دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و هفتم، ۱۳۹۸

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، ۲۵تیر و ۵ مرداد ماه و فاکتور فرعی مراحل محلول پاشی سولفات روی شامل محلول پاشی در ابتدای گلدهی، ایتدای غلاف دهی و عدم محلول پاشی و فاکتور فرعی 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 ۱٦٦۲ 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: ۲۸٤-۲۷۱.

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، ۲۰۰٦؛ هانگریا و همکاران، ۲۰۰٦). این گیاه مهم ترین منبع تولید روغن خوراکی و با کیفیت‌ترین منبع پروتئین گیاهی می-باشد(لی و همکاران، ۲۰۰٦؛ تلن، ۲۰۰٦). 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،۱۳۸٤؛ باختری و همکاران، ۱۳۸۲). صادقی و همکاران (۱۳۸٤) گزارش کردند که ارقام M9 و M7 در تاریخ کاشت‌های ۱۵ اردیبهشت، ۳۰ اردیبهشت و ١٤ 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/ ۲۸۹٦ کیلوگرم در هکتار بود. فاطمی نقده و همکاران (۱۳۸۰) در گزارشی اظهار داشت بهترین تاریخ کاشت درزراعت سویا به عنوان کشت تاخیری درشرایط و مناطق مشابه محل انجام این ازمایش اواخرخردادماه می باشد و درمیان ارقام مورد بررسی دراین تحقیق رقم کلارک با وجود طولانی بودن دوره نمو نسبت به دو رقم ویلیامز و L17 از لحاظ عملکرد و سایرخصوصیات زراعی بهترین موقعیت را به خود اختصاص داد. شمس (۱۳۸۱) با انجام آزمایش در اقلیم کرمانشاه چنین نتیجه گزفت 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 به‌طوری‌که 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.

کمبود عنصر روی یکی از مهمترین و گسترده ترین کمبود-های عناصر کم مصرف در دنیا می باشد (مهدی نیا افرا و همکاران، ۱۳۹۳). طبق گزارشات بالغ بر ٦۰ درصد اراضی کشاورزی جهان به درجات مختلف کمبود روی مبتلا بوده و این عامل باعث کاهش ۵۰ درصدی عملکرد محصولات می‌شود (یانگ و همکاران، ۲۰۱٤). اگرچه نیاز گیاهان به عنصر روی اندک است ولی اگر مقدار کافی از این عنصر در دسترس نباشد گیاهان از تنشهای 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 کمبود 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 کمبود این عنصر در بین مردم کشورهای در حال توسعه مانند ایران به عنوان یک مشکل عمومی مطرح است. به‌طوری‌که بیش از دو میلیارد نفر از مردم این کشورها و به‌طورکلی تقریباً یک سوم جمعیت جهان از کمبود 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، ۲۵تیر و ۵ مرداد ماه و فاکتور فرعی مراحل محلول

پاشی سولفات روی شامل محلول پاشی در ابتدای گلدهی، ایتدای 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 ٦۰ 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 پخش گردید.عملیات آماده سازی زمین شامل شخم، دیسک و ماله به نحو مطلوب، قبل از کاشت و به‌صورت 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 به‌صورت دستی از خط میانی هر کرت (پس از حذف نیم متر از طرفین به عنوان حاشیه) انجام گرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکو 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	عمق (سانتیمتر)
۰/٤	۰/۸	۳۰٤	۷/۳	۰/۲۵	۱/٦۰	۲۵	۵۰	۲۵	سیلت لوم	۰-۳۰

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 اندزه‌گیری شدند. پس از تعیین میزان نیتروژن دانه این میزان توسط روش کجلدال با ضریب ثابت ٦/۲۵ ضرب شد و میزان پروتئین دانه به دست آمد (ملکی و همکاران، ۲۰۱۳). اندازه گیری 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

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 تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول ۲). در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، تعداد غلاف در بوته به مقدار ۲۸/٦ 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 ۸/٦ درصد کاهش داد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های کاشت تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ تعداد غلاف در بوته وجود داشت (جدول ۳). احتمالا 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(یانگ و همکاران، ۲۰۱٤).

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 ٤/۸ درصد افزایش داد. در تیمار محلول پاشی سولفات روی در ابتدای غلاف دهی، تعداد غلاف در بوته

با ۲٦/۸ عدد به دست آمد. (جدول۳). 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 ٤۰/۱ 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 M_7، تعداد غلاف در بوته به مقدار ۲۵/٤ عدد به دست آمد. در رقم L_{17} نیز تعداد غلاف در بوته به مقدار ۲٤/۲ عدد به دست آمد باتوجه به نتایج در رقم M_7 نسبت به رقم L_{17} 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 تأثیر عامل ژنتیک قرار می‌گیرد. فولادوند (۱۳۹۱) در پژوهشی بر روی گلرنگ گزارش کرد در مورد تأثیر رقم بر تعداد غوزه در بوته، بیشترین مقدار در رقم PI 253541 به‌میزان ۸/۱۲ عدد بدست آمد که نسبت به رقم Sina (شاهد) که کمترین مقدار را داشت، ٤۷٪ افزایش نشان داد . محققان در آزمایشات خود نتیجه گرفتند که بین ارقام مورد آزمایش(M7, M9,H0)، رقم سویاM7 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، ۲۰۱٤).

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 (جدول۲). در بررسی حاضر در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، تعداد دانه در غلاف به مقدار ۲/٦٦ عدد به دست آمد. کمترین دانه در غلاف نیز در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۲/۱٦ عدد حاصل شد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های کاشت تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ تاثیر بر دانه در غلاف وجود داشت (جدول۳). 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.

در بررسی حاضر در رقم M 7، دانه در غلاف به مقدار ۲/۵۱ عدد به دست آمد. در رقم L 17 نیز دانه در غلاف به مقدار ۲/۳۸ عدد به دست آمد (جدول۳). 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(فنایی و همکاران، ۱۳۸٦). در این بررسی اثر رقم بر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار گردیده است. به دلیل اینکه ارقام دارای تعداد دانه‌های متفاتی بودند و با هم اختلاف داشتند، در این بررسی رقمM7 با میانگین ۲/٤ دانه در غلاف بیشترین تعداد دانه در غلاف را به خود اختصاص داد (یاری و همکاران، ۲۰۱۳). می توان چنین نتیجه گیری کرد که تعداد دانه در غلاف بستگی به ژنتیک و شرایط محیطی داشته و احتمالا رقم M7 جنین لقاح 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. فنایی و همکاران (۱۳۸٦) 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 M_7، با ۲٦٦۳ 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 L_{17}، با ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ٤). 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 M_7 و با استفاده از محلول پاشی سولفات روی کمترین عملکرد را بدست امده است چنین از نتایج چنین استنتاج می‌شود که برای حصول عملکرد توجه به عوامل محیطی با تاثیر بر شاخص های

رشدی گیاه بر عملکرد نهایی سویا تاثیر 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 به‌میزان ۹۹٦/۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که نسبت به رقم sina (شاهد) ۳۰٪ افزایش نشان داد. فنایی و همکاران (۱۳۸٦) 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 توجیه 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، ۲۰۱٤). 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 تاثیر در سطح یک درصد معنی‌داری بر عملکرد زیستی داشتند (جدول ۲). در بررسی حاضر در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، عملکرد زیستی به مقدار ٤٥۲۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کمترین عملکرد زیستی نیز در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۳٦۸۸ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های کاشت تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ تاثیر 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 جوانه-های 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 معنی‌دار گردید اما اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم تأثیر معنی‌داری بر عملکرد زیستی نداشت(یاری و همکاران، ۲۰۱۳). نتایج نشان داد که در تیمار محلول پاشی سولفات روی در ابتدای گلدهی، عملکرد زیستی با ٤۲۱۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کمترین عملکرد زیستی نیز در تیمار محلول پاشی سولفات روی با ۳۹٦۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. همچنین بین دو حالت محلول پاشی تفاوت آماری معنی داری مشاهده شد (جدول۳). 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، ۲۰۱٤؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳). باقری خولنجانی (۱۳۸۹) اظهار داشت که با افزایش سطح سولفات روی عملکرد زیستی گلرنگ افزایش معنی‌داری 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 (۲/٤ کیلوگرم در هکتار سولفات روی) باعث افزایش عملکرد زیستی گلرنگ به میزان ۷۹ درصد شد. در بررسی حاضر در رقم M_7، عملکرد زیستی به مقدار ٤۳٤۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در رقم L_{17} نیز عملکرد زیستی به مقدار ۳۸٤٤ 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 (۱۳۸٤) گزارش کردند که رقم تأثیر معنی‌داری بر ماده خشک تولیدی یونجه داشته است، بطوریکه بیشترین و کمترین مقدار در ارقام *Medicago rigidula* cv. Rigidula و *Medicago truncatula* cv. Orion به‌ترتیب به‌میزان ۱۰۰ و ۵۳ گرم در متر مربع به‌دست آمد. این محققان نتیجه گیری کردند که این رقم دیررس بوده و در مقایسه با سایر ارقام عملکرد بیشتری تولید نموده است.

شاخص برداشت

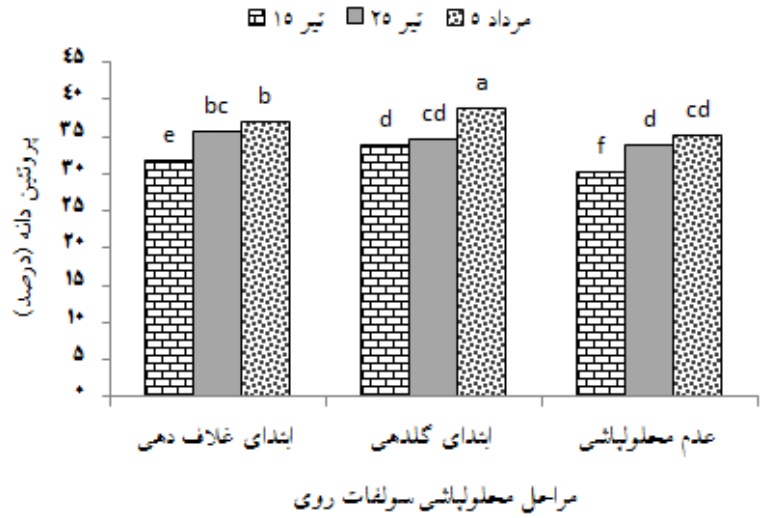
نتایج این بررسی نشان داد که اثر تاریخ کاشت، سولفات روی و رقم در سطح یک درصد تاثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت داشتند (جدول۲). در بررسی حاضر در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر، شاخص برداشت به مقدار ٤۹/۲ درصد به دست آمد. کمترین شاخص برداشت نیز در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ٤۲/۵ درصد حاصل شد. همچنین بین تمامی تاریخ‌های

کاشت تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ تاثیر بر شاخص برداشت وجود داشت (جدول ۳). احتمالا 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 به‌موقع 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 معنی-داری 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 ۳٦/۸ درصد بود.

نتایج نشان داد که در تیمار محلول پاشی سولفات روی در ابتدای گلدهی، شاخص برداشت با ٤۹/۲ درصد به دست آمد و کمترین شاخص برداشت نیز در تیمار عدم محلول پاشی سولفات روی با ٤۲/۵ 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 تاثیر 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 M_7، شاخص برداشت به مقدار ٤٦/۲ درصد به دست آمد. در رقم L_{17} نیز شاخص برداشت به مقدار ٤۵/۷ 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. بالابودن 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،۲۰۱٤؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳؛ جابری و همکاران، ۲۰۱۵).

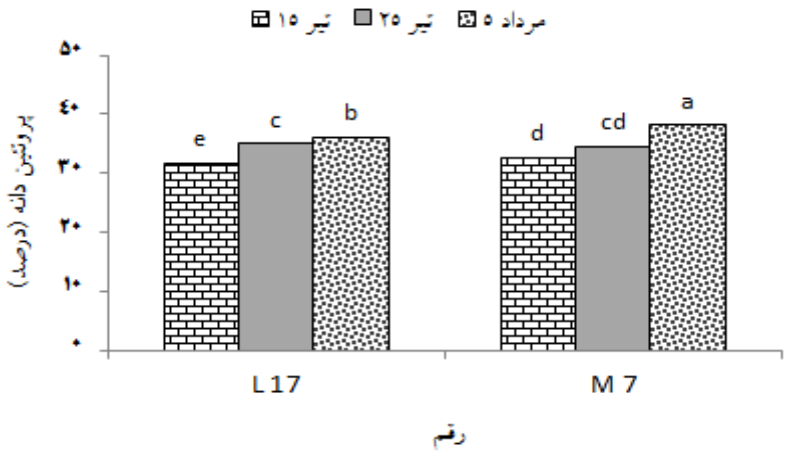
پروتئین دانه

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 تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول۲). 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 (۱۳۸٦) در آزمایشی بر روی نعناع گزارش کردند که سولفات روی تاثیر معنی‌داری بر میزان پروتئین برگ داشته است. مقدار پروتئین کل در برگ‌های نعناع با افزایش غلظت روی بطور معنی‌داری افزایش نشان داد. نتایج پژوهش این پژوهشگران با نتایج این بررسی در خصوص تاثیر 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، ۲۰۰٤). باقری خولنجانی (۱۳۹۰) اظهار کرد که با افزایش میزان سولفات روی پروتئین دانه گلرنگ افزایش معنی داری داشت. بطوریکه این افزایش از تیمار شاهد به ۲/٤ 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 ریبونوکلئیک می‌باشد که این خود به علت کاهش غلظت روی در ساختار RNA پلی مراز 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 می-کنند (یانگ و همکاران، ۲۰۱٤؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳).



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

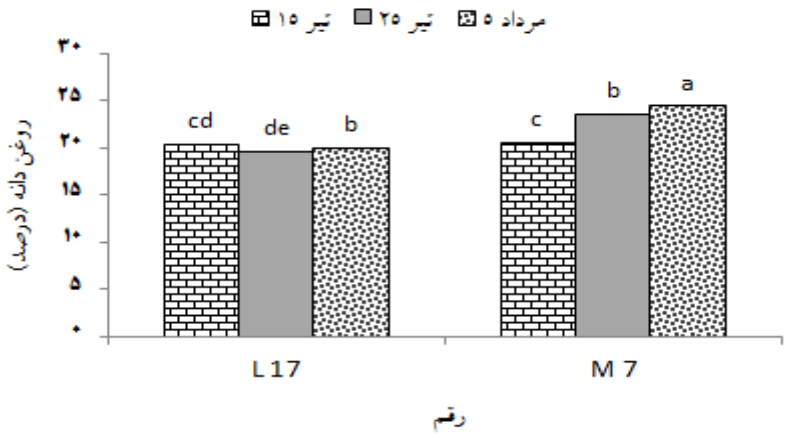
یافته ها بیانگر آن بود که اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر پروتئین دانه معنی‌دار بود. بیشترین پروتئین دانه در تیمار تاریخ کاشت ۵ مرداد و محلول پاشی سولفات روی و در رقم M_7 به مقدار ۳۸/۱ درصد به دست آمد. کمترین پروتئین دانه در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ تیر و و در رقم L_{17} با ۳۱/٦ درصد به دست آمد. در تمامی تاریخ های کاشت در رقم L_{17} پروتئین دانه کمتری نسبت به رقم دیگر به دست آمد (شکل ۲). درصد پروتئین گیاه صفتی است که تحت تاثیر ژنوتیپ رقم، غذاسازی 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؛ یانگ و همکاران، ۲۰۱٤؛ یاری و همکاران، ۲۰۱۳).



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

روغن دانه

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 تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول۲). یافته ها 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 M_7 به مقدار ۲٤/۳ درصد به دست آمد. کمترین روغن دانه در تیمار تاریخ کاشت ۲۵ تیر و و در رقم L_{17} با ۱۹/۵ درصد به دست آمد. در تمامی تاریخ های 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 کربوهیدارت‌ها و انواع قندها و چربی‌ها است در صورت تأخیر در برداشت افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه گیاه بعد از شروع مرحله‌ی زایشی سعی در پر کردن دانه و ذخیره‌ی بیشتر مواد غذایی در دانه‌های خود می‌کند و از طرفی مولکول-های چربی توانایی ذخیره انرژی بیشتری دارند، می‌توان نتیجه گرفت گیاه با افزایش درصد چربی و کاهش مقدار سایر ترکیبات ساده‌تر نظیر کربوهیدارت، سعی در ذخیره‌ی منطقی‌تر انرژی می-کند. در پژوهشی در مورد تأثیر ارقام سویا بر درصد روغن گزارش شد که بیشترین مقدار روغن در رقم PI ۲۵۳۵۱۵ به - میزان ۳٤/۲۷ درصد بدست آمد که نسبت به رقم PI۲۳۹۰٤۱ که کمترین مقدار را تولید کرد ۱٤٪ افزایش نشان داد (فولادوند، ۱۳۹۱). نتایج حاصل از بررسی پژوهشگران نشان می‌دهد که اثر تاریخ کاشت بر روغن دانه در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار گردید (یاری و همکاران، ۲۰۱۳). خلیل زاده گوگانی و همکاران (۱۳۸٦) و مهدی نیا افرا (۱۳۹۱) در آزمایش‌های جداگانه خود روی ژنوتیپ های گلرنگ و سویا اختلاف معنی‌داری از نظر درصد روغن مشاهده کردند.



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

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تاخیر 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 تاثیر مثبتی بر بهبود عملکرد کمی و کیفی دانه داشت. یافته ها نشان داد که رقم 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. تاخیر در کاشت عملکرد را در هر دو رقم کاهش داد اما با استفاده از محلول پاشی سولفات روی تا حدی از اثرات مضر تاخیر در کاشت کاسته شد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه سویا تحت تاثیر تاریخ کاشت، محلول‌پاشی 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	٦/۰۲۷ ns	۰/۰۰۱ ns	۲٤۸/۸۱ ns	۱۳٥۲٤ ns	۱٦۷٥۲۰ ns	۳/۸۹ ns	۳/۱۲ns	۷/٥٤٦ ns
تاریخ کاشت	۲	۳٤۷/۱۲۷ **	۱/۱۹۷ **	۹۸/٤۷ ns	۲۰۸۷۸۲۹ **	۳۱٦۳۱۳٤ **	۲۰۲/۳٥ **	۱۱۰/٥٤ **	۱۳/۳۲ ns
خطای (a)	٤	۱/۰۸٥	۰/۰۱۷	٤۱/۹۳	۷۷۸٤	۱۰۱۷۳۸	٥/۷	۰/۷۳	۷/۱
سولفات روی	۲	۸٦/٤٤۲**	۰/۰۳۸ ns	۱/۹ ns	٦۳۹٦۸۱ **	۲۸۸٥٤٤ **	۱۷٦/٤۸ **	۳٤/٦۱ **	۲۱/۰٥۷ **
تاریخ کاشت * سولفات روی	٤	۳/۸۹۱ ns	۰/۰۲۳ ns	۱۰/۱۹ns	۳۲۳٤۰ **	۲٤۳۹۲ ns	۷/٦۷ ns	٦/۰٦ *	۳/۰۷۲ ns
خطای (b)	۱۲	۱/۷۸۳	۰/۰۲۳	۱۰/۱٥	٤۳٦۹	۹۲۸۷٦	۱۳/۳۱	۱/٤۱	۲/۲٤۷
رقم	۱	۱۷/۷٤۹*	۰/۲۳۲ **	٤٥/٥٦ ns	۹۹۰٥٦۷ **	۳۳۲۳۸۹۷ **	۳/٥۲ **	۱۰/٦۹ **	۱۱۳/۷۳٤ **
تاریخ کاشت * رقم	۲	۸/۸۱۲ ns	۰/۰۱٦ ns	۲۱/۰٥ ns	٤۹۳۰۳٤ **	۸٦٦۳۱ ns	۲۲٦/٥۸ ns	٦/٥۳*	۲٤/٤٥۲ **
سولفات روی * رقم	۲	۰/۱٤۲ ns	۰/۰۰٥ ns	۳/۳۷ ns	۱۱۳۹۹ **	٤۹۰٥۳ ns	۳۰/۷٦ns	۱/۷٤ns	۰/۸٦٦ ns
تاریخ کاشت * سولفات روی * رقم	٤	۲/۸۷٦ns	۰/۰۱٥ns	۱۱/۱۳ ns	٥٥۰۱ *	۳٦۸۳٦ ns	٤/٤ ns	۰/۳٥ ns	۳/۹۸٦ ns
خطای کل	۱۸	۲/۹۰۳	۰/۰۱٥	۱٦/٥۹	۱٤٤۱	٦٥۰۲۲	۹/٤۳	۱/۱۹	۳/٥۸٦
CV (%)	-	٦/۸٤	٥/۰۸	۲/٦۹	۲۱/۰۱	٦/۲۳	٦/٦۸	۳/۱٤	۸/۸٦

*، ** و ns 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)
تاریخ کاشت	۱۵ تیر	۲۸/٦^{a}	۲/٦٦^{a}	۱۵۰/۳a	۲۲۳۳^{a}	٤٥۲٥^{a}	٤۹/۲^{a}	۳۲/۱^{c}	۲۰/٤a
	۲۵ تیر	۲۵/۹ ^{b}	۲/۵۲ ^{b}	۱٤۹/٤a	۱۸۸۰^{b}	٤۰٦۳ ^{b}	٤٦/۲^{b}	۳٤/۸^{b}	۲۱/۵a
	۵ مرداد	۲۰/۰ ^{c}	۲/۱٦ ^{c}	۱۵۳/۸a	۱۵۵۲^{c}	۳٦۸۸ ^{c}	٤۲/۵ ^{c}	۳۷/۱^{a}	۲۲/۱a
مراحل محلول پاشی سولفات روی	ایتدای غلاف دهی	۲٦/۸^{a}	۲/٤٦a	۱۵۱/٤a	۱۸۹۳^{b}	٤۱۰٤ ^{b}	٤۵/۸ ^{b}	۳٤/۹^{ab}	۲۱/۲^{b}
	ابتدای گلدهی	۲۵/۲ ^{b}	۲/٤۸a	۱۵۱/٤a	۲۰۷۵^{a}	٤۲۱۳ ^{a}	٤۹/۲ ^{a}	۳۵/۹^{a}	۲۲/۵^{a}
	عدم محلول پاشی	۲۲/۵ ^{c}	۲/۳۹a	۱۵۰/۸a	۱٦۹۸^{c}	۳۹٦۰ ^{c}	٤۲/۵ ^{c}	۳۳/۲^{b}	۲۰/٤^{c}
رقم	L_{17}	۲٤/۲^{b}	۲/۳۸ ^{b}	۱۵۲/۱a	۱۷۵۳^{b}	۳۸٤٤ ^{b}	٤۵/۷	۳٤/۲^{b}	۱۹/۹^{b}
	M_{7}	۲۵/٤ ^{a}	۲/۵۱ ^{a}	۱۵۰/۳a	۲۰۲٤^{a}	٤۳٤۰ ^{a}	٤٦/۲	۳۵/۱^{a}	۲۲/۸^{a}

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

جدول ٤- اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی بر عملکرد دانه

رقم	مراحل محلول پاشی	تاریخ کاشت		
		۱۵ تیر	۲۵ تیر	۵ مرداد
L 17	ابتدای غلاف دهی	۱۹۷٤ c-f	۱۷۰٤ e-h	۱۵۵۲ h
	ابتدای گلدهی	۲۲۵۰ b-e	۱۸۹۵ f-h	۱۷٦۰ h
	عدم محلول پاشی	۱٦۹۳ e-f	۱٤٤۷gh	۱۵۰۰ h
M 7	ابتدای غلاف دهی	۲۵۸۸ ab	۲۰۷٦ c-f	۱٤٦۰ fgh
	ابتدای گلدهی	۲٦٦۳ a	۲۲۳۹ bcd	۱٦٤۱ d-g
	عدم محلول پاشی	۲۲۲۹ abc	۱۹۱۸ d-g	۱۳۹۸ gh

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

منابع

بـــاختری، ا. غفار زنوز، ح و عرب، غ. ۱۳۸۲. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام سویا در بهشهر. گزارش سالیانه بخش‌تحقیقات 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 بوردی، ا. و زرگری پور، پ. ۱۳۸۹. تاثیر کاربرد سطوح مختلف عناصر فسفر وروی بر غلظـت کـادمیوم در دورقـم کلـزا در آذربایجـان شرقی. سومین سمینار بین المللی دانه‌های روغنی وروغن‌های خوراکی.

خلیل زاده گوگانی، م. ر.، پاسبان اسلام، ب. و موسوی زاده، س. ا. ۱۳۸٦ . تعیین آرایش کاشت در ژنوتیپ های گلرنگ بهاره. . مجلـه دانـش کشاورزی. جلد ۱۷، شماره ۱: ٦۲-۵۱.

رضایی زاده، ع. جمالی،ر. صفری، ع. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سویا.چکیده مقالات هفتمین کنگـره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.ص ۳۸٦.

زارع ده آبادی، س.، اسرار، ز.، و مهربانی، م. ۱۳۸٦. اثر فلز روی بر رشد و برخی از شاخص های فیزیولوژیکی و بیوشـیمیایی در گیـاه نعنـاع خوراکی (*Mentha spicata* L.).مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۰، شماره ۳:۲۳۰-۲٤۱.

شعبانی، ق.، عزیزی، خ.، چایی‌چی، م.ر.، امینی دقی، م.، و قلاوند، ا. ۱۳۸٤. اثر زمان برداشت علوفه بر عملکرد بیولوژیک و ذخیره بذر خاک در ارقام یونجه یکساله در شرایط دیم. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ٦٦: ۳۹-۲۹.

شمس، ک .۱۳۸۱. بررسی تأثیر تاریخ کاشت برعملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگـــره علـــوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.ص ۱۸۸.

صادقی، ا. غفاری خلیق، ح. عسگری، ح. ۱۳۸٤. بررسی تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا، نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.پردیس ابوریحان دانشگاه تهران.

فاطمی نقده، س. ح و ع، سروش زاده. ۱۳۸۰. بررسی اثـرات تـاریخ کاشـت و محلـول پاشـی نیتـروژن (*N*) و بـر (*B*) در مراحـل زایشی،بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات.ایران. ص۲۳۳.

فنایی، ح.ر.، اکبری مقدم، ح.، کیخا، غ.، ناروئی راد، م.ر.، و مدرس نجف آبادی، س. س.۱۳۸٦. اثر زمان برداشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام کلزا در منطقه سیستان. نهال و بذر. جلد ۲۳، شماره ۱: ۷٤-۵۹.

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. ۱۳۸٤. واکنش عملکرد دانه ارقام سویا و اجزای آن به تأخیر در کاشت. مجله دانش کشاورزی. ۱۵: ۱٦۱-۱٤۹.

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: ۲۹٦-۲۸٦.

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. جلد٤، شماره۱: ۹۸-۱۲۲

موسوی، س. ک. و پ. پزشک پور. ۱۳۸۵. ارزیابی پاسخ ژنوتیپ های نخود کابلی(*Cicer arientinum* L.) به تاریخ کاشت. مجله پژوهشهای زراعی ایران. ٤: ۱۵٤-۱٤۱.

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 phonological 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. Ghasemiyan[1], A. Maleki[2], A. Fathi[3], F. Montazeri[4], Z. Kalantari[1]

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 Beanch, Islamic Azad University, Karaj, Iran