



تاثیرپذیری عملکرد کمی و کیفی ارقام سویا از تاریخ کشت و محلول پاشی سولفات روی

میثم قاسمیان^۱، عباس ملکی^۲، امین فتحی^۳، محمد میرزایی حیدری^۲
دریافت: ۹۵/۱۱/۱۰ پذیرش: ۹۷/۲/۱۰

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و سولفات روی بر دو رقم سویا آزمایشی بصورت طرح اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه کرت در منطقه ایلام در سال ۱۳۹۲ اجرا گردید. فاکتورهای مورد آزمایش شامل فاکتور اصلی تاریخ کاشت در سه سطح ۱۵ تیر، ۲۵ تیر و ۵ مرداد ماه و فاکتور فرعی مراحل محلول پاشی سولفات روی شامل محلول پاشی در ابتدای گلدهی، ابتدای غلاف دهی و عدم محلول پاشی و فاکتور فرعی رقم شامل L.17, M.7 بود. نتایج نشان داد اثر متقابل دوگانه سولفات روی و تاریخ کشت بر عملکرد دانه و پروتئین معنی دار بود. اثر متقابل رقم و تاریخ کشت بر درصد روغن و پروتئین معنی دار گردید. در اثر متقابل سه گانه بیشترین عملکرد دانه با تولید ۱۶۶۲ کیلوگرم در هکتار مربوط به رقم M7 و در تاریخ کشت ۱۵ تیر و در تیمار محلول پاشی در مرحله گلدهی بدست آمد. بیشترین درصد روغن و پروتئین در رقم M7 و در تاریخ کشت ۵ مرداد حاصل شد. رقم L17 در تمام تاریخ کشت ها درصد روغن کمتری تولید کرد. در هر دو رقم مورد بررسی بیشترین درصد روغن و پروتئین در تاریخ کشت ۵ مرداد بدست آمد. نتایج کلی این آزمایش نشان داد رقم M7 از نظر عملکرد دانه و تولید روغن و پروتئین بهتر بوده و محلول پاشی سولفات روی بر عملکرد و کیفیت دانه اثر مثبتی داشت همچنین با تاخیر در کشت درصد روغن و پروتئین دانه افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: رقم، خصوصیات عملکردی، سویا، سولفات روی

قاسمیان، م.، ع. ملکی، ا. فتحی، ف. منتظری و ز. کلانتری. ۱۳۹۸. تاثیرپذیری عملکرد کمی و کیفی ارقام سویا از تاریخ کشت و محلول پاشی سولفات روی. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۷: ۲۸۴-۲۷۱.

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران- مسئول مکاتبات. iaumaleki@yahoo.com

۳- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد آیت الله آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران

مقدمه

سویا (*Glycine max. L*) یکی از سودمندترین گیاهان زراعی و مهمترین گیاه روغنی است که در بسیاری از نقاط جهان کشت می‌شود (ملکی و همکاران، ۲۰۱۳؛ فاطیما و همکاران، ۲۰۰۶؛ هانگریا و همکاران، ۲۰۰۶). این گیاه مهم ترین منبع تولید روغن خوراکی و با کیفیت ترین منبع پروتئین گیاهی می‌باشد (لی و همکاران، ۲۰۰۶؛ تلن، ۲۰۰۶). دانه سویا ارزش غذایی بالایی از نظر مواد معدنی و ویتامین‌ها دارد (ملکی و همکاران، ۲۰۱۳؛ برگلند، ۲۰۰۲). با این حال تولید این گیاه زراعی مهم در قاره های آسیا (به استثنای چین) و آفریقا، تنها پنج درصد از کل تولید جهانی سویا است (فائو، ۲۰۱۰).

طول روز (فتوپریود)، دما و رطوبت از مهمترین عوامل محیطی موثر بر تاریخ کاشت می‌باشند (رضایی زاده و همکاران، ۱۳۸۲). طول روز اصلی ترین متغیری است که با تاثیرات تاریخ کاشت روی رسیدگی سویا ارتباط دارد. اما فاکتورهای دیگری مثل درجه حرارت و تنش رطوبت خاک نیز ممکن است اثرات مهمی داشته باشند (قربان‌زاده و نصیری، ۱۳۸۴؛ باختری و همکاران، ۱۳۸۲). صادقی و همکاران (۱۳۸۴) گزارش کردند که ارقام M7 و M9 در تاریخ کاشت‌های ۱۵ اردیبهشت، ۳۰ اردیبهشت و ۱۴ خرداد بیشترین طول دوره ی دانه بندی را به خود اختصاص دادند. در تاریخ کاشت ۲۹ خرداد رقم ویلیامز و L17 بیشترین طول دوره‌ی دانه بندی را داشتند. پتانسیل بالای ارقام M9 و M7 نسبت به ارقام L17 و ویلیامز باعث بروز اختلاف معنی‌دار بین ارقام از نظر عملکرد دانه شد؛ بطوری که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم M9 با میانگین ۱/۲۸۹۶ کیلوگرم در هکتار بود. فاطمی نقده و همکاران (۱۳۸۰) در گزارشی اظهار داشت بهترین تاریخ کاشت درزراعت سویا به عنوان کشت تاخیری در شرایط و مناطق مشابه محل انجام این آزمایش اواخر خردادماه می باشد و درمیان ارقام مورد بررسی در این تحقیق رقم کلارک با وجود طولانی بودن دوره نمو نسبت به دو رقم ویلیامز و L17 از لحاظ عملکرد و سایر خصوصیات زراعی بهترین موقعیت را به خود اختصاص داد. شمس (۱۳۸۱) با انجام آزمایش در اقلیم کرمانشاه چنین نتیجه گرفت که در بین اجزای عملکرد سویا، تعداد غلاف در بوته، بیشترین حساسیت را نسبت به تاریخ کاشت نشان داده، با تاخیر در تاریخ کاشت، تعداد غلاف در بوته، عملکرد نهایی بذر و ارتفاع بوته کاهش می‌یابد. رضایی زاده و همکاران (۱۳۸۲) در پژوهشی عنوان کرد که عملکرد زیستی تحت تأثیر ارقام و تاریخ های مختلف کاشت معنی‌دار بوده است به طوری که بیشترین عملکرد زیستی مربوط به

رقم سحر می باشد. همچنین حداکثر عملکرد بیولوژیکی مربوط به تاریخ کاشت دوم (۷ فروردین) بوده است و بیشترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت اول (۲۵ اسفند) بدست آمده است. بطور کلی در این آزمایش رقم سحر در بین ارقام دیررس ترین و بالاترین عملکرد دانه را داشته است.

کمیود عنصر روی یکی از مهمترین و گسترده ترین کمیود-های عنصر کم مصرف در دنیا می باشد (مهدی نیا افرا و همکاران، ۱۳۹۳). طبق گزارشات بالغ بر ۶۰ درصد اراضی کشاورزی جهان به درجات مختلف کمیود روی مبتلا بوده و این عامل باعث کاهش ۵۰ درصدی عملکرد محصولات می‌شود (یانگ و همکاران، ۲۰۱۴). اگرچه نیاز گیاهان به عنصر روی اندک است ولی اگر مقدار کافی از این عنصر در دسترس نباشد گیاهان از تشنهای فیزیولوژیکی حاصل از ناکارآمدی سیستم های متعدد آنزیمی و دیگر اعمال متابولیکی مرتبط با روی رنج خواهند برد (صادق زاده و همکاران، ۲۰۱۳). از دلایل کمیود این عنصر می‌توان به آهکی بودن خاکها، بی‌کربناتی بودن آب آبیاری، پایین بودن مواد آلی خاک و مصرف بی‌رویه کودهای فسفاتی اشاره کرد، که نتیجه آن، کاهش عملکرد و افت ارزش تغذیه‌ای محصولات تولیدی (به خاطر افزایش میزان اسیدفیتیک) می‌شود. امروزه کمیود این عنصر در بین مردم کشورهای در حال توسعه مانند ایران به عنوان یک مشکل عمومی مطرح است. به طوری که بیش از دو میلیارد نفر از مردم این کشورها و به طور کلی تقریباً یک سوم جمعیت جهان از کمیود روی رنج می‌برند (عبدلی و همکاران، ۲۰۱۱؛ آلووی، ۲۰۰۹؛ بیرانوند و همکاران، ۲۰۰۱). بای‌بوردی و طهرانی (۱۳۸۹) نیز اثر مثبت مصرف خاکی و محلولپاشی روی را بر عملکرد کمی و کیفی گندم گزارش کرده اند. کاربرد کود روی باعث افزایش رشد ریشه ها و ساقه ها در طی فصل رشد (مراحل اولیه رشد گیاه) شده و لذا منجر به افزایش عملکرد دانه در غلات می‌شود (رانگل، ۲۰۰۱). باتوجه به به مطالب فوق این پژوهش با هدف بررسی تاثیر تاریخ کشت و محلول پاشی سولفات روی در مراحل مختلف بر عملکرد دو رقم سویا انجام گرفت.

مواد و روش ها

این تحقیق به صورت اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۹۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی سرابله واقع در استان ایلام اجرا گردید. فاکتورهای مورد آزمایش شامل فاکتور اصلی تاریخ کاشت در سه سطح ۱۵ تیر، ۲۵ تیر و ۵ مرداد ماه و فاکتور فرعی مراحل محلول

پخش گردید. عملیات آماده سازی زمین شامل شخم، دیسک و ماله به نحو مطلوب، قبل از کاشت و به صورت عرف منطقه بود. کاشت بذور بصورت دستی بر روی خطوط کاشت، در عمق ۵-۳ سانتیمتری انجام شد. سولفات روی به نسبت دو گرم در هزار لیتر آب استفاده شد. جهت کنترل علف‌های هرز مزرعه از علف‌کش پیش‌کاشت آلاکلر استفاده شد که به وسیله سم‌پاش تراکتوری سم‌پاشی گردید. عملیات برداشت در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک به صورت دستی از خط میانی هر کرت (پس از حذف نیم متر از طرفین به عنوان حاشیه) انجام گرفت.

پاشی سولفات روی شامل محلول پاشی در ابتدای گلدهی، ابتدای غلاف دهی و عدم محلول پاشی و فاکتور فرعی فرعی رقم شامل **M.7 L.17**، بود. هر کرت آزمایشی شامل ۵ ردیف با فواصل ۶۰ سانتی‌متر، طول ۵ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بود. قبل از انجام آزمایش، از خاک مزرعه نمونه گیری انجام شد که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است. جهت تأمین نیتروژن مورد نیاز از کود اوره به میزان ۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و فسفر به صورت P_2O_5 به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع فسفات آمونیوم بر اساس آزمون خاک استفاده شد و توسط کودپاش به طور یکنواخت در مزرعه

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی شیمیایی نمونه خاک مورد آزمایش

مس (mg/kg)	روی (mg/kg)	پتاسیم (mg/kg)	فسفر (mg/kg)	نیتروژن (%)	کربن آلی (%)	رس	سیلت	شن	بافت خاک (سانتیمتر)	عمق (سانتیمتر)
۰/۴	۰/۸	۳۰۴	۷/۳	۰/۲۵	۱/۶۰	۲۵	۵۰	۲۵	سیلت لوم	۰-۳۰

نتایج این بررسی نشان داد که اثر تاریخ کاشت، محلول پاشی سولفات روی و رقم بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود ولی سایر تیمارها تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول ۲). در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، تعداد غلاف در بوته به مقدار ۲۸/۶ غلاف در بوته و کمترین تعداد غلاف در بوته نیز در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۲۰ غلاف در بوته حاصل شد. تاخیر در کاشت از ۱۵ تیر به ۵ مرداد تعداد غلاف در بوته را به طور معنی‌دار و به میزان ۸/۶ درصد کاهش داد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های کاشت تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ تعداد غلاف در بوته وجود داشت (جدول ۳). احتمالاً با افزایش طول دوره رشد و برداشت دیرتر گیاه فرصت بیشتری برای رشد رویشی و افزایش اندام‌های زایشی از جمله افزایش تعداد غلاف در بوته فراهم شده است. موسوی و پزشک پور (۱۳۸۵) گزارش کردند که کاهش یا افزایش تعداد غلاف در گیاه را می‌توان به تغییر تعداد شاخه‌های جانبی که خود تحت تأثیر عوامل ارثی و محیطی است مربوط دانست. از جمله این عوامل محیطی می‌توان به تاریخ‌های مختلف کاشت اشاره کرد (پانگ و همکاران، ۲۰۱۴). نتایج نشان داد محلول پاشی سولفات روی در ابتدای غلاف دهی نسبت به عدم محلول پاشی تعداد غلاف در بوته را به طور معنی‌دار و به میزان ۴/۸ درصد افزایش داد. در تیمار محلول پاشی سولفات روی در ابتدای غلاف دهی، تعداد غلاف در بوته

برای ارزیابی صفات رویشی و زایشی در زمان رسیدن از هر کرت آزمایشی پنج گیاه به‌طور تصادفی انتخاب و صفات رویشی و اجزای عملکرد دانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از نمونه گیری از عملکرد هر کرت آزمایشی، با استفاده از دستگاه اینفرامتریک میزان روغن دانه‌های هر کرت آزمایشی اندازه‌گیری شدند. پس از تعیین میزان نیتروژن دانه این میزان توسط روش کج‌دلال با ضریب ثابت ۶/۲۵ ضرب شد و میزان پروتئین دانه به دست آمد (ملکی و همکاران، ۲۰۱۳). اندازه‌گیری درصد روغن و پروتئین با استفاده از نمونه های ۱۰۰ گرمی بذور آسیاب شده به وسیله دستگاه (N.M.R) Nucleon Magnetic Resonance مدل ZX50 که بر مبنای تابش نور مادون قرمز نزدیک کار می‌کند میزان روغن و پروتئین بصورت دیجیتالی مشخص شده در بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه اصلاح و نهال و بذر کرج بدست آمد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصل از نمونه برداری، از نرم افزار آماری SAS 9.1 و جهت مقایسه میانگین صفات مورد نظر نیز از آزمون LSD محافظت شده استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

در بررسی حاضر در رقم M7، دانه در غلاف به مقدار ۲/۵۱ عدد به دست آمد. در رقم L17 نیز دانه در غلاف به مقدار ۲/۳۸ عدد به دست آمد (جدول ۳). تعداد دانه در غلاف از اجزاء مهم زایشی گیاه است که افزایش آن می‌تواند منجر به افزایش عملکرد شود، تعداد دانه در غلاف صفتی وابسته به ژنوتیپ و تا حد زیادی مستقل از عوامل محیطی می‌باشد و فقط تنش‌های محیطی خاصی در دوره‌ی تشکیل دانه بر آن اثر می‌گذارد، بنابراین تعیین رقم برتر از این لحاظ بسیار مهم است. محققان بیان کردند که در ارقام مختلف تفاوت معنی داری در صفت تعداد دانه در غلاف بوده است (فناپی و همکاران، ۱۳۸۶). در این بررسی اثر رقم بر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال ادرصد معنی‌دار گردیده است. به دلیل اینکه ارقام دارای تعداد دانه‌های متفاوتی بودند و با هم اختلاف داشتند، در این بررسی رقم M7 با میانگین ۲/۴ دانه در غلاف بیشترین تعداد دانه در غلاف را به خود اختصاص داد (یاری و همکاران، ۲۰۱۳). می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که تعداد دانه در غلاف بستگی به ژنتیک و شرایط محیطی داشته و احتمالاً رقم M7 چنین لقاخ یافته‌ای بیشتری داشته و به خوبی از عناصر غذایی آب استفاده نموده، ولی در رقم دیگر به علت استفاده کمتر از آب و عناصر دانه کمتری تشکیل می‌شود. فناپی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش کردند که اثر رقم بر تعداد دانه در خورجین کلزا معنی‌دار بود که علت آن را می‌توان به زودگل بودن و دیر گل بودن و همچنین ژنوتیپ آنها نسبت داد.

عملکرد دانه

نتایج این بررسی نشان داد که تمامی تیمارها در سطح یک درصد تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر سه گانه تیمارهای آزمایش نشان داد بیشترین عملکرد دانه در تیمار محلول پاشی در مرحله گلدهی، تاریخ کاشت ۱۵ تیر و رقم M7، با ۲۶۶۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که تفاوت معنی‌داری با اکثر تیمارها داشت. کمترین عملکرد دانه در تیمار عدم محلول پاشی سولفات روی + تاریخ کاشت ۵ مرداد و در رقم L17، با ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۴). به نظر می‌رسد برای حصول عملکرد بالا در سویا تاریخ کاشت و رقم به همراه مصرف محلول پاشی بر روی این صفت تاثیر گذار بوده است چرا که در تاریخ کاشت ۵ مرداد ماه در M7 و با استفاده از محلول پاشی سولفات روی کمترین عملکرد را بدست آمده است چنین از نتایج چنین استنتاج می‌شود که برای حصول عملکرد توجه به عوامل محیطی با تاثیر بر شاخص های

با ۲۶/۸ عدد به دست آمد. (جدول ۳). به نظر می‌رسد محلول پاشی سولفات روی در مرحله غلاف دهی با تاثیر بر خصوصیات رشدی گیاه و افزایش شاخص های رشدی سویا سبب تاثیر بر این صفت شده است. فیض الهی (۱۳۹۱) در پژوهشی روی همیشه بهار نتیجه گیری کرد که با محلول پاشی سولفات روی بیشترین تعداد طبق در بوته به مقدار ۴۰/۱ بدست آمد که نسبت به تیمار عدم محلول پاشی ۱۱ درصد افزایش داشت. چنین به نظر می‌رسد که روی با شرکت در سنتز پروتئین لوله گرده، سبب ذخیره پروتئین شده که این امر منجر به گرده افشانی و تشکیل فولیکول بیشتر می‌شود (باقری خولنجانی، ۱۳۸۹). در بررسی حاضر در رقم M7، تعداد غلاف در بوته به مقدار ۲۵/۴ عدد به دست آمد. در رقم L17 نیز تعداد غلاف در بوته به مقدار ۲۴/۲ عدد به دست آمد با توجه به نتایج در رقم M7 نسبت به رقم L17 تعداد غلاف در بوته ۱/۲ درصد افزایش داشته است (جدول ۳). توسعه قسمت‌های زایشی از جمله تعداد طبق از عواملی است که به شدت تحت تاثیر عامل ژنتیک قرار می‌گیرد. فولادوند (۱۳۹۱) در پژوهشی بر روی گلرنگ گزارش کرد در مورد تاثیر رقم بر تعداد غوزه در بوته، بیشترین مقدار در رقم PI 253541 به- میزان ۸/۱۲ عدد بدست آمد که نسبت به رقم Sina (شاهد) که کمترین مقدار را داشت، ۴۷٪ افزایش نشان داد. محققان در آزمایشات خود نتیجه گرفتند که بین ارقام مورد آزمایش (M7, M9, H0)، رقم سویا M7 از نظر تعداد غلاف در بوته، وزن هزاردانه و عملکرد نهایی بذر نسبت به سایر ارقام سویا برتری داشت (ملکی و همکاران، ۲۰۱۳؛ یانگ و همکاران، ۲۰۱۴).

تعداد دانه در غلاف

نتایج این بررسی نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر دانه در غلاف در سطح یک درصد معنی‌دار بود ولی سایر تیمارها تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول ۲). در بررسی حاضر در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، تعداد دانه در غلاف به مقدار ۲/۶۶ عدد به دست آمد. کمترین دانه در غلاف نیز در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۲/۱۶ عدد حاصل شد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های کاشت تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ تاثیر بر دانه در غلاف وجود داشت (جدول ۳). به نظر می‌رسد که سویا در تاریخ کاشت اواسط تیرماه بهتر از آب و عناصر غذایی استفاده کرده و توانسته تعداد دانه در غلاف بیشتری داشته باشد، با تأخیر در کاشت فرصت رشد و نمو گیاه کاهش می‌یابد و گیاه از شرایط محیطی مناسب استفاده کمتری کرده که روی تعداد دانه در غلاف آن موثر بوده و باعث کاهش آن می‌شود.

همکاران، ۲۰۱۳). نتایج نشان داد که در تیمار محلول پاشی سولفات روی در ابتدای گلدهی، عملکرد زیستی با ۴۲۱۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کمترین عملکرد زیستی نیز در تیمار محلول پاشی سولفات روی با ۳۹۶۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. همچنین بین دو حالت محلول پاشی تفاوت آماری معنی داری مشاهده شد (جدول ۳). سولفات روی مورد استفاده در این آزمایش توانسته از طریق تأثیر بر روی رشد رویشی، زایشی گیاه باعث تغییر در بازدهی فتوسنتز، انتقال مواد فتوسنتزی و ذخیره آن در اندام‌های هوایی شود و بر تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف نیز اثر بگذارد. محققان افزایش عملکرد زیستی سویا با مصرف سولفات روی را گزارش کرد (یانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳). باقری خولنجانی (۱۳۸۹) اظهار داشت که با افزایش سطح سولفات روی عملکرد زیستی گلرنگ افزایش معنی داری یافت. نتایج مقایسه میانگین داده های مربوط به عملکرد زیستی نشان داد که افزایش محلول پاشی سولفات روی از سطح اول (شاهد) تا سطح چهارم (۲/۴ کیلوگرم در هکتار سولفات روی) باعث افزایش عملکرد زیستی گلرنگ به میزان ۷۹ درصد شد. در بررسی حاضر در رقم M7، عملکرد زیستی به مقدار ۴۳۴۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در رقم L 17 نیز عملکرد زیستی به مقدار ۳۸۴۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۳). افزایش تولید ماده خشک در یک رقم منجر به ایجاد گیاهان قوی‌تری می‌شود که در نهایت این گیاهان می‌توانند مواد فتوسنتزی بیشتری تولید و ذخیره کنند، این امر در نهایت منجر به افزایش عملکرد می‌شود. شعبانی و همکاران (۱۳۸۴) گزارش کردند که رقم تأثیر معنی داری بر ماده خشک تولیدی یونجه داشته است، بطوریکه بیشترین و کمترین مقدار در ارقام *Medicago rigidula* cv. *Rigidula* و *Medicago truncatula* cv. *Orion* به ترتیب به میزان ۱۰۰ و ۵۳ گرم در متر مربع به دست آمد. این محققان نتیجه گیری کردند که این رقم دیررس بوده و در مقایسه با سایر ارقام عملکرد بیشتری تولید نموده است.

شاخص برداشت

نتایج این بررسی نشان داد که اثر تاریخ کاشت، سولفات روی و رقم در سطح یک درصد تأثیر معنی داری بر شاخص برداشت داشتند (جدول ۲). در بررسی حاضر در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، شاخص برداشت به مقدار ۴۹/۲ درصد به دست آمد. کمترین شاخص برداشت نیز در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۴۲/۵ درصد حاصل شد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های

رشدی گیاه بر عملکرد نهایی سویا تأثیر گذار می‌باشد. در تحقیقات انجام شده در مازندران نشان داده شد که با کاربرد سولفات روی، عملکرد دانه ارقام سویا افزایش یافت (مهدی نیا افرا و همکاران، ۱۳۹۳). فولادوند (۱۳۹۱) در پژوهشی بر روی گلرنگ گزارش کرد در مورد تأثیر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه بیشترین مقدار در رقم PI 23755 به میزان ۹۹۶۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که نسبت به رقم sina (شاهد) ۳۰٪ افزایش نشان داد. فنایی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش کردند عملکرد دانه در تیمارهای رقم حاکی از آن بود که هیبرید Hyola 308 با تولید ۳۵۵۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم ساری گل با تولید ۲۳۱۷ کیلوگرم در هکتار حدود ۲۱ درصد برتری داشت. زود گل بودن هیبرید Hyola 308 و برخورد کمتر دوره زایشی به شرایط نامساعد آخر فصل در زمان برداشت توجه کننده این مطلب است. نتایج این پژوهش با تحقیقات دیگر محققان در رابطه با تأثیر ارقام و سولفات روی بر افزایش عملکرد دانه سویا تحت نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند (ملکی و همکاران، ۲۰۱۳؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳؛ یانگ و همکاران، ۲۰۱۴). در پژوهش حاضر سولفات روی موجب افزایش شاخص‌های زایشی و به تبع آن افزایش عملکرد دانه شد.

عملکرد زیستی

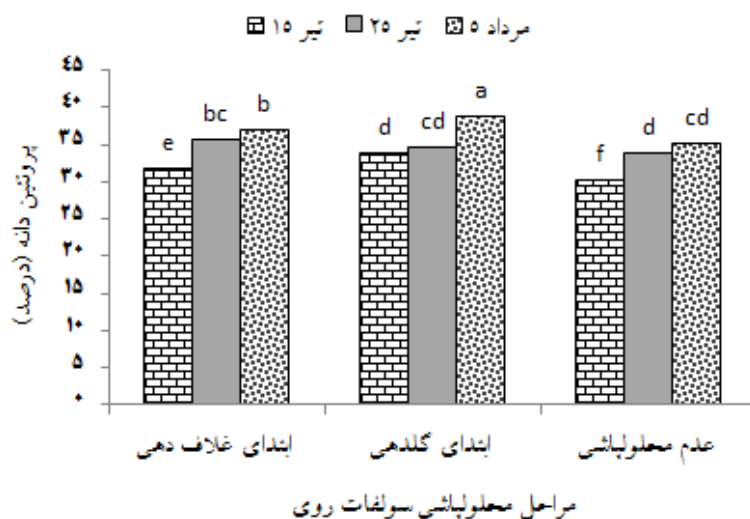
نتایج این بررسی نشان داد که تاریخ کاشت، سولفات روی و رقم تأثیر در سطح یک درصد معنی داری بر عملکرد زیستی داشتند (جدول ۲). در بررسی حاضر در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، عملکرد زیستی به مقدار ۴۵۲۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کمترین عملکرد زیستی نیز در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۳۶۸۸ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های کاشت تفاوت آماری معنی داری از لحاظ تأثیر بر عملکرد زیستی وجود داشت (جدول ۳). تاریخ کاشت اثر مستقیم بر کاهش ارتفاع بوته‌های سویا، تعداد گره در ساقه و کاهش تقسیم سلولی و رشد رویشی گیاه دارد. بنابراین انتظار این است که در تاریخ کاشت دیر هنگام عملکرد زیستی کاهش یابد زیرا در اواخر فصل تابستان با ظاهر شدن گل‌ها و تولید جوانه‌های انتهائی، رشد رویشی و تشکیل برگ‌های جدید در گیاه متوقف می‌شود. محققان گزارش کردند که عملکرد زیستی تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفت و اثر آن‌ها در سطح احتمال ۱ درصد بر عملکرد زیستی معنی دار گردید اما اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم تأثیر معنی داری بر عملکرد زیستی نداشت (یاری و

پروتئین دانه

نتایج این بررسی نشان داد که اثر تاریخ کاشت، محلول پاشی سولفات روی و رقم بر اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم و تاریخ کاشت و سولفات روی بر پروتئین دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود ولی سایر تیمارها تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول ۲). بیشترین پروتئین دانه در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد و محلول پاشی سولفات روی در مرحله ی ابتدای گلدهی به مقدار ۳۸/۹ درصد به دست آمد. کمترین پروتئین دانه در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد و عدم محلول پاشی سولفات روی با ۳۱/۹ درصد به دست آمد. در تمامی سطوح محلول پاشی سولفات روی، در حالت تاریخ کاشت ۱۵ تیر پروتئین دانه کمتری نسبت به تمام تاریخ‌های کاشت به دست آمد (شکل ۱). هر عامل غذایی و اقلیمی که سبب شود دوره‌ی رشد گیاه و خصوصاً دوره‌ی پر شدن دانه‌ها کاهش یابد درصد پروتئین را افزایش می‌دهد. زارع ده آبادی و همکاران (۱۳۸۶) در آزمایشی بر روی نعنای گزارش کردند که سولفات روی تأثیر معنی‌داری بر میزان پروتئین برگ داشته است. مقدار پروتئین کل در برگ‌های نعنای با افزایش غلظت روی بطور معنی‌داری افزایش نشان داد. نتایج پژوهش این پژوهشگران با نتایج این بررسی در خصوص تأثیر روی بر مقدار پروتئین مطابقت دارد. نقش روی در متابولیسم DNA و RNA و سنتز پروتئین‌ها نیز گزارش شده است و اخیراً یک رده جدید از ملکول‌های پروتئین وابسته به روی بنام متالوپروتئین‌ها شناخته شده است (ریون و آلوی، ۲۰۰۴). باقری خولنجانی (۱۳۹۰) اظهار کرد که با افزایش میزان سولفات روی پروتئین دانه گلرنگ افزایش معنی‌داری داشت. بطوریکه این افزایش از تیمار شاهد به ۲/۴ کیلوگرم در هکتار سولفات روی، به میزان ۸ درصد بود. این محققان گزارش نمودند که در شرایط کمبود روی غلظت پروتئین کاهش یافته که این امر به دلیل کاهش اسید ریبونوکلیک می‌باشد که این خود به علت کاهش غلظت روی در ساختار RNA پلی‌مراز می‌باشد. افزایش محتوای پروتئین کل ریشه تحت اثر غلظت‌های بالای فلز روی می‌تواند به دلیل افزایش سنتز بعضی آنزیم‌های آنتی-اکسیدانت و سنتز پروتئین‌ها و پلی‌پپتیدهای درگیر در سیستم دفاعی باشد. این مولکول‌های پروتئینی به فلز متصل و با تولید متالوتیونین‌ها (کمپلکس پروتئین-فلز) اثر سمی آن را خنثی می‌کنند (یانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳).

کاشت تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ تأثیر بر شاخص برداشت وجود داشت (جدول ۳). احتمالاً با تغییر در زمان برداشت و افزایش طول دوره رشد گیاه مواد فتوسنتزی بیشتری را اندام‌های زایشی همچون دانه ذخیره کرده است که این امر منجر به بهبود شاخص برداشت در گیاهان تحت تأثیر تیمار زمان برداشت به موقع شده است. مدنی و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی بر روی کلزا گزارش کردند که تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت داشته است. شاخص برداشت به عنوان معیاری از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیوماس مورد سنجش قرار می‌گیرد. اهمیت شاخص برداشت در این است که بین عملکرد دانه و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. این محققان اظهار داشتند که بالاترین مقدار این شاخص در تاریخ برداشت ۵ تیرماه به میزان ۵۵/۷ درصد و کمترین آن در تاریخ برداشت ۲۰ خرداد ماه معادل ۳۶/۸ درصد بود.

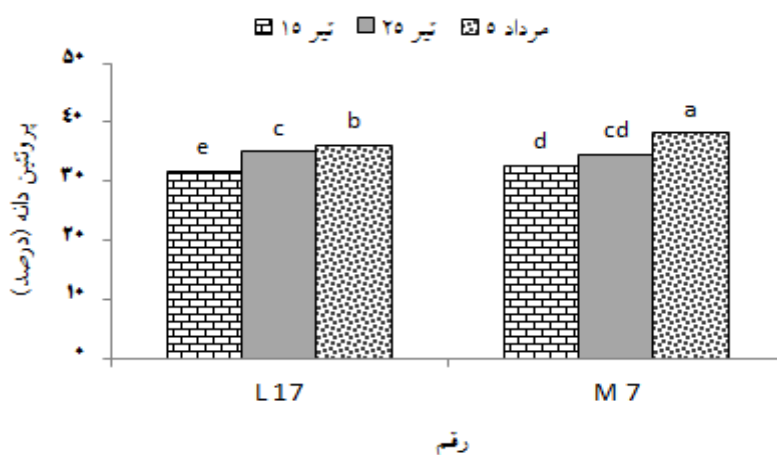
نتایج نشان داد که در تیمار محلول پاشی سولفات روی در ابتدای گلدهی، شاخص برداشت با ۴۹/۲ درصد به دست آمد و کمترین شاخص برداشت نیز در تیمار عدم محلول پاشی سولفات روی با ۴۲/۵ درصد حاصل شد. همچنین بین دو حالت محلول پاشی تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۳). به نظر می‌رسد محلول پاشی سولفات روی در ابتدای گلدهی سبب تأثیر بر جذب بیشتر مواد و انتقال مواد فتوسنتزی به سمت دانه می‌شود. فیض الهی (۱۳۹۱) در پژوهشی بر روی همیشه بهار استنتاج کرد که مقایسه سطوح محلول پاشی سولفات روی نشان داد که با محلول پاشی بیشترین شاخص برداشت دانه به مقدار ۰/۲۵۲ بدست آمد. نتایج پژوهش حاضر در خصوص اینکه شاخص برداشت در حالت عدم مصرف سولفات روی نسبت به حالت مصرف به مقداری بیشتری بدست آمد با نتایج باقری خولنجانی (۱۳۸۹) مطابقت دارد. در بررسی حاضر در رقم M7، شاخص برداشت به مقدار ۴۶/۲ درصد به دست آمد. در رقم L17 نیز شاخص برداشت به مقدار ۴۵/۷ درصد به دست آمد (جدول ۳). مشاهده دقیق شاخص برداشت کرت‌های آزمایشی می‌تواند نشانگر این مطلب باشد که در در زمان‌های برداشت مختلف نسبت دانه به بیوماس در یک رقم معین تابع میزان رسیدگی دانه است. بالا بودن میزان عددی شاخص برداشت در تعدادی از تیمارها نمی‌تواند نشانه عملکرد بالا برای آن تیمار خاص باشد بلکه ممکن است تفاوت در زمان رسیدگی دانه را منعکس کند (یانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳؛ جابری و همکاران، ۲۰۱۵).



شکل ۱- تأثیر متقابل تاریخ کاشت و سولفات روی بر پروتئین دانه

گیاه، فراهمی عناصر غذایی و شرایط اقلیمی قرار می‌گیرد. تاریخ کاشت مناسب به دلیل فراهم بودن آب و عناصر غذایی و در اختیار گیاه بودن باعث شده تا گیاه دوره‌ی رشد خود را به صورت طبیعی طی کند و مقدار پروتئین قابل قبولی داشته باشد. محققان گزارش کردند تاریخ کاشت و رقم در سویا، سبب افزایش درصد پروتئین می‌شود (جابری و همکاران، ۲۰۱۳؛ فاطمی و سروش زاده، ۱۳۸۰؛ بانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳).

یافته‌ها بیانگر آن بود که اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر پروتئین دانه معنی‌دار بود. بیشترین پروتئین دانه در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد و محلول پاشی سولفات روی و در رقم M7 به مقدار ۳۸/۱ درصد به دست آمد. کمترین پروتئین دانه در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر و در رقم L17 با ۳۱/۶ درصد به دست آمد. در تمامی تاریخ‌های کاشت در رقم L17 پروتئین دانه کمتری نسبت به رقم دیگر به دست آمد (شکل ۲). درصد پروتئین گیاه صفتی است که تحت تأثیر ژنوتیپ رقم، غذاسازی

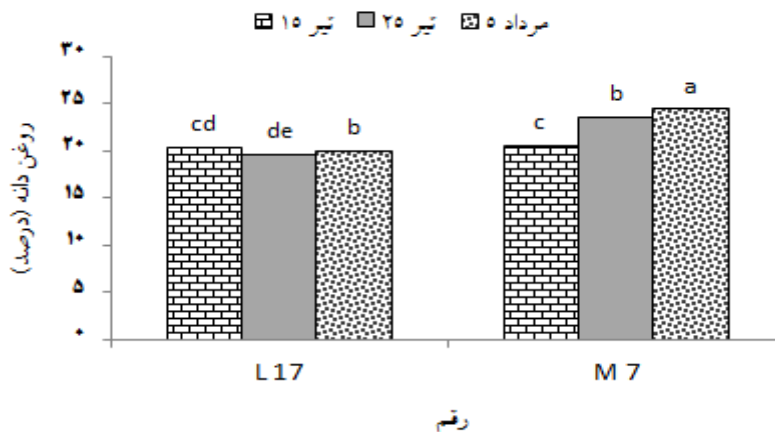


شکل ۲- تأثیر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر پروتئین دانه

روغن دانه

بعد از شروع مرحله‌ی زایشی سعی در پر کردن دانه و ذخیره‌ی بیشتر مواد غذایی در دانه‌های خود می‌کند و از طرفی مولکول‌های چربی توانایی ذخیره انرژی بیشتری دارند، می‌توان نتیجه گرفت گیاه با افزایش درصد چربی و کاهش مقدار سایر ترکیبات ساده‌تر نظیر کربوهیدرات، سعی در ذخیره‌ی منطقی‌تر انرژی می‌کند. در پژوهشی در مورد تأثیر ارقام سویا بر درصد روغن گزارش شد که بیشترین مقدار روغن در رقم PI ۲۵۳۵۱۵ به میزان ۳۴/۲۷ درصد بدست آمد که نسبت به رقم PI ۲۳۹۰۴۱ که کمترین مقدار را تولید کرد ۱۴٪ افزایش نشان داد (فولادوند، ۱۳۹۱). نتایج حاصل از بررسی پژوهشگران نشان می‌دهد که اثر تاریخ کاشت بر روغن دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید (باری و همکاران، ۲۰۱۳). خلیل زاده گوگانی و همکاران (۱۳۸۶) و مهدی نیا افرا (۱۳۹۱) در آزمایش‌های جداگانه خود روی ژنوتیپ‌های گلرنگ و سویا اختلاف معنی‌داری از نظر درصد روغن مشاهده کردند.

نتایج این بررسی نشان داد که اثر محلول پاشی سولفات روی، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روغن دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود، ولی سایر تیمارها تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول ۲). یافته‌ها بیانگر آن بود که اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روغن دانه معنی‌دار بود. بیشترین روغن دانه در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد و محلول پاشی سولفات روی و در رقم M7 به مقدار ۲۴/۳ درصد به دست آمد. کمترین روغن دانه در تیمار تاریخ کاشت ۲۵ تیر و در رقم L17 با ۱۹/۵ درصد به دست آمد. در تمامی تاریخ‌های کاشت در رقم L17 روغن دانه کمتری نسبت به رقم دیگر به دست آمد (شکل ۳). در این مراحل گیاه در حال پر کردن دانه‌ی خود بوده و سعی در افزایش ماده سازی و افزایش درصد ماده‌ی آلی خود داشته تا توان تولید دانه افزایش یابد. به همین دلیل درصد ماده آلی که شامل کربوهیدرات‌ها و انواع قندها و چربی‌ها است در صورت تأخیر در برداشت افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه گیاه



شکل ۳- تأثیر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روغن دانه

جدید M7 برتر از رقم L17 بود. به طور کلی در تاریخ کاشت مناسب ۱۵ تیرماه و در رقم M7 با مصرف سولفات روی در مرحله غلاف دهی بهترین شرایط را برای افزایش عملکرد ایجاد می‌کند. تأخیر در کاشت عملکرد را در هر دو رقم کاهش داد اما با استفاده از محلول پاشی سولفات روی تا حدی از اثرات مضر تأخیر در کاشت کاسته شد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تأخیر در تاریخ کاشت منجر به کاهش عملکرد و اجزاء عملکرد شد اما در تاریخ کاشت آخر درصد پروتئین و روغن دانه افزایش یافت. همچنین محلول پاشی سولفات روی در مرحله گلدهی تأثیر مثبتی بر بهبود عملکرد کمی و کیفی دانه داشت. یافته‌ها نشان داد که رقم

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه سویا تحت تاثیر تاریخ کاشت، محلول پاشی روی و رقم

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد زیستی	شاخص برداشت	پروتئین دانه	روغن دانه
تکرار	۲	۶/۰۲۷ ns	۰/۰۰۱ ns	۲۴۸/۸۱ ns	۱۳۵۲۴ ns	۱۶۷۵۲۰ ns	۳/۸۹ ns	۳/۱۲ ns	۷/۵۴۶ ns
تاریخ کاشت	۲	۳۴۷/۱۲۷ **	۱/۱۹۷ **	۹۸/۴۷ ns	۲۰۸۷۸۲۹ **	۳۱۶۳۱۳۴ **	۲۰۲/۳۵ **	۱۱۰/۵۴ **	۱۳/۳۲ ns
خطای (a)	۴	۱/۰۸۵	۰/۰۱۷	۴۱/۹۳	۷۷۸۴	۱۰۱۷۳۸	۵/۷	۰/۸۳	۷/۱
سولفات روی	۲	۸۶/۴۴۲**	۰/۰۳۸ ns	۱/۹ ns	۶۳۹۶۸۱ **	۲۸۸۵۴۴ **	۱۷۶/۴۸ **	۳۴/۶۱ **	۲۱/۰۵۷ **
تاریخ کاشت * سولفات روی	۴	۳/۸۹۱ ns	۰/۰۲۳ ns	۱۰/۱۹ ns	۳۲۳۴۰ **	۲۴۳۹۲ ns	۷/۶۷ ns	۶/۰۶ *	۳/۰۷۲ ns
خطای (b)	۱۲	۱/۷۸۳	۰/۰۲۳	۱۰/۱۵	۴۳۶۹	۹۲۸۷۶	۱۳/۳۱	۱/۴۱	۲/۲۴۷
رقم	۱	۱۷/۷۴۹*	۰/۲۳۲ **	۴۵/۵۶ ns	۹۹۰۵۶۷ **	۳۳۲۳۸۹۷ **	۳/۵۲ **	۱۰/۶۹ **	۱۱۳/۷۳۴ **
تاریخ کاشت * رقم	۲	۸/۸۱۲ ns	۰/۰۱۶ ns	۲۱/۰۵ ns	۴۹۳۰۳۴ **	۸۶۶۳۱ ns	۲۲۶/۵۸ ns	۶/۵۳*	۲۴/۴۵۲ **
سولفات روی * رقم	۲	۰/۱۴۲ ns	۰/۰۰۵ ns	۳/۳۷ ns	۱۱۳۹۹ **	۴۹۰۵۳ ns	۳۰/۷۶ ns	۱/۷۴ ns	۰/۸۶۶ ns
تاریخ کاشت * سولفات روی * رقم	۴	۲/۸۷۶ ns	۰/۰۱۵ ns	۱۱/۱۳ ns	۵۵۰۱ *	۳۶۸۳۶ ns	۴/۴ ns	۰/۳۵ ns	۳/۹۸۶ ns
خطای کل	۱۸	۲/۹۰۳	۰/۰۱۵	۱۶/۵۹	۱۴۴۱	۶۵۰۲۲	۹/۴۳	۱/۱۹	۳/۵۸۶
CV (%)	-	۶/۸۴	۵/۰۸	۲/۶۹	۲۱/۰۱	۶/۲۳	۶/۶۸	۳/۱۴	۸/۸۶

ns و ** و *** به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد، یک درصد و عدم تفاوت معنی دار می باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر اصلی تیمارهای آزمایش بر صفات مورد بررسی

تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد زیستی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	پروتئین دانه (درصد)	روغن دانه (درصد)	
۲۸/۳ ^a	۲/۶۶ ^a	۱۵۰/۳a	۲۲۳۳ ^a	۴۵۲۵ ^a	۴۹/۲ ^a	۳۲/۱ ^c	۲۰/۴a	۱۵ تیر
۲۵/۹ ^b	۲/۵۲ ^b	۱۴۹/۴a	۱۸۸۰ ^b	۴۰۶۳ ^b	۴۶/۲ ^b	۳۴/۸ ^b	۲۱/۵a	۲۵ تیر
۲۰/۰ ^c	۲/۱۶ ^c	۱۵۳/۸a	۱۵۵۲ ^c	۳۳۸۸ ^c	۴۲/۵ ^c	۳۷/۱ ^a	۲۲/۱a	۵ مرداد
۲۶/۸ ^a	۲/۴۶a	۱۵۱/۴a	۱۸۹۳ ^b	۴۱۰۴ ^b	۴۵/۸ ^b	۳۴/۹ ^{ab}	۲۱/۲ ^b	ابتدای غلاف دهی
۲۵/۲ ^b	۲/۴۸a	۱۵۱/۴a	۲۰۷۵ ^a	۴۲۱۳ ^a	۴۹/۲ ^a	۳۵/۹ ^a	۲۲/۵ ^a	مراحل محلول پاشی سولفات روی
۲۲/۵ ^c	۲/۳۹a	۱۵۰/۸a	۱۶۹۸ ^c	۳۹۶۰ ^c	۴۲/۵ ^c	۳۳/۲ ^b	۲۰/۴ ^c	عدم محلول پاشی
۲۴/۲ ^b	۲/۳۸ ^b	۱۵۲/۱a	۱۷۵۳ ^b	۳۸۴۴ ^b	۴۵/۷	۳۴/۲ ^b	۱۹/۹ ^b	رقم
۲۵/۴ ^a	۲/۵۱ ^a	۱۵۰/۳a	۲۰۲۴ ^a	۴۳۴۰ ^a	۴۶/۲	۳۵/۱ ^a	۲۲/۸ ^a	L 17 M 7

در هر ستون و در هر گروه تیمار میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند تفاوت معنی‌داری با هم ندارند

جدول ۴- اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی بر عملکرد دانه

تاریخ کاشت			مراحل محلول پاشی	رقم
۵ مرداد	۲۵ تیر	۱۵ تیر		
۱۵۵۲ ^h	۱۷۰۴ ^{e-h}	۱۹۷۴ ^{c-f}	ابتدای غلاف دهی	L 17
۱۷۶۰ ^h	۱۸۹۵ ^{f-h}	۲۲۵۰ ^{b-e}	ابتدای گلدهی	
۱۵۰۰ ^h	۱۴۴۷ ^{gh}	۱۶۹۳ ^{e-f}	عدم محلول پاشی	
۱۴۶۰ ^{fgh}	۲۰۷۶ ^{c-f}	۲۵۸۸ ^{ab}	ابتدای غلاف دهی	M 7
۱۶۴۱ ^{d-g}	۲۲۳۹ ^{bcd}	۲۶۶۳ ^a	ابتدای گلدهی	
۱۳۹۸ ^{gh}	۱۹۱۸ ^{d-g}	۲۲۲۹ ^{abc}	عدم محلول پاشی	

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ با هم ندارند.

منابع

- باختری، ا. غفار نوز، ح و عرب، غ. ۱۳۸۲. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام سویا در بهشهر. گزارش سالیانه بخش تحقیقات دانه های روغنی موسسه تحقیقاتی اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- باقری خولنجانی، م. ۱۳۹۰. اثر شوری و مقادیر مختلف روی بر خصوصیات رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی دانه گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند. ۱۳۵ صفحه.
- بای بردی، ا. و زرگری پور، پ. ۱۳۸۹. تاثیر کاربرد سطوح مختلف عناصر فسفر و روی بر غلظت کادمیوم در دورقم کلزا در آذربایجان شرقی. سومین سمینار بین المللی دانه های روغنی و روغن های خوراکی.
- خلیل زاده گوگانی، م.، ر.، پاسبان اسلام، ب. و موسوی زاده، س. ا. ۱۳۸۶. تعیین آرایش کاشت در ژنوتیپ های گلرنگ بهاره. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۷، شماره ۱: ۵۱-۶۲.
- رضایی زاده، ع. جمالی، ر. صفری، ع. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۸۶.
- زارع ده آبادی، س.، اسرار، ز.، و مهربانی، م. ۱۳۸۶. اثر فلز روی بر رشد و برخی از شاخص های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در گیاه نعناع خوراکی (*Mentha spicata L.*). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۰، شماره ۳: ۲۳۰-۲۴۱.
- شعبانی، ق.، عزیزی، خ.، چایی چی، م.، امینی دق، م.، و فلاوند، ا. ۱۳۸۴. اثر زمان برداشت علوفه بر عملکرد بیولوژیکی و ذخیره بذر خاک در ارقام یونجه یکساله در شرایط دیم. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۶۶: ۲۹-۳۹.
- شمس، ک. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۱۸۸.
- صادقی، ا. غفاری خلیق، ح. عسگری، ح. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا، نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. پردیس ابوریحان دانشگاه تهران.
- فاطمی نقره، س. ح و ع، سروش زاده. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت و محلول پاشی نیتروژن (N) و بر (B) در مراحل زایشی، بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۲۳۳.
- فناپی، ح. ر.، اکبری مقدم، ح.، کیخا، غ.، ناروئی راد، م. ر.، و مدرس نجف آبادی، س. ۱۳۸۶. اثر زمان برداشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام کلزا در منطقه سیستان. نهال و بذر. جلد ۲۳، شماره ۱: ۷۴-۵۹.

- فولادوند، س. ۱۳۹۱. تاثیر تاریخ برداشت بر عملکرد ارقام و لاین های پیشرفته گلرنگ در شرایط دیم منطقه معتدل سرد خرم آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده آزاد اسلامی واحد خرم آباد.
- فیض الهی، ع. ۱۳۹۱. تأثیر منابع کود نیتروژن و سولفات روی بر رشد رویشی و زایشی همیشه بهار. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده آزاد اسلامی واحد تاکستان.
- قربانزاده، م. و م. نصیری. ۱۳۸۴. واکنش عملکرد دانه ارقام سویا و اجزای آن به تأخیر در کاشت. مجله دانش کشاورزی. ۱۵: ۱۶۱-۱۴۹.
- مدنی، ح.، نادری بروجردی، غ.، آقاجانی، ح.، چنگیزی، م.، و پازکی، ع. ۱۳۸۷. تاثیر زمان برداشت بر عملکرد و ریزش دانه کلزا (*Brassica napus L. cv. Okapi*) در اراک. مجله یافته‌های نوین کشاورزی. جلد ۲، شماره ۳: ۲۹۶-۲۸۶.
- مهدی نیا افرا، ج.، قلی زاده، ع.، محمودی، م.، مبصر، ح.، معنوی امری، م. ۱۳۹۳. پاسخ دو رقم سویا به اثر متقابل عناصر فسفر و روی. مدیریت خاک و تولید پایدار. جلد ۴، شماره ۱: ۹۸-۱۲۲.
- موسوی، س. ک. و پ. پزشک پور. ۱۳۸۵. ارزیابی پاسخ ژنوتیپ های نخود کابلی (*Cicer arietinum L.*) به تاریخ کاشت. مجله پژوهشهای زراعی ایران. ۴: ۱۵۴-۱۴۱.
- Abdoli M., Esfandiari, A., Mousavi, S., Sadeghzadeh, B., Saeidi, M. 2016. The effect of seed zinc internal content and foliar application of zinc sulfate on yield and storage compositions of wheat grain. *Crop Physiology*. 7 (28): 91-106.
- Alloway, B. J. 2009. Soil factors associated with zinc deficiency in crops and humans. *Environ Geochem Health*. 31 (5): 537-548.
- Berglund, D. R. 2002. Soybean production field guide for North Dakota and northwestern Minnesota. Published in cooperative and with support from the North Dakota Soybean Council, 136p.
- Biranvand, F., Rafiei, M., Khorgami, A., Daraimofrad, A., Zeydi Toolabi, N. 2011. Effect of Plant Density and Different Levels of Zinc Sulfate on Quantitative Yield of Triticale in Dry Land Conditions. *Crop Physiology*. 2 (8): 93-95.
- Cakmak, I. 2008. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic bio fortification. *Plant Soil* 302 (1): 1-17.
- FAO. 2010. Fao statistic deviation, <http://faostat.fao.org>.
- Fatima, Z., Zia, M. and Chaudhary, M.F. 2006. Effect of Rhizobium strains and phosphorus on growth of soybean [*Glycine max (L.) Merr.*] And survival of Rhizobium and Solubilizing bacteria. *Pakistan Journal Botany*, 38 (2): 459-464.
- Hungria, M., Campo, R. J., Mendes, I. C. and Graham, P.H. 2006. Contribution of biological nitrogen fixation to the N nutrition of grain crops in the tropics. Nitrogen nutrition and sustainable plant productivity stadium press, USA.
- Jaberi, H., Lotfi, B., Jamshidnia, T., Fathi, A., Olad, R., & Abdollahi, A. 2015. Survey of yield of winter canola cultivars under drought stress on the yield at four different phenological stages. *Scientia*, 12(3), 144-148.
- Li, C. Y., Sun, Z. N., Chen, H. Z. and Yang, S. Z. 2006. Influence of shading stress during different growth stage on yield and main characters of soybean. *Southwest China Journal of Agricultural Science*, 19: 265-269.
- Malakouti, M. J. 2007. Zinc is a neglected element in the life cycle of plants. *Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotechnology*, 1(1):1-12.
- Maleki, A., Naderi, A., Naseri, R., Fathi, A., Bahamin, S., & Maleki, R. 2013. Physiological performance of soybean cultivars under drought stress. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci*, 2(6):38-44.
- Rengel, Z. 2001. Genotypic differences in micronutrient use efficiency in crops. *Communication in soil science and plant analysis*, 32: 1163-1186.
- Rion, B. Alloway, J. 2004. Fundamental aspects of Zinc in soils and plants. *International Zinc Association*. 1-128.
- Sadeghzadeh, B. 2013. A review of zinc nutrition and plant breeding. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 13(4): 905-927.
- Telen, K. D. 2006. Interaction between row spacing and yield: Why it work. *Crop Management (online)*. Dol: 10-1094/cm-2006-0227-03-RV.

Yang, N., Wang, Z., Gao, Y., Zhao, H., Li, K., Li, F., and Malhi, S. S. 2014. Effects of planting soybean in summer fallow on wheat grain yield, total N and Zn in grain and available N and Zn in soil on the Loess Plateau of China. *European Journal of Agronomy*, 58: 63-72.

Yari, V., Frnia, A., Maleki, A., Moradi, M., Naseri, R., Ghasemi, M., & Lotfi, A. 2013. Yield and yield components of soybean cultivars as affected by planting date. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci*, 2(7): 85-90.

The effectiveness of quantitative and qualitative performance soybean cultivars planting date and zinc sulphate foliar application

M. Ghasemiyan¹, A. Maleki², A. Fathi³, F. Montazeri⁴, Z. Kalantari¹

Received: 2017-1-29 Accepted: 2018-4-30

Abstract

In order to study the effects of planting date and zinc sulphate on two varieties of soybean as a split factorial design in a randomized complete block design with three an experiment was carried out in the region of Ilam. Factors examined include the original invoice date three plant Persian date 15, 25 July and 5 August and sub-plots sulfate treatment process includes foliar application the pod is early, early flowering and non-foliar application and sub-sub plots included L. 17, M.7 was. Results showed that the combination of zinc and planting date on grain yield and protein was significant. The interaction between planting date and Verities was significant on grain yield, oil and protein. The highest grain yield of 1662 kg per hectare production to the M7 and culture in the history of Persian date 15 July and in foliar application at flowering stage, respectively. Most oil and protein content in the M7 and killed on 5 August respectively. L17 in the entire history of the cultures that produce less oil content. In both treatments, the highest oil content and protein in cultured on 5 August, respectively. The results of this experiment showed that the yield and production of oil and protein M7 is better and foliar application on yield and grain quality had a positive effect, as well as the delay in the cultivation of oil content and protein content increases.

Keywords: Variety, Physiological characteristics, Soybeans, zinc sulphate

1- Young Researchers and Elite Clube, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran

2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Ilam branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran

3- Young Researchers and Elite Clube, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran

4- Ph.D. Student of Agriculture, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran