

اثر محلول پاشی عناصر ریزمغذی آهن و روی ، بر ارتفاع بوته و وزن هزار دانه در مرحله ساقه دهی و گلدهی در سه ژنوتیپ کلزا (*Brassica napus* L.)

عباس طایی¹ ، مهرا ب یادگاری^{2*} ، بهرام مجد نصیری³

¹ دانش آموخته کارشناس ارشد علوم و تکنولوژی بذر ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

² استادیار گروه زراعت و گیاهان دارویی ، دانشگاه آزاد شهرکرد

Email : mehrabyadegari@gmail.com

³ استادیار ، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

چکیده

دانه های روغنی پس از غلات دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می دهند و نقش مهمی را در تأمین امنیت غذایی کشور ایفا می کنند. بنابراین توجه به گیاهان روغنی و افزایش تولید آن ها ، جهت دستیابی به عملکرد بهینه ضروری به نظر می رسد. در این راستا فراهم نمودن مقدار کافی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه به ویژه عناصر ریزمغذی ، می تواند نقش مهمی در افزایش تولید و عملکرد ایفا نماید. به منظور بررسی محلول پاشی عناصر ریزمغذی آهن و روی ، بر ارتفاع بوته و وزن هزار دانه در مرحله ی ساقه دهی و گلدهی در گیاه کلزا آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه ی طرح بلوک کاملا تصادفی در سه تکرار در منطقه ی وردشت شهرستان سمیرم به اجرا درآمد. فاکتورهای مورد آزمایش در این پژوهش شامل ژنوتیپ های مختلف کلزا (اکاپی ، هایولا 401 و زرفام) ، سطوح مختلف محلول پاشی ، شامل عدم محلول پاشی ، محلول پاشی آهن ، محلول پاشی روی و محلول پاشی آهن + روی ، هر کدام به میزان پنج در هزار بود. نتایج این پژوهش نشان داد محلول پاشی آهن و روی ، تأثیر مثبت و معنی داری بر افزایش وزن هزار دانه در هر سه ژنوتیپ داشته است. در کلیه ی تیمارهای مورد بررسی ، محلول پاشی آهن نسبت به روی نتایج بهتری داشته است. در پژوهش حاضر بیشترین وزن هزار دانه در ژنوتیپ اکاپی در شرایط محلول پاشی (آهن + روی) در مرحله ی گلدهی به دست آمد. همچنین بیشترین میزان ارتفاع در ژنوتیپ های اکاپی و هایولا 401 در شرایط محلول پاشی (آهن + روی) حاصل شد. نتایج این پژوهش نشان می دهد کاربرد عناصر آهن و روی در افزایش عملکرد گیاه کلزا تأثیر مثبتی داشته است. بنابراین محلول پاشی عناصر ریزمغذی می تواند به عنوان یک راهکار مدیریتی کارآمد در تولید محصولات کشاورزی مناسب باشد.

واژه های کلیدی : *Brassica napus* ، محلول پاشی ، عناصر ریزمغذی آهن و روی

مقدمه

تولید غذا و تأمین مواد غذایی دارای قدمتی معادل پیدایش بشر بر روی کره خاکی بوده و یکی از مهم‌ترین مسائلی است که در حال حاضر جامعه بشری با آن روبرو می‌باشد. دانه‌های روغنی پس از غلات دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل داده که علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی از اسیدهای چرب، حاوی پروتئین نیز می‌باشند. گیاه کلزا مهم‌ترین گونه زراعی جنس براسیکا (*Brassica*) می‌باشد که ویژگی‌های خاص این گیاه یعنی قابلیت کشت در نقاط مختلف، درصد بالای روغن، کیفیت مطلوب روغن، کاربرد در صنایع نساجی و پلاستیک و نیز استفاده از کنجاله آن در تغذیه دام سبب شده است که توسعه کشت این گیاه بعنوان نقطه امید جهت تأمین روغن خام مورد نیاز کشور و رهائی از وابستگی به شمار رود. به طوریکه در حال حاضر کلزا نقطه ثقل طرح‌های افزایش تولید دانه‌های روغنی محسوب می‌گردد. دانه‌های روغنی قسمت مهمی از تولید محصولات کشاورزی را شامل می‌شوند، چون علاوه بر مصارف صنعتی از لحاظ تغذیه نیز اهمیت بسزایی دارند. کلزا به عنوان یک گیاه روغنی با بیش از 40٪ روغن در دانه، از گیاهان مهم، جهت توسعه کشت نباتات روغنی و تولید روغن نباتی در ایران است. و پس از سویا و نخل روغنی، مقام سوم را در تأمین روغن نباتی جهان به خود اختصاص داده است که در حدود 14/7٪ کل تولید روغن نباتی جهان را تأمین می‌کند. این گیاه در برابر خشکی و سرما مقاوم بوده و به دلیل سازگاری، دامنه کشت وسیعی دارد (دهشیری، 1378). سرزمین ایران هر چند برخوردار از اقلیم‌های متفاوت و متنوع است اما عرصه‌های قابل کشت و زراعت آن محدود و حتی برای تأمین نیازهای داخلی گیاهان نیز ناکافی است. در این رابطه اراضی مناسب برای تولید محصولات روغنی نیز محدود بوده و لازم است ضمن توسعه نسبی سطح کاشت آنها افزایش عملکرد هکتاری سرلوحه برنامه‌های به‌زراعی قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین راه‌های دستیابی به عملکرد بهینه، تأمین مقادیر کافی عناصر معدنی مورد نیاز گیاهان زراعی است. امروزه کشاورزان برای افزایش عملکرد یکی از روش‌های کوددهی شامل مصرف خاکی، از طریق آبیاری، تیمار بذر و محلول‌پاشی را مورد استفاده قرار می‌دهند. محلول‌پاشی بر روی برگ، یکی از روش‌های موجود در واکنش سریع گیاه نسبت به کود بوده و در مصرف کود نیز صرفه جویی می‌گردد. این روش همچنین به حفظ محیط زیست نیز کمک نموده که این امر در راستای نیل به کشاورزی پایدار مفید خواهد بود (ملکوتی و ضیائی، 1379). عناصر کم مصرف نقش اساسی در تمایز سلولی، رشد و استحکام دیواره سلولی دارند و در اکثر موارد باعث مقاومت گیاهان به آفات و امراض می‌شوند. با توجه به اسیدیته بالای خاک و مصرف کودهای فسفاته، در اکثر باغات و مزارع کشور جذب عناصر کم مصرف به ویژه روی و آهن مختل شده و در نتیجه کمیت و کیفیت محصول افت نموده است. در چنین مواقعی محلول‌پاشی بسیار مؤثرتر از مصرف کلات‌های آهن و روی در خاک خواهد بود (سپهر و ملکوتی، 1377؛ ملکوتی و طهرانی، 1378). بنابراین با مصرف متعادل عناصر غذایی کم‌مصرف علاوه بر بالا بردن کارایی استفاده از کودهای رایج، با تولید گیاهان سالم‌تر و افزایش مقاومت آنها به آفات و امراض، از مصرف سموم شیمیایی نیز کاسته خواهد شد. روی یک عنصر ضروری کم مصرف برای انسان، دام و گیاه است و در بسیاری از سیستم‌های آنزیمی گیاه نقش کاتالیزوری فعال‌کننده و یا ساختمانی دارد. وظیفه عنصر روی در سیستم‌های آنزیمی، اکسین، پروتئین و در عمل فتوسنتز بوده و علائم کمبود آن به شکل باریک و ضعیف شدن برگ‌ها مشاهده می‌شود. آهن نیز به عنوان یکی از عناصر کم مصرف در ساختمان بعضی از آنزیم‌ها و بعضی از مواد رنگی حضور دارد و در عمل فتوسنتز و تنفس نقش مهمی در گیاه ایفا می‌کند. علائم کمبود آهن ابتدا در برگ‌های جوان مشاهده می‌شود و بصورت زرد شدن فواصل بین رگبرگ‌ها دیده می‌شود. آهن بصورت یون آهن، کودهای سولفات و کلات آهن مورد استفاده قرار می‌گیرد (ملکوتی و بلالی، 1383). کلزا (*Brassica napus* L.) گیاهی علفی، یکساله، با عدد کروموزومی (2n=38) و از خانواده چلیپاییان

(Cruciferae) بوده و عمدتاً دارای تیپ‌های رشد بهاره، پاییزه و بینابین است. کلزا تولید یک ساقه اصلی می‌کند که از آن شاخه‌های زیادی منشعب می‌شود. پس از پایان زمستان ابتدا ساقه اصلی طویل می‌شود و پس از به گل نشستن ساقه اصلی، شاخه‌های فرعی نیز شروع به طویل شدن می‌کنند. میزان شاخه‌دهی آن بستگی به وارپته - محیط - تغذیه گیاه و تکنیک‌های زراعی دارد. ارتفاع ساقه در وارپته‌های مختلف از 50 تا 200 سانتی‌متر متفاوت می‌باشد (عاشوری، 1380). از آن جا که نقش عناصر ریزمغذی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی بسیار دارای اهمیت است و نیز با توجه به نیاز روغن و پتانسیل بالای تولید کلزا در کشور، لازم است که پژوهش‌های بیشتری در این زمینه به عمل آید. بدین منظور این پژوهش با هدف بررسی تأثیر عناصر ریزمغذی آهن و روی بر ارتفاع و وزن هزار دانه گیاه کلزا در شرایط آب و هوایی سمیرم انجام پذیرفت.



شکل (1) گیاه کلزا

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی 93 در منطقه ی وردشت شهرستان سمیرم با مشخصات، طول جغرافیایی 48 درجه و 18 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 33 درجه و 30 دقیقه شمالی و ارتفاع 2340 متر از سطح دریا به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. و عامل کود در کرت اصلی و عامل ژنوتیپ در کرت‌های فرعی قرار گرفت. قبل از انجام آزمایش از نقاط مختلف زمین، از عمق 0-30 سانتی متر خاک، نمونه برداری انجام و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین مقدار گردید (جدول 1). برای انجام این پژوهش از ژنوتیپ‌های مختلف کلزا (اکاپی، هایولا 401 و زرفام) که از مؤسسه ی اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شده بود استفاده شد. قبل از شروع کار، زمین مورد آزمایش شخم خورده و به منظور خرد کردن کلوخه‌ها دیسک زده شد. قبل از کاشت، غربالگری بذور انجام شد تا از نظر اندازه یکسان باشند. میزان بذر مصرفی هشت کیلوگرم در هکتار بود و در هر کرت 23 گرم بذر کشت داده شد. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و به صورت بارانی انجام پذیرفت. به منظور جلوگیری از سله بستن و سبز شدن بهتر گیاهچه‌ها، روی بذور با ماسه پوشانده شد و عوامل مورد آزمایش یعنی سولفات روی و آهن ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O - Fe22-24\%$) به صورت محلول پاشی با غلظت 5 در هزار در چهار سطح شامل: عدم محلول پاشی، محلول پاشی در مرحله آغاز ساقه رفتن، محلول پاشی در مرحله آغاز گلدهی و محلول پاشی در دو مرحله آغاز ساقه رفتن و آغاز گلدهی) انجام گرفت. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و رسم نمودار در نرم افزار Excell انجام شد.

جدول (1) مشخصات فیزیکی و شیمیایی نمونه خاک مزرعه مورد آزمایش

میزان	فاکتور مورد آزمایش	میزان	فاکتور مورد آزمایش
.5	کربن آلی (%)	3/88	هدایت الکتریکی
1/25	بیکربنات (Meq/Lit)	7/8	اسیدیته
4	منیزیم (Meq/Lit)	10/02	فسفر قابل جذب (ppm)
12/5	سدیم (Meq/Lit)	157/9	پتاسیم قابل جذب (ppm)
3	آهن (ppm)	0	شن (%)
2/68	منگنز (ppm)	34/6	سیلت (%)
.69	مس (ppm)	65/4	رس (%)
1/13	روی (ppm)	لوم - رسی	بافت خاک

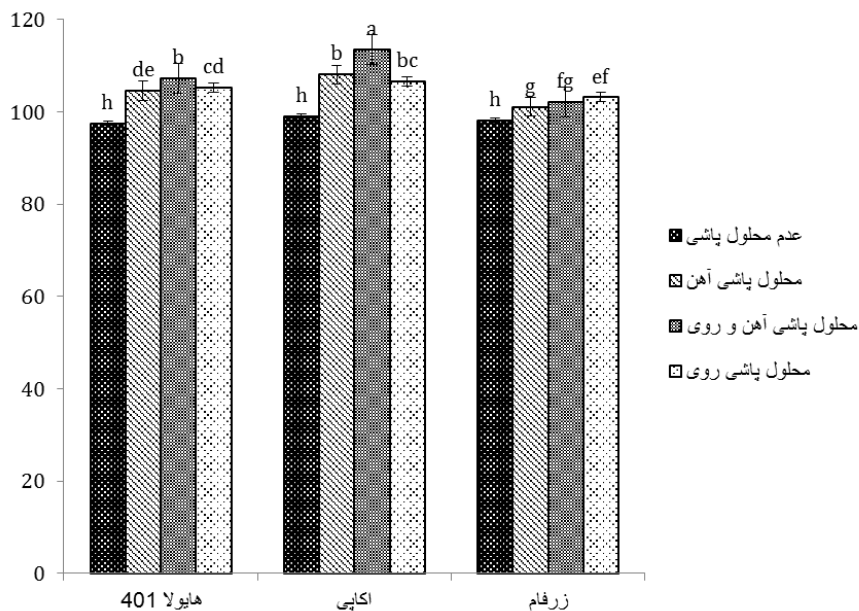
نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد محلول پاشی آهن و روی تأثیری مثبت و معنی داری بر افزایش وزن هزار دانه در هر سه ژنوتیپ داشته است؛ زیرا اختلاف معنی داری با شرایط عدم محلول پاشی مشاهده شده است. با توجه به نتایج، بیشترین وزن هزار دانه در شرایطی بدست آمده است که محلول پاشی در مرحله گلدهی انجام شده است. همچنین در کلیه تیمارهای مورد بررسی محلول پاشی آهن نسبت به روی نتایج بهتری داشته است و محلول پاشی آهن+روی بیشترین وزن هزار دانه را در پی داشته است. در پژوهش حاضر بیشترین وزن هزار دانه در ژنوتیپ اکاپی در شرایط محلول پاشی آهن + روی در مرحله گلدهی بدست آمده است (جدول 2) . در مجموع ژنوتیپ اکاپی وزن هزار دانه بیشتری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر داشته است. مقایسه میانگین اثر دوگانه ژنوتیپ × محلول پاشی در نمودار (1) آورده شده است. همانگونه که می بینیم در هر سه ژنوتیپ اکاپی، زرفام و هایولا 401 تفاوت معنی داری بین عدم محلول پاشی و محلول پاشی آهن و روی وجود دارد. بنابراین چنین نتیجه می گیریم که محلول پاشی آهن و روی موجب افزایش ارتفاع کلزا می شود. در ژنوتیپ های اکاپی و هایولا 401 بیشترین ارتفاع در محلول پاشی آهن+روی بدست آمد. در ژنوتیپ زرفام تفاوت معنی داری بین محلول پاشی آهن + روی با محلول پاشی روی مشاهده نشد. در حالیکه ژنوتیپ های مورد بررسی در حالت عدم محلول پاشی تفاوت چندانی از نظر ارتفاع نشان نداده بودند، ولی ژنوتیپ اکاپی واکنش معنی داری نسبت به محلول پاشی آهن و روی داشت و بالاترین ارتفاع را نشان داد.

جدول (2) تجزیه واریانس تأثیر محلول پاشی روی و آهن در دو مرحله ساقه دهی و گلدهی بر ارتفاع بوته و تعداد برگ سه ژنوتیپ کلزا در شرایط مزرعه

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییر
وزن هزار دانه	ارتفاع بوته		
0/003 ^{ns}	^{ns} 0/85	2	تکرار
0/13	191/49	2	ژنوتیپ
1/37**	**287/15	3	محلول پاشی
0/16**	**166/50	1	مرحله محلول پاشی
0/004 ^{ns}	**31/62	6	ژنوتیپ × محلول پاشی
0/003 ^{ns}	^{ns} 3/85	2	ژنوتیپ × مرحله محلول پاشی
0/03**	*10/53	6	مرحله محلول پاشی × محلول پاشی
*0/006	^{ns} 3/79	6	ژنوتیپ × مرحله محلول پاشی × محلول پاشی
0/002	3/44	46	خطای آزمایشی
1/31	1/78	--	ضریب تغییرات (/.)

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال 5٪ و 1٪.



نمودار (1) مقایسه میانگین تأثیر محلول پاشی آهن و روی بر ارتفاع بوته در سه ژنوتیپ کلزا

مرشدی و همکاران (1379) اظهار داشتند با محلول پاشی آهن در دو مرحله ساقه رفتن و قبل از گلدهی، وزن هزار دانه، تولید روغن در واحد سطح و غلظت آهن در دانه افزایش می یابد. به نظر می رسد دلیل تفاوت تأثیر محلول پاشی آهن با شاهد در بسیاری از تحقیقات عواملی از جمله: آهکی بودن و بالا بودن اسیدیته خاک، مصرف بیش از نیاز کودهای فسفاته، وجود بی کربنات به خصوص در شرایط عدم تهویه و کمبود مواد آلی خاک باشد (ملکوتی و همایی، 1383). کیخا و همکاران (1384) نشان دادند مصرف سولفات آهن به میزان 5 در هزار موجب بیشترین مقدار عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن دانه در ارقام بهاره کلزا می گردد. همچنین این محققین اظهار داشتند محلول پاشی آهن در آغاز گلدهی با میانگین 4557 کیلوگرم و عدم محلول پاشی آهن (شاهد) با میانگین 4136 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه را تولید نمودند که این امر به دلیل تأثیر مثبت محلول پاشی آهن بر اجزای اصلی عملکرد از قبیل تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین می باشد. حقیقت نیا و رجایی (1382) در مطالعه سطوح و روش مصرف سولفات آهن در خاک های آهکی نشان دادند مصرف 150 کیلوگرم در هکتار سولفات آهن به صورت پخش سطحی همراه با محلول پاشی 52٪ سبب افزایش عملکرد محصول نسبت به شاهد می گردد. نتایج تحقیقات مربوط به مصرف عنصر روی در مراحل مختلف رشد گیاه سویا نشان داده است که محلول پاشی روی، آن را در اسرع وقت در اختیار گیاه قرار داده و باعث بهبود عملکرد آن می شود (جامسون و همکاران 2009). محلول پاشی عناصر آهن، روی باعث افزایش معنی دار عملکرد و اجزای عملکرد ذرت سیلویی هیبرید 704 در منطقه خوی شده و باعث افزایش عملکرد علوفه تر، علوفه خشک و اجزای عملکرد در واحد سطح گردیده است (خلیلی و رشیدی، 2008). گزارش کرده است که محلول پاشی روی خصوصاً در مراحل رشد رویشی باعث افزایش عملکرد دانه سویا می گردد. بایبوردی و ملکوتی (2010) نیز نشان دادند که محلول پاشی عنصر روی دارای تأثیر معنی داری بر وزن هزار دانه، عملکرد دانه در گیاه کلزا می باشد. که با نتایج تحقیق ما همخوانی دارد.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش بیانگر آن است که محلول پاشی عناصر ریزمغذی آهن و روی اثر مثبت و معنی داری بر افزایش وزن هزار دانه در هر سه ژنوتیپ داشته است و در مجموع ژنوتیپ اکاپی وزن هزار دانه بیشتری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر داشته است. همچنین بیشترین میزان ارتفاع در ژنوتیپ های اکاپی و هایولا 401 در شرایط محلول پاشی (آهن + روی) حاصل شد. بنابراین محلول پاشی عناصر ریزمغذی روی و آهن می تواند در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی از جمله کلزا مناسب باشد.

منابع

- دهشیری، ع. 1378. عکس العمل ارقام کلزا به تنش آب. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت. دانشگاه تربیت مدرس. تهران: 114 صفحه.

- ملکوتی، م. ج.، و ع. ح. ضبائیان. 1379. محلول پاشی روشی نوین در افزایش کارایی کودها ونیل به کشاورزی پایدار. نشریه ترویجی شورای عالی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی انتشارات فنی معاونت ترویج کشاورزی. 23 صفحه.

- سپهر، ا.، و م. ج. ملکوتی. 1377. بررسی اثرات پتاسیم، منیزیم، گوگرد و عناصر ریزمغذی روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد خاک شناسی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران. 95 صفحه.
- ملکوتی، م. ج.، و م. م. طهرانی. 1378. نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. 299 صفحه.
- ملکوتی، م.، و س. بلالی. 1383. مصرف بهینه کود راهی برای پایداری در تولیدات کشاورزی (مجموعه مقالات). نشر آموزش کشاورزی. چاپ اول. 52 صفحه.
- عاشوری، م. 1380. کشت دوم کلزا. انتشارات افراز تهران: 70 صفحه.
- مرشدی، ا. ملکوتی، م. ج. نقیعی، و م. ج. رضایی. 1385. تأثیر محلول پاشی آهن و روی بر عملکرد، خواص کیفی و غنی سازی دانه های کلزا در بردسیر کرمان. مجله خاک و آب (ویژه کلزا) جلد 12. شماره 12 مؤسسه تحقیقات آب و خاک. 56 صفحه.
- ملکوتی، م. ج.، 1378 چالشی برای جایگزینی کلورور پتاسیم با سولفات پتاسیم در خاک های غیر شور کشور. نشریه فنی شماره 72. نشر آموزش کشاورزی، معاونت وزارت کشاورزی. کرج، ایران.
- کیخا، غ.، ح. فناپی، م. پل شکن، ع. اکبری مقدم و ف. سراوانی. 1384. بررسی اثرات محلول پاشی عناصر روی بر و آهن بر عملکرد کمی و کیفی کلزا. نهمین کنگره علوم خاک ایران. تهران. 149-153.
- حقیقت نیا، ج و م. رجایی. 1382. بررسی تأثیر میزان و روش مصرف عناصر کم مصرف بر عملکرد کلزا. هشتمین کنگره علوم خاک ایران. گیلان. صفحه 254-259.
- Jamsom, M., S. Galeshi., M. H. Pahlavani and E. Zeinali. 2009. Evaluation of zinc foliar application on yield components, grain yield and grain quality of tow soybean cultivar in summer cultivation. *Journal of Plant Production*, 16(1)17-28 .
- Khalily Mahaleh, J and M. Rashidi. 2008. Effect of foliar application of micro nutrients on quantitative and qualitative characteristics of 704 silage corn in Khoy. *Seed and Plant*. 24 (2): 281-293.
- Bybordy, A and G. Mamedov. 2010. Evaluation of Application methods efficiency of zinc and iron for canola (*Brassica napus* L.). *Not Science Biology*, 2(1): 94-103.

