

بررسی اثر تاریخ‌های برداشت بر صفات مرتبط با کیفیت بذور ژنوتیپ‌های گلرنگ

(*Carthamus tinctorius* L.) بهاره تحت شرایط ارومیه

سیده لیلا موسوی مقدم^{۱*} - مهدی تاجبخش^۲ - علیرضا عیوضی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۳/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۵

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تاریخ‌های برداشت بر خصوصیات کیفی ژنوتیپ‌های گلرنگ، آزمایشی تحت شرایط مزرعه‌ای در دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. ژنوتیپ‌های محلی اصفهان، سینا، IL 111 و PI 250536 به عنوان فاکتور اول و تاریخ‌های برداشت ۱۰۶، ۱۲۱، ۱۳۶ روز پس از کاشت به عنوان فاکتور دوم مرتب شدند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات متقابل بین ارقام و تاریخ برداشت برای عملکرد دانه، درصد روغن، عملکرد پروتئین، شاخص برداشت و شاخص برداشت روغن و پروتئین در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. همچنین بین تاریخ‌های برداشت برای صفات درصد پروتئین و شاخص برداشت پروتئین در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف آماری معنی‌دار وجود داشت. رقم محلی اصفهان در برداشت دوم و سوم و لاین PI250536 در برداشت سوم دارای بیشترین عملکرد دانه بود. رقم سینا در برداشت اول از بیشترین درصد روغن برخوردار بود. همچنین رقم محلی اصفهان و لاین PI 250536 در برداشت سوم دارای بیشترین عملکرد روغن بودند. درصد پروتئین و شاخص برداشت پروتئین در برداشت سوم در بالاترین میزان بود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ برداشت، درصد روغن، درصد پروتئین، عملکرد دانه

مقدمه

ژنتیکی غنی آن (۵) از جمله امتیازات کشت گیاه گلرنگ در کشور می‌باشد. علیرغم اینکه گلرنگ بومی ایران بوده و امکان زراعت آن در بسیاری از مناطق کشور فراهم است، کشت آن در کشور رواج چندانی نداشته است. از دلایل عمده آن، عدم ترویج کشت آن و پایین بودن عملکرد دانه می‌باشد. انجام مطالعات به نژادی و به زراعی این گیاه به منظور توسعه کشت و افزایش تولید آن دارای اهمیت خاص می‌باشد (۱۰). تاریخ کاشت و برداشت از مهمترین متغیرهای تولید هستند که به انتخاب تاریخ کاشت به علت استقرار مناسب بونه و به تاریخ برداشت از نظر مناسب‌ترین زمان رسیدگی کمی و کیفی محصول باید توجه نمود. بذر هنگام برداشت باید تا حد امکان از نظر مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و تکنولوژیکی رسیده و در اولین فرصت ممکن نیز برداشت شود. کاهش ویگور و فرسودگی بذر در مراحل بعد از رسیدگی بذر و قبل از برداشت در تولید بذر بسیار مهم می‌باشد. زیرا در برداشت دیرتر از زمان معینی بویژه در شرایطی مثل رطوبت نسبی بالا، آب و هوای بارانی و هوای گرم باعث فعل و انفعالات ناخواسته شده و در نتیجه موجب کاهش سریع قوه زیست و ویگور بذر می‌گردد. در

گلرنگ یکی از گیاهان روغنی و بومی کشور است. وجود انواع تیپ‌های وحشی که در سراسر کشور پراکنده‌اند نشان از سازگاری خوب این گیاه با شرایط آب و هوایی ایران دارد. تحمل نسبی به شوری خاک، خشکی هوا و همچنین دارا بودن روغنی با کیفیت بالا، از مشخصات بارز این گیاه است (۱). افزایش جمعیت، بهبود سطح تغذیه و جایگزین شدن روغن‌های نباتی با روغن‌های حیوانی همراه با افزایش مصرف پروتئین گیاهی، تکاپو برای دست یابی به منابع جدید روغن نباتی را افزایش داده است. موطن اصلی گلرنگ کشورهای خاورمیانه، بخصوص ایران و ترکیه تشخیص داده شده است. بومی بودن این گیاه، سازگاری آن با شرایط اقلیمی ایران و وجود ذخایر

۱-۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد و استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

* نویسنده مسئول: (Email: l.mosavi1362@yahoo.com)

۳- دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

طول و عرض هر کرت ۳ متر در نظر گرفته شد و بین دو کرت همجوار در هر بلوک ۰/۵ متر فاصله لحاظ گردید. در فاصله بین بلوک‌ها نیز ۲ متر مرز در نظر گرفته شد. فاصله خطوط کشت ۵۰ سانتی متر و فاصله کشت روی ردیف ۱۰ سانتی متر اعمال گردید. در هر کرت ۶ ردیف تحت کشت قرار گرفتند و کلیه نمونه برداری‌ها از ۴ ردیف میانی هر کرت صورت گرفت. کاشت بذر به صورت جوی و پشته‌ای و پس از ضدعفونی با کاربوکسین تیرام به روش دستی و به صورت خشکه‌کاری در تاریخ ۱۳۸۸/۲/۱۱ انجام پذیرفت. پس از برداشت در هر مرحله دانه‌های به دست آمده از یک متر توزین شده و به صورت کیلوگرم در هکتار بیان گردید. درصد روغن در دانه با استفاده از جداسازی روغن با حلال به روش سوکسوله انجام شد. همچنین عملکرد روغن از حاصل ضرب درصد روغن در عملکرد دانه به دست آمد و به صورت کیلوگرم در هکتار بیان گردید. میزان پروتئین خام از روی میزان نیتروژن نمونه محاسبه و توسط روش کدال تعیین شد. با اندازه گیری درصد نیتروژن میزان پروتئین از حاصل ضرب درصد نیتروژن در عدد ۶/۲۵ بدست آمد. عملکرد پروتئین نیز از حاصل ضرب درصد پروتئین در عملکرد دانه به صورت کیلوگرم در هکتار بیان گردید. از حاصل تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت محاسبه و بر اساس درصد بیان شد. شاخص برداشت پروتئین نیز از حاصل تقسیم عملکرد پروتئین بر عملکرد بیولوژیک محاسبه و بر اساس درصد بیان شد. همچنین از حاصل تقسیم عملکرد روغن بر عملکرد بیولوژیک شاخص برداشت روغن محاسبه و بر اساس درصد بیان شد. تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس مدل آزمایشات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های تصادفی و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح متداول آماری توسط نرم افزار MSTAT-C و SPSS انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد دانه: تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) برای صفت عملکرد دانه نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد برای ارقام آزمایشی، تاریخ‌های برداشت و اثرات متقابل ارقام آزمایشی و تاریخ‌های مختلف برداشت وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها برای اثرات متقابل نشان داد که رقم محلی اصفهان در تاریخ برداشت دوم و سوم به ترتیب با میانگین ۳۹۹۶ و ۳۸۰۴ کیلوگرم در هکتار و لاین PI 250536 در زمان برداشت سوم با میانگین عملکرد دانه ۳۷۷۰ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین میزان عملکرد دانه و ارقام سینا در تاریخ برداشت اول و دوم و IL 111 در تاریخ برداشت اول به ترتیب با میانگین ۱۱۳۳ و ۱۱۵۴ و ۱۳۵۸ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین میزان عملکرد دانه بودند (جدول ۲).

دانه‌های نرسیده با رطوبت بالا، خشک کردن سریع نیز امکان قطع سریع فعل و انفعالات شیمیایی و بیوشیمیایی بذر را باعث می‌شود (۳). نتایج آزمایش فنایی و همکاران (۷) حاکی از تفاوت معنی‌دار زمان برداشت بر تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد روغن بود. با تاخیر در زمان برداشت عملکرد دانه، تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه کاهش نشان دادند. اکبری و همکاران (۲) در بررسی اثر زمان‌های مختلف برداشت دانه سویا بر جوانه زنی آن نشان دادند که با تاخیر در زمان برداشت، وزن هزار دانه سیر صعودی داشته و این به معنای بیشتر بودن ذخیره مواد غذایی در بذر و در نتیجه کیفیت بهتر بذر می‌باشد. آندروود (۱۴) گزارش کرد زمانی که برداشت در ۱۰-۰ درصد تغییر رنگ دانه بر روی خورجین-های ساقه اصلی انجام شد عملکرد دانه، درصد روغن و درصد پروتئین کاهش یافت اما زمانی که برداشت در ۲۰-۱۰ درصد و ۳۰-۲۰ درصد تغییر رنگ دانه انجام شد اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه و درصد پروتئین مشاهده نشد و تغییرات در درصد روغن به ندرت از یک درصد تجاوز کرد. عباس دخت و همکاران (۶) در بررسی اثر رقم و زمان برداشت بر عملکرد و اجزا عملکرد کلزا گزارش کردند که بین ارقام از نظر کلیه صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود داشت اما زمان برداشت بر عملکرد دانه، عملکرد روغن، درصد پروتئین، شاخص برداشت و وزن هزار دانه معنی‌دار نبود. با توجه به این موارد در این مطالعه تاثیر زمان برداشت بر ارقام مختلف گلرنگ با اهداف ۱- تعیین مناسب‌ترین تاریخ برداشت ارقام مختلف گلرنگ در منطقه ۲- تعیین مناسب‌ترین رقم برای کشت در منطقه بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در بخش مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ در مزرعه تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه واقع در ۱۱ کیلومتری جاده ارومیه - سرو در جوار روستای نازلو به طول جغرافیایی ۴۵ درجه و پنج دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه و ارتفاع ۱۳۲۰ متر به انجام رسید. بخش آزمایشگاهی این پژوهش در آزمایشگاه تحصیلات تکمیلی گروه مذکور اجرا گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار در زمینی به مساحت ۷۵۶ مترمربع به اجرا در آمد. فاکتورهای آزمایشی شامل ارقام آزمایشی (محلی اصفهان، سینا (PI)، IL 111، لاین PI 250536) و تاریخ برداشت با رطوبت دانه ۳۵، ۲۰ و ۵ درصد که به ترتیب با ۱۰۶، ۱۲۱ و ۱۳۶ روز پس از کاشت بود. پیش از تهیه نقشه آزمایشی و اجرای آن در مزرعه، عملیات تهیه زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، خرد کردن کلوخه‌ها با دیسک و تسطیح مزرعه انجام گرفت. سپس مزرعه تحقیقاتی با استفاده از فارور و نیروی کارگر احداث گردید.

هر چهار رقم در زمان برداشت سوم دارای بیشترین مقدار عملکرد بودند، که ناشی از وزن هزار دانه و تعداد دانه در طبق بالاتر که از اجزای اصلی عملکرد هستند، می‌باشد. طبیعی است که هر قدر دانه روی بوته بیشتر بماند فرصت بیشتری برای انباشت مواد ذخیره‌ای می‌یابد. در برداشت‌های اول به خصوص در ارقام دیررس دانه‌ها فرصت نیافته‌اند به حد کافی مواد ذخیره‌ای در خود انباشت کنند و جزء اصلی آن‌ها در چنین شرایطی آب است که به نظر می‌رسد انجام تنفس سریع و به دنبال آن چروکیده شدن دانه از عوامل کاهش وزن هزار دانه باشد. چنین نتیجه‌ای را عباس دخت و همکاران (۶) و فنایی و همکاران (۷) در کلزا نیز گزارش نمود.

درصد روغن: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد برای صفت درصد روغن بین ارقام آزمایشی، تاریخ‌های برداشت و اثر متقابل وجود داشت. رقم سینا در برداشت اول دارای بیشترین درصد روغن با میانگین ۳۴/۹۸ درصد و رقم محلی اصفهان و لاین PI 250536 در برداشت اول به ترتیب با میانگین ۱۳/۵۰ و ۱۰/۷۹ درصد دارای کمترین درصد روغن بودند (جدول ۲). با توجه به اینکه رقم سینا جزء ارقام زودرس بوده در برداشت اول دارای بیشترین درصد روغن می‌باشد ولی ارقام محلی اصفهان و لاین PI 250536 جزء ارقام دیررس می‌باشد و در برداشت اول دارای کمترین درصد روغن می‌باشند. به نظر می‌رسد در برداشت زود هنگام، کامل نشدن ذخیره مواد از جمله روغن در دانه و در برداشت خیلی دیر برخورد با درجه حرارت‌های بالا عاملی در کاهش درصد روغن باشد. طبق تحقیقات کیمبر و گریکور (۱۲) معمولاً مقدار روغن در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی به سطح ثابتی می‌رسد و تا زمان رسیدگی بذر نوسان اندکی دارد و اختلافات مشاهده شده ناشی از عوامل محیطی به خصوص دما می‌باشد که ساترلند و موری (۱۳) و الیاس و کاپلند (۱۱) نیز چنین نتیجه‌ای گرفتند.

عملکرد روغن: نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد بین ارقام آزمایشی، تاریخ‌های برداشت و اثر متقابل بین آنها برای صفت عملکرد روغن وجود داشت. مقایسه میانگین داده‌ها نیز نشان داد که لاین PI 250536 و رقم محلی اصفهان در برداشت سوم دارای بیشترین عملکرد روغن در هکتار و رقم IL 111 و لاین PI 250536 در تاریخ برداشت اول با میانگین ۲۳۷/۸ و ۱۷۳/۵ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین عملکرد روغن بودند (جدول ۲). افزایش عملکرد روغن در زمان برداشت سوم برای ارقام محلی اصفهان و PI 250536 به دلیل افزایش عملکرد دانه آنهاست. نتایج فنایی و همکاران (۷)، الیاس و کاپلند (۱۱) و میرمجیدی هشتجین و همکاران (۸) در بررسی ارقام کلزا نیز مطابق با همین تحقیق بود.

درصد پروتئین: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات گلرنگ در سه تاریخ برداشت تحت شرایط مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۸۸-۹

منابع تغییرات	میانگین مرتبات				
	شاخص برداشت پروتئین	شاخص برداشت روغن	شاخص برداشت پروتئین	عملکرد پروتئین	درصد پروتئین
تکرار	۱۷۳۰۲	۱/۸۲۳	۲۸۵۷۱/۴۰۰	۱۱۷/۰۲۲	۱۵۷۸۲/۵۱۰
فاکتور اول (رقم)	۰/۶۹۶	۳/۷۴۳ ^{BS}	۳۶۹۱۳۹/۳۳۸	۱۲/۱۵۹ ^{BS}	۵۸۳۸۳/۸۶۶ ^{**}
فاکتور دوم (تاریخ برداشت)	۴۴۱۷۷۵ ^{**}	۱۸۰/۸۶ ^{**}	۷۷۵۰۴۸/۳۹۳ ^{**}	۵۷۹/۰۵۴ ^{**}	۱۰۴۹۱۶۶/۳۹۱ ^{**}
اثر متقابل (رقم×تاریخ برداشت)	۱/۴۵۹ ^{BS}	۳۱/۸۳ ^{**}	۳۳۸۲۷/۵۶۶ ^{**}	۱۰/۳۷۱ ^{BS}	۲۰۰۵۸۲/۰۳۷ ^{**}
خطای آزمایشی	۰/۷۸۳	۲/۱۷۹	۱۰۶۵۳/۳۱۵	۱۰/۴۹۶	۱۳/۵۲۱
شرب تغییرات (%CV)	۲۰/۳۵	۲۱/۹۰	۲۶/۴۱	۲۰/۵۰	۲۸/۰۵
					۱۳/۱۳

BS و ** - به ترتیب بیانگر معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد و NS بیانگر عدم اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد.

برداشت اول با میانگین ۸۷/۹۹ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین عملکرد پروتئین بود (جدول ۲). به نظر می‌رسد عملکرد پروتئین بالاتر در رقم محلی اصفهان به دلیل عملکرد دانه بالاتر می‌باشد که نتایج میرمجیدی هشتجین و همکاران (۸) که آزمایشی را بر روی کلزا انجام داده بودند تایید کننده این نتایج است.

شاخص برداشت دانه: بررسی نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد بین ارقام آزمایشی، تاریخ‌های برداشت و اثر متقابل بین آنها برای صفت شاخص برداشت مشاهده شد. لاین PI 250536 در تاریخ برداشت سوم و دوم به ترتیب با میانگین ۳۱/۵۲ و ۳۱/۴۸ درصد دارای بیشترین شاخص برداشت و رقم سینا در تاریخ برداشت دوم و اول به ترتیب با میانگین ۲۶/۱۹ و ۲۶/۱۴ درصد دارای کمترین شاخص برداشت بودند (جدول ۲). به نظر می‌رسد شاخص برداشت بالاتر برای هر چهار رقم در برداشت سوم به دلیل عملکرد دانه بیشتر باشد که باعث بالاتر رفتن عملکرد اقتصادی می‌شود که با نتایج میرمجیدی هشتجین و همکاران (۸) مطابقت داشت ولی برخلاف نتایج عباس دخت و همکاران (۶) بود که نشان داد اثر تاریخ برداشت بر شاخص برداشت معنی‌دار نیست.

داد که اختلاف آماری معنی‌دار بین ارقام آزمایشی و اثر متقابل رقم در تاریخ برداشت برای صفت درصد پروتئین وجود نداشت. همچنین بین تاریخ‌های مختلف برداشت اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۱ درصد مشاهده شد. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نیز نشان داد که تاریخ برداشت سوم دارای بیشترین درصد پروتئین است (جدول ۳). به نظر می‌رسد دلیل افزایش پروتئین در برداشت سوم به دلیل کامل شدن ترکیبات دانه از جمله پروتئین می‌باشد چون بیشترین میزان پروتئین در قسمت مغز دانه ذخیره می‌شود که با پر شدن مغز دانه در طی مراحل تکامل، بر میزان آن افزوده می‌شود. چنین نتیجه‌ای را میرمجیدی هشتجین و همکاران (۸) نیز در تحقیقات خود گرفتند اما نتایج تحقیقات عباس دخت و همکاران (۶) نشان داد که اثر تاریخ برداشت بر درصد پروتئین معنی‌دار نبود.

عملکرد پروتئین: نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که برای صفت عملکرد پروتئین اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد برای ارقام آزمایشی، تاریخ‌های برداشت و اثر متقابل آن‌ها وجود داشت. بررسی مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که رقم محلی اصفهان در تاریخ برداشت سوم با میانگین ۸۸/۰۶ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد پروتئین و رقم IL 111

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اثرات متقابل رقم در تاریخ کاشت تحت شرایط مزرعه ای در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹

فاکتورهای آزمایشی	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت دانه	شاخص برداشت روغن
محلی اصفهان						
برداشت اول	۲۸۱۵ ^b	۱۳/۵ ^c	۳۷۴/۹ ^{de}	۲۸۰/۶ ^{de}	۲۷/۴۴ ^e	۳/۶۹ ^{fg}
برداشت دوم	۳۹۹۶ ^a	۲۳/۵۸ ^d	۹۳۳/۱ ^{ab}	۷۳۴/۴ ^{ab}	۲۸/۱۵ ^d	۶/۵۸ ^{ce}
برداشت سوم	۳۸۰۴ ^a	۲۹/۶۷ ^{ac}	۱۱۲۳/۰ ^a	۸۸۰/۶ ^a	۲۸/۱۵ ^d	۸/۳۴ ^{ad}
سینا						
برداشت اول	۱۱۳۳ ^d	۳۴/۹۸ ^a	۳۹۵/۹ ^{de}	۱۳۰/۵ ^{ef}	۲۶/۱۴ ^f	۹/۱۴ ^{ab}
برداشت دوم	۱۳۵۸ ^d	۲۵/۴۱ ^{bd}	۳۴۲/۵ ^{de}	۲۳۰/۹ ^{df}	۲۶/۱۹ ^f	۶/۶۹ ^{ce}
برداشت سوم	۲۵۴۲ ^b	۲۰/۸۳ ^d	۵۲۵/۴ ^{cd}	۴۸۱/۵ ^c	۲۷/۵۲ ^e	۵/۷۳ ^{ef}
IL 111						
برداشت اول	۱۱۵۴ ^d	۲۱/۰۸ ^d	۲۳۷/۸ ^e	۸۷/۹ ^f	۲۸/۳۱ ^d	۵/۹۵ ^{de}
برداشت دوم	۱۵۲۷ ^{cd}	۲۲/۳۷ ^d	۳۸۹/۹ ^{de}	۲۷۸/۱ ^{de}	۲۸/۳۵ ^d	۶/۹۳ ^{be}
برداشت سوم	۱۹۰۸ ^c	۲۱/۱۷ ^d	۴۰۹/۵ ^{de}	۳۶۳/۱ ^{cd}	۲۸/۶۴ ^c	۶/۰۶ ^{de}
PI 250536						
برداشت اول	۱۶۳۰ ^{cd}	۱۰/۷۹ ^e	۱۷۳/۵ ^e	۱۱۶/۵ ^{ef}	۳۰/۴۳ ^b	۳/۲۷ ^g
برداشت دوم	۲۵۳۹ ^b	۲۴/۵۰ ^{cd}	۷۴۹/۸ ^{bc}	۴۷۵/۰ ^c	۳۱/۴۸ ^a	۸/۹۳ ^{ac}
برداشت سوم	۳۷۷۰ ^a	۳۰/۴۱ ^{ab}	۱۱۵۵/۰ ^a	۶۳۰/۵ ^b	۳۱/۵۲ ^a	۹/۵۸ ^a

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

پروتئین نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین ارقام آزمایشی و اثر متقابل آنها اختلاف آماری وجود نداشت. بین تاریخ‌های برداشت، اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین نیز نشان داد که تاریخ برداشت سوم و دوم به ترتیب با میانگین ۵/۵۱۲ و ۵/۱۰۲ دارای بیشترین شاخص برداشت پروتئین هستند (جدول ۳). با بالاتر رفتن میزان عملکرد پروتئین طی برداشت‌های دیرتر، شاخص برداشت پروتئین نیز بالاتر می‌رود که با نتایج حمیدی (۴) و الیاس و کاپلند (۱۱) مطابقت داشت.

با توجه به نتایج به دست آمده نتیجه می‌شود در زمان برداشت، خصوصیات مربوط به دیررس یا زودرس بودن رقم مورد توجه قرار گیرد تا حداکثر عملکرد کمی و کیفی به دست آید.

شاخص برداشت روغن: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار بین ارقام آزمایشی برای صفت شاخص برداشت روغن وجود نداشت. همچنین بین تاریخ‌های برداشت و اثرات متقابل اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که لاین PI 250536 در برداشت سوم دارای بیشترین شاخص برداشت روغن با میانگین ۹/۵۸۳ درصد و در برداشت اول با میانگین ۳/۲۷۸ درصد دارای کمترین شاخص برداشت روغن می‌باشد (جدول ۲). با توجه به اینکه لاین PI 250536 در برداشت اول دارای درصد روغن کمتری می‌باشد بنابراین دارای شاخص برداشت روغن کمتر ولی در برداشت سوم دارای درصد روغن بیشتری بوده بنابراین شاخص برداشت روغن بیشتری نیز دارد که با نتایج برگوستروم (۹) و آندروود (۱۴) مطابقت داشت.

شاخص برداشت پروتئین: در بررسی صفت شاخص برداشت

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ برداشت بر صفات گلرنگ تحت شرایط مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹

تاریخ برداشت	درصد پروتئین	شاخص برداشت پروتئین
تاریخ برداشت اول	۱۴/۴۸ ^b	۲/۴۳ ^b
تاریخ برداشت دوم	۱۳/۳۶ ^b	۵/۱۰۳ ^a
تاریخ برداشت سوم	۱۹/۹۹ ^a	۵/۵۱۲ ^a

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

منابع

- احمدی، م. ر. و ا. ح. امید. ۱۳۷۵. بررسی عملکرد دانه و تاثیر زمان برداشت بر میزان روغن ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۷ (۴): ۲۹-۲۶.
- اکبری، غ. ع. ع. قاسمی پیربلوطی، م. نجف آبادی فراهانی، و شاهرودی م. ۱۳۸۳. بررسی اثر زمان های مختلف برداشت دانه سویا بر جوانه زدن آن. مجله کشاورزی ۶ (۱): ۱۸-۹.
- تاجبخش، م. و م. قیاسی. ۱۳۸۷. اکولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد آذربایجان غربی. ۱۳۴ صفحه.
- حمیدی، آ. ۱۳۸۳. تاثیر زمان برداشت و دما و مدت خشک کردن بر قوه نامیه، بنیه و برخی ویژگی های مرتبط با بذر دو رقم کلزا (*Brassica napus L.*). مجله نهال و بذر ۲۰ (۴): ۵۲۷-۵۱۱.
- زینلی، ا. ۱۳۷۸. گلرنگ (شناخت، تولید و مصرف). انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۴۴ صفحه.
- عباس دخت، ح. پ. عزیزی، س. قمی، و م. اصفهانی. ۱۳۸۰. بررسی اثر رقم و زمان برداشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزای پاییزه به عنوان کشت دوم در رشت. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۲: ۵۵۸-۵۵۱.
- فناپی، ح. ر. ح. اکبری مقدم، غ. کیخا، م. ر. ناروئی راد، و س. س. مدرس نجف آبادی. ۱۳۸۶. اثر زمان برداشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام کلزا در منطقه سیستان. مجله نهال و بذر ۲۳: ۷۴-۵۹.
- میر مجیدی هشتجین، ع. ر. حسین خواه، و ه. بهمدی. ۱۳۸۶. بررسی اثر رطوبت زمان برداشت و دمای مختلف خشک کردن بر کیفیت روغن کانولا و بذر آن. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی ۸ (۳): ۱۶-۱.
- 9-Bensalah, H., H. Ibtissem, and M. Brahim. 2001. Comparison of yield components and oil content of selected safflower accessions in Tunisia. Fifth International Safflower Conference. U. S. A.
- 10-Bergstrom, D. W. 1993. Effect of seed moisture content at swathing on yield and quality of rape seed in Northwest Alberta. Alberta Agricultural Research Institute. Projects Report pp. 3-25.

- 11-Elias, S. G. and L. O. Copeland. 2001. Physiological and harvest maturity of canola in relation to seed quality. *Agron. J.* 93(5): 1054-1058.
- 12-Kimber, D. and D. I. Mc Gregor. 1995. Brassica oilseeds production and utilization. 2nd, CAB Am. Chem. Soc. 55(2) 272-274.
- 13-Sutherland, K. E., and E. B. Morey. 1982. Thin-layer model for rapeseed. *Trans Asae*, 34(6): 2505-2508.
- 14-Underwood, N. 1994. Canola production in center-western Canada. A three year Report. pp. 26-27. Canola Council of Canada, Winnipeg, Manitoba.