

بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای

عملکرد چهار رقم سویا در منطقه میانه

مهدی عزیزی^۱، علی فرامرزی^۲، مهرداد عبدی^۳، جلیل اجلی^۳

چکیده

این آزمایش در سال ۱۳۸۲ جهت تعیین بهترین تاریخ کاشت و رقم مناسب بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. تاریخ‌های کاشت در سه سطح شامل ۵ اردیبهشت، ۲۰ اردیبهشت و ۵ خرداد به عنوان فاکتور اول و ارقام سویا در چهار سطح شامل کلارک، ویلیامز، زان، هارکور، به عنوان فاکتور دوم را تشکیل می‌دادند. صفات مورد اندازه‌گیری شامل، عملکرد، وزن هزاردانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، شاخص برداشت و اندازه‌گیری میزان روغن و پروتئین می‌باشد. تجزیه آماری صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه، بیوماس کل، شاخص برداشت و درصد روغن دانه در سطح ۵٪ آزمون دانکن داشت. با تأخیر در کاشت اغلب صفات اندازه‌گیری کاهش یافتند. اما وزن هزار دانه، تعداد دانه در غلاف و درصد پروتئین دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفتند. کلیه صفات اندازه‌گیری شده غیر از درصد پروتئین دانه در رقم زان در هر سه تاریخ کاشت بیش از سایر ارقام به دست آمد. کمترین تعداد غلاف در بوته و همچنین کمترین شاخص برداشت در هر سه تاریخ کاشت مربوط به رقم ویلیامز بود. همه صفات مورد آزمون به غیر از تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر رقم قرار گرفته و معنی‌دار بودند. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار کاشت ۵ اردیبهشت در رقم زان یعنی ۳۶۴۹ کیلوگرم در هکتار می‌باشد و کمترین میزان عملکرد دانه مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۵ خرداد رقم هارکور، ۱۷۴۲ کیلوگرم در هکتار بود. در این آزمایش ضریب همبستگی بین صفت عملکرد دانه و صفات بیوماس کل، شاخص برداشت، درصد روغن و وزن هزار دانه و تعداد غلاف در بوته در سطح یک درصد همبستگی مثبت و با درصد پروتئین همبستگی منفی مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: *Glycine max*، سویا، تاریخ کاشت، رقم، عملکرد دانه، اجزای عملکرد

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران Azizi@M-iau.ac.ir

۲- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۳- کارشناس ارشد رشته زراعت، عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد میانه

مقدمه و بررسی منابع

سویا یکی از سرشارترین منابع روغنی خوراکی و پروتئینی است. این گیاه کاربردی گسترده برای تغذیه انسان، دام و طیور دارد و در صنایع غذایی نیز از اهمیتی چشمگیر برخوردار است. همچنین موجب تقویت نیتروژن خاک شده و در تناوب زراعی اهمیت زیادی دارد. تاریخ مناسب کشت سویا در هر منطقه یکی از عواملی است که در میزان عملکرد این محصول نقش بسیار قابل توجهی دارد. همینطور با انتخاب ارقام مناسب برای هر منطقه می‌توان عملکرد را افزایش داده و به اقتصادی شدن تولید کمک کرد (۴).

مطالعات آگلی و همکاران (۲۰۰۰) نشان می‌دهد که تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ارقام سویا تأثیر می‌گذارد و با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش می‌یابد (۱۴). مطابق گزارش تلاوکی و همکاران (۱۳۷۶) تأخیر در کاشت به ویژه از ۳۰ اردیبهشت موجب کاهش صفات ارتفاع بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد شاخه در هر بوته، ماده خشک اندام‌های هوایی، مدت لازم برای گلدهی و رسیدگی، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، عملکرد دانه، تعداد غلاف و دانه در هر بوته و درصد روغن دانه می‌شود. اما تعداد دانه در هر غلاف، شاخص برداشت و درصد پروتئین دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نمی‌گیرد (۱).

تأخیر در تاریخ کاشت روی طول دوره رشد رویشی و زایشی گیاه سویا تأثیر داشته و موجب کاهش در عملکرد دانه می‌شود، در این رابطه ۲۰ روز تأخیر در کاشت، طول دوره رویشی را ۶ روز و طول دوره زایشی را ۷ روز به تأخیر می‌اندازد (۳).

ارتفاع بوته، خوابیدگی، ارتفاع محل تشکیل غلاف از سطح خاک زمان رسیدگی با تأخیر در کاشت کاهش می‌یابد و همچنین سه روز تأخیر در کاشت موجب یک روز تأخیر در رسیدن می‌شود (۴). پوپ و همکاران (۲۰۰۲) طی آزمایشی نتیجه گرفتند که در ارقام با رشد نامحدود با تأخیر در کاشت از ۲۳ اردیبهشت تا ۱۵ تیر ارتفاع بوته و تعداد گره ساقه اصلی کاهش می‌یابد، در حالی که در ارقام با رشد محدود، ارتفاع بوته و تعداد گره ساقه اصلی در این دامنه زمانی از ثبات بیشتری برخوردار بود. همچنین عملکرد دانه ارقام با رشد نامحدود بعد از خرداد نیز کاهش پیدا نکرد و کاهش عملکرد در تاریخ‌های کاشت بعد از اواسط خرداد مشاهده شد (۱۷). تأخیر در کاشت، کاهش مقدار روغن (۱۵، ۱۷) و افزایش مقدار پروتئین را به دنبال دارد (۱۶)، در حالی که ویس گزارش داده است که تاریخ کاشت در مقدار پروتئین موثر نیست (۱۸).

نظریان و همکاران (۱۳۷۳) طی گزارش کردند که با تأخیر در کاشت از ۵ خرداد به ۲۵ خرداد گلدهی زودتر انجام شد، در ضمن دوره گلدهی و پر شدن دانه نیز کوتاه‌تر شد و نتایج عملکرد نهایی نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول (۵ خرداد) تولید شد. کالوین و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند که بیشترین مقدار متوسط عملکرد سویا ۲۵۹۴ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت اوایل خرداد ماه به دست آمده بود. در طول فصل گروه رسیدگی V سویا بالاترین عملکرد را داشت، اگرچه به طور قابل ملاحظه‌ای نسبت به گروه متوسط رس و دیررس گروه IV بالاتر نیست. عملکرد در مقایسه با سال پیش در تاریخ کاشت اول کاهش یافته و در تاریخ

کاشت اوایل تیرماه مجدداً به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا کرده بود. همچنین هیچ کاهش عملکردی در سویای زودرس‌تر در کشت‌های اواسط خرداد و تیرماه وجود نداشت (۱۰). هدف از این تحقیق تعیین مناسب‌ترین زمان کاشت و بهترین رقم کاشت سویا بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در بهار سال ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه اجرا شد. فاکتور تاریخ کاشت در سه سطح شامل ۵ اردیبهشت، ۲۰ اردیبهشت، ۵ خرداد و فاکتور ارقام در ۴ سطح شامل ارقام ویلیامز، کلارک، زان و هارکور بود. بر اساس تجزیه خاک و توصیه کودی، کود ازته به صورت اوره به عنوان آغازگر به طور یکنواخت در زمین پخش شده و سپس کود دامی کاملاً پوسیده استفاده شد. خاک مزرعه دارای بافت رسی لومی با اسیدیته ۶/۷ و هدایت الکتریکی ۰/۸ بوده و مزرعه در سال قبل به کشت سبک کردن خاک و تهویه بهتر به میزان ۵۵۰ کیلوگرم به طور یکسان به زمین با ابعاد زمین ۶×۲۶ متر داده شده و با خاک مخلوط گردید. ابعاد کرت‌های اصلی برابر ۲/۵×۶ متر و فاصله بین ردیف‌های کاشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها در ردیف بعد از تنک کردن ۱۰ سانتی‌متر و تراکم ۲۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد. هر کرت شامل ۴ خط کاشت به طول ۵ متر بود. در پایان فصل رشد به منظور تعیین ارتفاع بوته و اجزای عملکرد، ۱۰ بوته از دو ردیف وسط کرت انتخاب و صفات مربوطه اندازه‌گیری شدند. برداشت بعد از رسیدگی کامل بوته‌ها بر حسب تاریخ کاشت در طول یک هفته

صورت گرفت. برای تعیین عملکرد دانه سویا ۱۰ بوته از وسط کرت انتخاب و سپس دانه‌ها جدا شده و از طریق ترازوی دیجیتالی عملکرد کرت‌ها به دست آمد. همچنین پس از خشک کردن دانه‌ها در آن عملکرد دانه در واحد سطح براساس ۱۴ درصد رطوبت محاسبه شد. وزن خشک کل نیز از طریق انتخاب ۱۰ بوته از وسط کرت و قرار دادن کل گیاه شامل ساقه، برگ، غلاف در آن به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به دست آمد و برای اندازه‌گیری میزان روغن و پروتئین دانه بخشی از بذور به دست آمده از هر کرت آسیاب شده و با استفاده از دستگاه اینفراماتیک^۴ که قبلاً برای روغن و پروتئین کالیبره شده بود، درصد روغن و پروتئین آن‌ها تعیین گردید.

تجزیه آماری به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت و همچنین به منظور بررسی و تجزیه و تحلیل همبستگی بین صفات مختلف، ضرایب همبستگی ساده بین آن‌ها محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تعداد غلاف در بوته نیز تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفت ولی اثر متقابل این دو عامل، F معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱) نتایج آزمایش نشان می‌دهد که در بین ارقام مختلف، رقم زان دارای بیشترین غلاف

⁴ - Inframatic

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که رقم زان در هر سه تاریخ کاشت دارای بیشترین وزن هزار دانه و رقم هارکور کمترین مقدار را داشت و دو رقم دیگر در حد واسط بودند (جدول ۲). در بین تاریخ‌های کاشت میانگین وزن هزاردانه تاریخ کاشت سوم از همه کمتر بوده و بین تاریخ‌های کاشت در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۴). مطالعات نشان داده‌اند که تأخیر در کاشت از نیمه اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه منجر به کاهش وزن هزاردانه شده است (۵ و ۶) در بین ارقام نیز در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد و رقم زان بیشترین میانگین وزن هزاردانه و رقم هارکور کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و ارقام ویلیامز و کلارک به ترتیب در بین این دو قرار گرفتند (جدول ۳) که نشان دهنده بذور بزرگتر در رقم زان می‌باشد و این به دلیل نبود محدودیت منبع برای پر کردن آنها می‌باشد و همچنین اندازه نهایی دانه تحت تأثیر عوامل محیطی و ژنتیکی است. متوسط وزن دانه در هر رقم مختص آن رقم است و تغییرات سال به سال یا محل به محل در اندازه متوسط دانه یک رقم ممکن است تا ۶۰ درصد باشد ولی در شرایط استثنایی می‌تواند بیشتر شود (۳).

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که شاخص برداشت تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفته و در سطح ۱٪ برای این منابع تغییر اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید ولی در بین اثرات متقابل رقم و تاریخ کاشت معنی‌دار نبود (جدول ۱)، در بین تاریخ‌های کاشت تاریخ کاشت اول بیشترین

در بوته بوده و کمترین آن به رقم ویلیامز اختصاص یافته است و ارقام کلارک و هارکور به ترتیب در بین این دو قرار گرفتند. (جدول ۳) بیشترین میانگین تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت اول می‌باشد و با تأخیر در تاریخ کاشت تعداد غلاف در هر چهار رقم کاهش پیدا می‌کند (جدول ۴). البته باید توجه داشت که تعداد غلاف بستگی به تعداد کل گره در بوته دارد و از طرفی با تأخیر در کاشت طول دوره رشد گیاه و همچنین تشکیل غلاف کاهش یافته که به دنبال آن تعداد غلاف کمتری در گیاه تولید خواهد شد.

تلاوکی (۱۳۷۶) اعلام کرد که با تأخیر در کاشت از ۳۰ اردیبهشت تعداد غلاف در هر بوته کاهش می‌یابد (۱). در هر سه تاریخ کاشت بیشتر بودن تعداد غلاف در بوته در رقم زان یکی از دلایل افزایش عملکرد این رقم نسبت به سایر ارقام می‌باشد. در این آزمایش رقم زان در هر سه تاریخ کاشت بیشترین تعداد غلاف و رقم ویلیامز کمترین غلاف را تولید کرده و ارقام کلارک و هارکور از نظر ترتیب قرار گرفتن در بین این دو رقم به این صورت است که رقم هارکور تنها در تاریخ کاشت اول بیشتر از رقم کلارک بود. ولی در دو تاریخ کاشت دیگر نسبت به رقم کلارک کمترین غلاف را داشت (جدول ۲). در کل به نظر می‌رسد رقم زان از نظر پتانسیل تشکیل غلاف برتری نسبی نسبت به سه رقم دیگر داشته باشد.

وزن هزار دانه

برای این صفت منابع تغییر رقم و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت معنی‌دار شدند ولی F مربوط به تاریخ کاشت معنی‌دار نبود (جدول ۱).

جدول ۱ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد ارزیابی ارقام در تاریخ‌های کاشت مختلف

عامل تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		وزن هزاردانه	تعداد غلاف در بوته	عملکرد دانه	بیوماس کل	شاخص برداشت	درصد روغن	درصد پروتئین
تکرار	۲	۵/۳۱۷	۱۰/۷۵۰	۲۷۴۱۵/۷۹۱	۷۱۰۶۳/۰۶۸	۱/۳۹۱	۰/۳۰۵	۲/۵۳۰
تاریخ کاشت	۲	۳/۱۳۷	۲۲۱/۰۸۳	۱۷۹۰۶۳۰/۹۵۸	۶۲۴۱۴۸۴/۱۴۶	۴۱/۲۷۱	۶/۲۰۹	۲/۵۷۰
رقم	۳	۲۹۴۶/۸۳۸	۷۰/۳۲۴	۱۲۹۸۳۰/۲۷۳	۵۰۲۰۳۷۱/۴۸۹	۷۷/۱۷۲	۳۶/۳۵۷	۵۷/۵۵۷
اثر متقابل	۶	۱۸/۲۰۱	۶/۳۸۰	۶۴۰۸۷/۱۰۸	۳۹۱۲۰/۴۳۴	۰/۶۳۰	۰/۳۶۸	۲/۲۶۸
خطای آزمایش	۲۲	۱/۷۸۴	۹/۷۲۰	۱۸۰۴۵/۱۴۴	۶۹۴۳۸/۱۰۸	۰/۸۷۲	۰/۲۳۸	۱/۹۸۱
ضریب تغییرات		۰/۸۵٪	۹/۳۸٪	۵/۳۲٪	۳/۷۹٪	۲/۵۹٪	۱/۹۸٪	۴/۱۳٪

جدول ۲ - مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی صفات مورد آزمون

عامل	رقم	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس کل (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	روغن (%)	پروتئین (%)
تاریخ	کلارک	۱۴۴/۷ef	۳۶ abcd	۲۶۴۹ cd	۶۷۲۴ cd	۳۹/۳۷B	۲۴/۴۷cd	۳۲/۵۷ cde
کاشت	ویلیامز	۱۶۸/۱ d	۳۵ abcde	۲۷۰۶ c	۷۷۹۴ b	۳۴/۷۰ e	۲۵/۰۷c	۳۳/۳۰bcde
	زان	۱۷۸/۷ a	۴۰/۳۳ a	۳۶۴۹ a	۸۸۱۷ a	۴۱/۴۰ a	۲۸/۱۳ a	۳۱/۵۰de
اول	هارکور	۱۴۱/۵g	۳۸/۶۷ ab	۲۵۴۲ cde	۶۹۷۶ c	۳۶/۴۳ d	۲۳/۹۳ def	۳۵/۴۳b
	کلارک	۱۴۶ e	۳۳/۳۳ cdef	۲۳۸۹ b	۶۲۶۱ d	۳۸/۱۷bc	۲۳/۴۳def	۳۴/۸۳bc
تاریخ	ویلیامز	۱۶۸/۲ d	۲۹/۶۷ efg	۲۴۵۶ cde	۷۴۷۶ b	۳۲/۸۳ fg	۲۴/۱۳ de	۳۴/۱۷ bc
	زان	۱۷۶/۲ b	۳۸ abcd	۳۰۳۱ b	۷۷۷۶ b	۳۸/۹۷ b	۲۷/۱۰ b	۳۰/۹۳ e
کاشت	هارکور	۱۴۲/۹c	۳۲/۳۳ cdef	۲۴۰۲ de	۷۰۰۷ c	۳۴/۲۷ ef	۲۳/۱۰ b	۳۸/۳۳ a
	کلارک	۱۴۲/۲ g	۳۰/۶۷ defg	۲۱۳۴ f	۵۷۹۹ e	۳۶/۸۰cd	۲۲/۹۷g	۳۴/۵۰ bc
تاریخ	ویلیامز	۱۷۲/۹ c	۲۵/۶۷ g	۲۰۲۸ f	۶۵۲۴ cd	۳۱/۰۷ h	۲۴ de	۳۳/۷۷ bcd
	زان	۱۷۶/۳ b	۳۲/۳۳ cdef	۲۵۶۷ cde	۷۰۰۶ c	۳۶/۶۳ cd	۲۷/۲۳ b	۳۱/۰۳ e
سوم	هارکور	۱۳۸/۲h	۲۷ fg	۱۷۴۲ g	۵۳۳۶ f	۳۲/۵۷ gh	۲۱/۷۷ h	۳۸/۲۰ a

جدول ۳ - مقایسه میانگین اثر عامل **b** (رقم) بر روی صفات مورد آزمون

تاریخ کاشت	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس کل (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	روغن (%)	پروتئین (%)
کلارک	۱۴۴/۳ c	۳۳/۳۳ b	۲۳۹۱ b	۶۲۶۱ c	۳۸/۱۱ a	۲۳/۶۲ c	۳۳/۹۷ b
ویلیامز	۱۶۹/۷ b	۳۰/۱۱ c	۲۳۹۷ b	۷۲۶۵ b	۳۲/۸۷ c	۲۴/۴ b	۳۳/۷۴ b
زان	۱۷۷/۱ a	۳۶/۸۹ a	۳۰۸۲ a	۷۸۶۶ a	۳۹ a	۲۷/۴۹ a	۳۱/۱۶ c
هارکور	۱۴۰/۹ d	۳۲/۶۷ c	۲۲۲۹ c	۶۴۴۰ c	۳۴/۴۲ b	۲۲/۹۳ d	۳۷/۳۲ a

جدول ۴ - مقایسه میانگین اثر عامل **a** (تاریخ کاشت) بر روی صفات مورد آزمون

تاریخ کاشت	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس کل (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	روغن (%)	پروتئین (%)
۵ اردیبهشت	۱۵۸/۳ a	۳۷/۵ a	۲۸۸۶ a	۷۵۷۸ a	۳۷/۹۷ a	۲۵/۴ A	۳۴/۲۰ b
۲۰ اردیبهشت	۱۵۸/۳ a	۳۳/۳۳ b	۲۵۶۹ b	۷۱۳۰ b	۳۶/۰۶ b	۲۴/۲۴ b	۳۴/۵۷ a
۵ خرداد	۱۵۷/۴ a	۲۸/۹۲ c	۲۱۱۸ c	۶۱۶۶ c	۳۴/۲۷ c	۲۳/۹۹ c	۳۴/۳۸ ab

جدول ۵ - ضرایب همبستگی بین اجزای عملکرد

	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	شاخص برداشت	عملکرد دانه	وزن خشک	درصد روغن	درصد پروتئین
تعداد غلاف در بوته	۱	ns -۰/۲۷۱	ns ۰/۱۳۵	** ۰/۷۵۹	** ۰/۷۸۵	** ۰/۶۲۵	** ۰/۵۴۳	* -۰/۳۸۹
تعداد دانه در غلاف		۱	ns -۰/۱۸۴	ns ۰/۱۰۸	ns ۰/۰۹۶	ns ۰/۰۸۰	ns -۰/۱۵۷	ns ۰/۱۴۸
وزن هزار دانه			۱	ns ۰/۱۰۸	** ۰/۵۵۱	** ۰/۶۹۳	** ۰/۷۹۷	** -۰/۶۶۶
شاخص برداشت				۱	** ۰/۷۶۸	** ۰/۴۴۴	** ۰/۵۵۴	** -۰/۴۷
عملکرد دانه					۱	** ۰/۹۱۱	** ۰/۸۱۱	** -۰/۵۸۶
وزن خشک						۱	** ۰/۷۷۹	** -۰/۵۳۳
درصد روغن							۱	۰/۸۲۸
درصد پروتئین								۱

ns : اختلاف غیر معنی‌دار * : اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ ** : اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪

به طوری که تاریخ کاشت اول دارای بیشترین و تاریخ کاشت سوم دارای کمترین عملکرد بود و بین میانگین عملکرد در تاریخ‌های کاشت مختلف در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید.

با توجه به اینکه سویا یک گیاه روز کوتاه است، بنابراین چنانچه در معرض روزهایی با طول کوتاه قرار گیرد به گل می‌رود. طول روز بلندتر گلدهی را بیشتر به تأخیر انداخته و معمولاً باعث تولید گل‌ها و غلاف‌های بیشتر در گیاه می‌شود که این امر می‌تواند به خاطر تولید گره و شاخه فرعی بیشتر در گیاه باشد. با تأخیر در کاشت به دلیل اینکه گیاه زودتر در معرض روزهای کوتاه قرار می‌گیرد، ارتفاع کوتاهتر، شاخه‌دهی کمتر و دوره رشد رویشی قبل از گلدهی و دوره گلدهی کوتاهتری داشته که کلیه این عوامل باعث تشکیل تعداد کمتر غلاف و انتقال کمتر مواد فتوسنتزی به غلاف شده و عملکرد کاهش می‌یابد.

تحقیقاتی که اگلی وبروئینگ (۲۰۰۰) انجام داده نشان می‌دهد که تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ارقام سویا تأثیر گذاشته و با تأخیر در کاشت نسبت به زمان مطلوب عملکرد دانه کاهش می‌یابد (۱۵). پوپ و همکاران (۲۰۰۲) عکس‌العمل رشد ارقام محدود و نامحدود سویا را در پنج تاریخ کاشت مطالعه کردند و گزارش کردند که عملکرد دانه ارقام با رشد نامحدود بعد از تاریخ کاشت اردیبهشت ماه با تأخیر در کاشت به طور مستمر کاهش می‌یابد در حالی که عملکرد دانه با ارقام رشد محدود تا اواسط ماه خرداد نیز کاهش پیدا نکرد و کاهش عملکرد در تاریخ‌های کاشت بعد از اواسط خرداد مشاهده شد (۱۷).

آزمایش نشان می‌دهد که عملکرد دانه تحت تأثیر رقم قرار گرفته (جدول ۱) و در سطح ۱٪ معنی‌دار

شاخص برداشت را به خود اختصاص داد و تاریخ کشت سوم کمترین مقدار را دارا بود و بین تاریخ‌های کاشت در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (۴)، یکی از دلایل کاهش ضریب برداشت در تاریخ‌های کاشت دیر، داشتن تعداد غلاف کمتر در گیاه است که باعث کاهش عملکرد اقتصادی شده است. در بین ارقام نیز رقم زان دارای بیشترین شاخص برداشت و رقم ویلیامز دارای کمترین شاخص برداشت بوده و بین این دو به ترتیب ارقام کلارک و هارکور قرار گرفتند. بین رقم زان با کلارک اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده نشد ولی در مقایسه با دو رقم دیگر اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۳). زیاد بودن شاخص برداشت در رقم زان به علت داشتن تعداد غلاف بیشتر، وزن دانه بیشتر و در کل عملکرد دانه بیشتر در گیاه می‌باشد. یکی از دلایل کاهش شاخص برداشت در رقم ویلیامز کمتر بودن تعداد دانه در غلاف در گیاه است. در این آزمایش اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای صفت شاخص برداشت معنی‌دار نگردید. گزارش‌های دیگری وجود دارند که بیان می‌کنند شاخص برداشت کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی است و بیشتر ژنتیکی است و معمولاً با افزایش یا کاهش عملکرد بیولوژیکی عملکرد اقتصادی نیز افزایش و یا کاهش می‌یابد. نخزری مقدم (۱۳۷۲) گزارش کرد که اختلاف معنی‌داری بین تاریخ‌های کشت از نظر شاخص برداشت مشاهده نشد (۸).

عملکرد دانه

تاریخ کاشت نیز روی عملکرد دانه تأثیر گذاشت (جدول ۱) و تأخیر در کاشت باعث کاهش آن شد

باعث کاهش عملکرد دانه نیز شده است که علت آن کاهش طول دوره رشد می‌باشد.

در آزمایشی که طباطبائی نیم آورد (۱۳۷۴) انجام داده بود، حداکثر ماده خشک تولیدی در تاریخ کاشت اول به دست آمد طول دوره رشد گیاه در آن تاریخ کاشت ۱۵۴ روز بود (۳). در آزمایش دیگری نظامی (۱۳۷۲) گزارش کرد که افزایش بیشتر وزن خشک در کاشت اول ناشی از رشد گیاه و شاخه‌های جانبی بعد از مرحله R₅ بوده است در حالیکه در دو کاشت دیگر بعد از مرحله R₅ از رشد کمتری برخوردار بود. تجزیه آماری نشان می‌دهد که وزن خشک کل علاوه بر تاریخ کاشت تحت تأثیر، رقم و اثر متقابل این دو نیز قرار دارد. در بین چهار رقم کاشته شده، تجمع ماده خشک در رقم زان نسبت به سه رقم دیگر بیشتر بود و رقم کلارک کمترین مقدار وزن خشک را تولید کرده و ارقام ویلیامز و هارکور به ترتیب بین این دو رقم قرار گرفت در ضمن در بین چهار رقم، رقم زان از نظر میزان تجمع ماده خشک برتری معنی‌داری در سطح ۰.۵٪ نسبت به بقیه ارقام داشته ولی بین رقم کلارک و هارکور اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳).

در مراحل ابتدایی رشد به علت سطح برگ کمتر، ماده خشک کمتری نیز در گیاه تجمع می‌یابد و با رسیدن به مرحله R₄ با توجه به کامل شدن اشکوب گیاه و افزایش قابل توجه تولید برگ، ماده خشک در گیاه نیز افزایش بیشتری پیدا می‌کند که این افزایش در رقم زان بیشتر از بقیه بوده است.

در هر سه تاریخ کاشت رقم زان بیشترین ماده خشک را تولید کرد و رقم کلارک در تاریخ کاشت اول و دوم کمترین وزن خشک را به خود اختصاص

می‌باشد، به طوری که بیشترین عملکرد دانه در رقم زان با میانگین ۳۰۸۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در رقم هارکور با میانگین ۲۲۲۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و ارقام ویلیامز و کلارک به ترتیب بین این دو قرار داشتند و در ضمن بین رقم زان با سایر ارقام اختلاف معنی‌دار در سطح ۰.۵٪ وجود دارد ولی بین کلارک و ویلیامز اختلاف معنی‌داری دیده نشد. دیررس بودن محصول و بالا بودن وزن دانه و تعداد غلاف در بوته و بیوماس کل عواملی هستند که باعث افزایش عملکرد در رقم زان شده اند با اینکه تعداد دانه در غلاف در رقم زان کمتر از ارقام دیگر بود.

اثرات متقابل نیز در تغییرات میزان عملکرد دخالت داشت (جدول ۱) به طوری که رقم زان در هر سه تاریخ کاشت دارای بیشترین عملکرد بود و رقم هارکور کمترین عملکرد را داشت ولی ارقام کلارک و ویلیامز از نظر ترتیب قرار گرفتند. در تاریخ کاشت اول و دوم رقم ویلیامز بیشتر بود و در تاریخ کاشت سوم رقم کلارک نسبت به ویلیامز برتری داشت.

وزن ماده خشک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بیوماس کل تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). به طوری که با تأخیر در کاشت وزن خشک کاهش پیدا کرد. تاریخ کشت اول دارای بیشترین وزن خشک و تاریخ کشت سوم دارای کمترین ماده خشک بود و تاریخ کشت دوم بین این دو قرار گرفت بدین ترتیب میان هر سه تاریخ کشت در سطح احتمال ۰.۵٪ از نظر میزان تجمع ماده خشک تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۴). کاهش وزن خشک در تاریخ خشک کاشت سوم

تاریخ‌های کاشت اوایل خرداد تا اوایل تیر بود و تاریخ‌های کاشت اردیبهشت از این نظر در رده بعد قرار گرفتند (۶). در آزمایشی دیگر اینگونه نتیجه‌گیری شده که تأخیر در کاشت باعث کاهش مقدار روغن و افزایش مقدار پروتئین و افزایش عدد ید می‌شود (۱۳). در بین ارقام کاشته شده در این آزمایش رقم زان دارای بیشترین درصد روغن بود و رقم هارکور کمترین درصد را به خود اختصاص داده است و ارقام ویلیامز و کلارک به ترتیب بین این دو قرار گرفتند (۳).

درصد پروتئین

تجزیه واریانس این آزمایش نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ از نظر مقدار پروتئین دانه در بین ارقام وجود دارد و اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت اختلاف معنی‌داری برای میزان درصد پروتئین نشان نداده‌اند (جدول ۱). تلاوکی و همکاران (۱۳۷۶) گزارش دادند که با تأخیر در کاشت به ویژه از ۳۰ اردیبهشت درصد روغن دانه کاهش یافت، اما درصد پروتئین دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت (۱). آزمایش‌های قبلی نشان می‌دهند که تغییرات در مقدار پروتئین، روغن و عدد ید بیشتر مربوط به اختلاف واریته می‌باشد تا اختلاف بین سالها و منطقه‌ها (۱۴). در بین ارقام نیز بیشترین میانگین درصد پروتئین در رقم هارکور و کمترین آن در رقم زان مشاهده شده است و ارقام کلارک و ویلیامز به ترتیب بین این دو رقم قرار گرفته‌اند. بین رقم هارکور با دیگر ارقام اختلاف معنی‌داری دیده نشد. در هر سه تاریخ کاشت

داد و در تاریخ کاشت سوم کمترین میزان تجمع ماده خشک در رقم هارکور مشاهده شد. (جدول ۲) زیاد بودن وزن خشک کل رقم زان نسبت به سایر ارقام را می‌توان به دارا بودن تعداد غلاف بیشتر، بیشتر بودن وزن دانه، بیشتر بودن وزن خشک تک بوته و داشتن عملکرد دانه بیشتر و همچنین بیشتر بودن برگ‌های ساقه و شاخه در این رقم ارتباط دارد که جزء بافت‌های ساختمانی است.

درصد روغن

مقدار روغن دانه تحت تأثیر رقم و تاریخ کاشت قرار گرفت و در سطح ۱٪ اثر مربوط به این فاکتورها معنی‌دار گردید ولی تأثیر اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد روغن دانه معنی‌دار نبود (جدول ۱). میانگین روغن دانه در تاریخ کاشت اول بیشتر بوده است و تاریخ کاشت سوم کمترین مقدار روغن دانه را به خود اختصاص داده است و بین هر سه تاریخ کاشت از نظر مقدار روغن اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود دارد (جدول ۴). به نظر می‌رسد که درصد روغن با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد. درصد روغن با تأخیر در کاشت به علت برخورد دوره‌های رسیدگی گیاه با درجه حرارت‌های پایین درصد روغن کاهش یافته است. برداشت بعد از رسیدگی کامل بوته‌ها بر حسب تاریخ کاشت در طول یک هفته به ترتیب صورت گرفت.

آزمایش‌های قبلی نشان می‌دهد که با به تعویق افتادن تاریخ کاشت از اوایل فروردین به اواخر اردیبهشت درصد روغن دانه کاهش می‌یابد (۵). برخی مطالعات دیگر نشانگر درصد روغن یکسان در

خوبی ارتباط بین کارایی فتوسنتز و عملکرد دانه را شرح می‌دهد به این ترتیب گیاهانی دارای عملکرد دانه بالایی خواهد بود که با توجه به شرایط رشد خود از عوامل تولید بهترین استفاده را برده و مواد فتوسنتز بیشتری را در اندام‌های خود تجمع دهند. تعداد دانه در غلاف با وزن هزار دانه و تعداد غلاف در بوته و همچنین با درصد روغن همبستگی منفی و غیرمعنی‌داری داشت و با بقیه صفات دیگر نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. ارتفاع و تعداد دانه در غلاف همبستگی منفی و غیر معنی‌دار و پروتئین همبستگی منفی و معنی‌دار و بقیه صفات همبستگی مثبت معنی‌داری با درصد روغن دانه داشتند و درصد پروتئین همبستگی منفی و غیر معنی‌داری با ارتفاع و تعداد دانه در غلاف و با بقیه صفات همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. بین درصد پروتئین و روغن دانه همبستگی منفی و معنی‌داری به دست آمده است. ($R = -0/828$) و درصد پروتئین در دانه با وزن هزاردانه همبستگی منفی و معنی‌داری داشته است ($R = -0/666$) این نتیجه نشان می‌دهد که اندازه بذر با درصد پروتئین موجود در آن همبستگی منفی داشته و هر چه اختصاص مواد فتوسنتزی به دانه‌ها بیشتر باشد پروتئین کمتری در دانه تجمع می‌یابد.

بیشترین درصد پروتئین در رقم هارکور مشاهده شد و کمترین آن نیز در رقم زان ملاحظه گردید و ارقام کلارک و ویلیامز از نظر ترتیب قرار گرفتن بین این دو رقم به این صورت بودند که درصد پروتئین رقم ویلیامز تنها در تاریخ کاشت اول نسبت به کلارک بیشتر بوده و در دو تاریخ کاشت دیگر کمتر از آن است.

به نظر می‌رسد که درصد پروتئین تابع شرایط محیطی از جمله حرارت نمی‌باشد ولی درصد روغن با افزایش حرارت افزایش می‌یابد و همچنین بین درصد پروتئین و درصد روغن رابطه منفی وجود دارد. به عنوان مثال در هر سه تاریخ کاشت رقم زان دارای کمترین درصد روغن و بیشترین درصد پروتئین بوده است. ملاحظه می‌شود که زمانی که درصد روغن کاهش داشته میزان پروتئین افزایش نشان می‌دهد. تاریخ کاشت سوم به علت برخورد با زمان پر شدن دانه با کاهش حرارت محیط دارای درصد کمتری از روغن است و درصد پروتئین چون تابع حرارت نمی‌باشد در تاریخ کاشت دوم بیشتر است که البته اختلاف آن با تاریخ کاشت سوم در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۴)

تعیین ضرایب همبستگی

به منظور بررسی و تجزیه و تحلیل همبستگی بین صفات مختلف، ضرایب همبستگی ساده بین آنها محاسبه گردید. عملکرد دانه با ارتفاع گیاه و تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و غیرمعنی‌داری داشت و همچنین عملکرد دانه با بیوماس کل در گیاه بیشترین همبستگی را دارا بود (جدول ۵). این امر به

منابع

- ۱- تلاوکی، م. ۱۳۷۶. تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی ارقام سویا در منطقه کوشک شیراز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز؛ ص. ۷۵.
- ۲- سراجوقی، م. ۱۳۷۴. بررسی منحنی رشد و مقایسه عملکرد پنج رقم سویا در سه تاریخ کاشت در شرایط آب و هوای همدان. دانشگاه آزاد اسلامی دانشکده کشاورزی واحد کرج.
- ۳- طباطبائی نیم‌آورد، ر. ۱۳۷۴. اثرات تاریخ کاشت و تراکم بر سویا رقم سیمیس در اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی شهید چمران اهواز. ص. ۱۲۳.
- ۴- عرشی، ی. ۱۳۸۰. راهنمای تولید سویا در سال ۲۰۰۱. دانستنی‌های کشت و فرآوری دانه‌های روغنی. شماره بیست و هشت، بیست و نه. ص. ۵۲، ۵۶، ۹۶-۸۰.
- ۵- گزارش سالانه ۱۳۴۹ مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد.
- ۶- گزارش سالانه ۱۳۵۵ مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد.
- ۷- گزارش سالانه ۱۳۶۰ مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد.
- ۸- نخزری مقدم، ع. ۱۳۷۲. اثرات تاریخهای کاشت مختلف بر روی اجزای عملکرد دانه در ارقام زودرس و متوسط رس سویا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. ص. ۸۸۰.
- ۹- نظامی، الف. ۱۳۷۲. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزاء عملکرد سویا در منطقه مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ص. ۱۷۱.
- ۱۰- نظریان، ر. ۱۳۷۳. بررسی چگونه رشد دو رقم سویا در تاریخهای مختلف کاشت در اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. ص. ۱۲۱.
- ۱۱- یوسفی، ف. ۱۳۷۴. اصول مقدماتی کشت سویا. کمیته دانه‌های روغنی. ص. ۱۰، ۵۵.
- 12- Calvin, T., B. Brent. 2001. Effect of planting date and maturity group on soybean yield. The Texas South Extension Agronomy, (806) 35.
- 13- Carner, W. W., Allard H. A. and Foubert, C. L. 1940. Oil content of seed as affected by the nutrient of plant. Jour. Agr. Prs. 3:227-249.
- 14- Cartter, J. L. , and Hopper, T. H. 1942. Influence of variety, environment, and fertility level on the chemical composition of soybean seed. U.S.D.A. tech. Bal. 767.
- 15- EgLi, D. B., and W. P. Bruening. 2000. Potential of early-maturing soybean cultivars in late plantings. Agron. J. 92:532-537
- 16- Osler, R. D., and Cartter J. L. 1954. Effect of planting. Agron. Jour. :267-270.
- 17- Pop, M. P., T. C. Keisling, R. W. McNew, L. R. Oliver, C. R. Dillon, and D.M. Wallace. 2002. Planting date, cultivar, and tillage system effects on dry land soybean production. Agron. J. 84:81-88.
- 18- Weiss, M. G. Webber, C. R., Williams. L. F. & Probst, A. 1950. Variability of agronomic and seed compositional characters in soybeans, as influenced by variety and time of planting. U.S.D.A. Tech.1-17