاز (جدول ۱) اقدام گردید. میزان و نحوه مصرف کودهای ماکرو شامل ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۱۷۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و یک سوم کود اوره برمبنای ۳۵۰ کیلوگرم و بر اساس آزمون خاک قبل از کاشت و مابقی کود اوره در مرحله روزت و شروع گلدهی به صورت سرک استفاده شد. غلظت محلول پاشی عناصر برای روی و آهن ۵ در

هزار و برای بر ۳ در هزار لحاظ گردید و آهن از منبع سولفات آهن، روی از منبع سولفات روی و بر از منبع اسید بوریک استفاده شد. در هر سال آزمایش جهت تعیین اجزا عملکرد ۱۰ بوته متوالی از خطوط انتخاب و میانگین گیری اجزا تعیین گردید. برداشت نهایی با حذف دو خط از طرفین و نیم متر از ابتدا و انتها از سطح ۳/۲ متر مربع صورت گرفته و عملکرد محاسبه شد. جهت انجام تعیین صفات کیفی مقدار ۴۰ گرم بذر به آزمایشگاه تجزیه شیمی بخش دانه های روغنی و ۶۰ گرم جهت آنالیز عناصر غذایی به آزمایشگاه خاک و آب ارسال شد. در پایان آنالیز تجزیه واریانس مرکب با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و همچنین نتایج مقایسه میانگین ها (جدول ۲ و ۳) نشان می دهد که علیرغم معنی دار نبودن اثرات اصلی تیمارهای محلولپاشی بر عملکرد دانه، عملکرد در تمامی تیمارها نسبت به شاهد افزایش یافته به طوریکه این افزایش در تیمارها S۱، S۲، S۳، به ترتیب ۹/۶۴، ۵/۴۵ و ۵/۱۲ درصد بوده است. بیشترین عملکرد دانه با محلول پاشی در مرحله S۱ (غنچه دهی) با میانگین ۴۵۷۷ کیلوگرم و

* معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد * دار در سطح احتمال ۵ درصد ns عدم اختلاف معنی دار

جدول (۲) مقایسه میانگین سطوح محلولپاشی بر صفات کمی و کیفی کلزا

صفات تیمار	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه (kg/ha)	درصد روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	غلظت روی در دانه (mg/kg)	غلظت آهن در دانه (mg/kg)
S1	۲۷۶a	۲۴a	۲/۱۴۴A	۴۵۷۷a	۵۰/۱۱ab	۲۲۶۷a	۳۲/۲۲c	۱۲۷/۵۱ a
S2	۲۵۹ab	۲۳a	۲/۲۵۶A	۴۲۲۲a	۵۰/۲۲a	۲۱۸۳ b	۳۵b	۱۲۷/۴۵ a
S3	۲۷۲Aa	۲۳a	۲/۰۸۲A	۲۳۸۹a	۴۹/۸ab	۲۱۳۶ c	۳۸/۴۲ a	۱۲۷/۸۲ a
S4	۲۳۲b	۲۳a	۲/۲۸۹A	۴۱۲۶a	۴۹/۴ab	۲۰۲۴ d	۳۰/۹۲ d	۱۱۳/۹۲ a

S1 = محلولپاشی در مرحله غنچه دهی S2 = محلولپاشی در مرحله گلدهی S3 = محلولپاشی در مرحله غنچه دهی و مرحله گلدهی S4 = عدم محلولپاشی (شاهد)

جدول (۳) مقایسه میانگین ارقام مورد بررسی بر صفات کمی و کیفی کلزا

تیما	صفات	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)	درصد روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	غلظت روی در دانه (mg/kg)	غلظت آهن در دانه (mg/kg)
هیبرید هایولا ۳۰۸	۲۵۹a	۲۷a	۲/۸۸۷b	۴۸۷۴a	۵۰/۲۳a	۲۴۱۳a	۲۲/۷۵ a	۱۳۳/۴۲ a	
هیبرید هایولا ۴۰۱	۲۵۰a	۲۳b	۳/۶۹۲a	۴۵۱۰b	۵۰/۵۶a	۲۲۳۹b	۳۳/۵۱ A	۱۳۲/۵۶	
P۴7047 (ساریگل)	۲۶۹a	۲۰c	۳/۰۷۸b	۳۷۰۱c	۴۸/۸۶b	۱۸۰۵c	۲۶/۲۵ A	۱۳۳/۳۱ a	

میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شده اند. در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند

۴- ملکوتی، م. ج، ز، خادمی و پ، مهاجرمیانی. ۱۳۸۲. توصیه بهینه کودی برای کلزا در کشور. مجموعه مقالات تغذیه بهینه دانه های روغنی. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران.

۵- ملکوتی، م. ج و طهرانی. ۱۳۷۷. نقش عناصر ریز مغذی در افزایش عملکرد بیولوژیک محصولات کشاورزی.

۶- مرشدی، آ. م، ج، ملکوتی و ح، رضایی. ۱۳۷۹. تاثیر محلولپاشی آهن، روی و بر بر عملکرد و خواص کیفی و غنی سازی دانه های کلزا در بردسیر کرمان. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. ویژه نامه کلزا.

جلد ۱۲- شماره ۱۲، موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران

7-Hu, H. and P. H. Brown. 1997. Absorption of boron by plant roots. *Plant and Soil*, 193: 49-58.

8-Grant, C. A. and L. D. Baily. 1993. fertility management in canola production.

9-Yang, Y, X. Xue, Z. Ye and K. Wong. 1993. Response of genotypes to Boron application. *Plant and Soil*, 166: 321-324.

باتوجه به محدودیت جذب عناصر غذایی میکرو به دلیل بالا بودن pH خاکهای منطقه و همچنین فقر نسبی آنها، محلولپاشی عناصر خصوصا روی، آهن و بر می تواند نقش بسزایی در افزایش عملکرد کمی و کیفی ارقام کلزا داشته باشند. لذا پیشنهاد می گردد زارعین عناصر مذکور را در مرحله غنچه دهی کامل به صورت محلولپاشی با غلظتهای ۵ در هزار برای روی و آهن و نیز ۳ در هزار برای بر استفاده نمایند.

منابع مورد استفاده

۱- حقیقت نیا، ج و رجایی، م. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر میزان و روش مصرف عناصر کم مصرف بر عملکرد کلزا. هشتمین کنگره علوم خاک ایران گیلان.

۲- کیخا، غ. ۱۳۸۲. بررسی تغییرات پتاسیم قابل جذب خاکهای دشت سیستان، همایش پتاسیم و راهبردهای آینده موسسه تحقیقات خاک و آب تهران. ایران.

۳- کوچکی، ع و ا، علیزاده. ۱۳۷۰. اصول زراعت در مناطق خشک. انتشارات آستان قدس رضوی.