ارزیابی صفات زراعی برخی ژنوتیپ‌های بزرک با کیفیت روغن خوراکی در دو تاریخ کاشت در شهرکرد

قدرت اله سعیدی[۱] و محمود خدام باشی[۲]

چکیده

به منظور بررسی پتانسیل تولید و دیگر صفات زراعی بزرک (*Linum usitatissimum* L.) در شهرکرد، نه ژنوتیپ به صورت کاشت بهاره در دو تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و ۱۵ اردیبهشت به صورت مجزا در دو سال زراعی ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر همه صفات معنی دار بود و ژنوتیپ‌ها از لحاظ کلیه صفات دارای تنوع ژنتیکی زیادی بودند. به‌طور متوسط تعداد گیاهچه در متر مربع ژنوتیپ‌ها بین ۳۰۶ تا ۴۶۴، تعداد روز تا رسیدگی بین۹۳/۳ تا ۱۰۵/۱، ارتفاع بوته آنها بین ۲۸/۸ تا ۵۸/۲ سانتی‌متر، عملکرد دانه در بوته بین ۰/۲۷۴ تا ۰/۵۶۹ گرم، عملکرد دانه بین ۹۹۵ تا ۱۴۲۳ کیلوگرم در هکتار و درصد روغن دانه بین ۳۲/۸۸ تا ۳۴/۸۳ متغیر بود. کمترین ارتفاع بوته و بیشترین عملکرد دانه در هکتار متعلق به توده بومی تهیه شده از کردستان بود. به‌طور کلی تأخیر در کاشت موجب کاهش معنی دار میانگین تعداد گیاهچه در متر مربع، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، عملکرد دانه در بوته، عملکرد دانه در هکتار و افزایش معنی‌دار درصد روغن دانه گردید. به‌طور متوسط، عملکرد دانه در بوته در تاریخ‌های کاشت اول و دوم به ترتیب برابر۰/۵۰۶ و ۰/۴۱۴ گرم و عملکرد دانه در هکتار برابر ۱۵۹۸ و ۸۱۱ کیلوگرم بود. اثر متقابل معنی داری بین ژنوتیپ و تاریخ کاشت برای بعضی از صفات از جمله عملکرد دانه و درصد روغن دانه مشاهده شد، به طوری که نسبت کاهش عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت دوم متفاوت بود و در اثر تأخیر در کاشت، درصد روغن دانه بعضی از ژنوتیپ‌ها کاهش و در بعضی دیگر افزایش نشان داد. در تاریخ کاشت اول تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها بین ۱۳۵۸ تا ۱۷۸۴ و در تاریخ کاشت دوم بین ۶۳۲ تا ۱۰۸۸ کیلوگرم در هکتار بود. توده بومی تهیه شده از کردستان بیشترین عملکرد دانه را در هر دو سال ارزیابی به خود اختصاص داد. نتایج تجزیه رگرسیون و ضرایب هم‌بستگی نشان داد که تعداد گیاهچه در مترمربع و عملکرد دانه در بوته از عوامل اصلی ایجاد تنوع در عملکرد دانه در هکتار بودند. تعداد دانه در کپسول و تعداد کپسول در بوته نیز نقش موثرتری را در تعیین عملکرد دانه در بوته داشتند که به عنوان اجزای اصلی عملکرد دانه در بزرک محسوب می گردنند و می توان در برنامه های انتخاب از آنها به عنوان معیارهای انتخاب جهت بهبود عملکرد دانه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: صفات زراعی، تاریخ کاشت، اجزای عملکرد، بزرک

۱. دانشیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۱. استادیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکد کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

مقدمه

بزرک (*Linum usitatissimum* L.) گیاهی است یکساله و دانه روغنی از خانواده کتان که دانه آن دارای ۴۰ تا ۴۵ درصد روغن می‌باشد و پس از استخراج روغن از دانه، کنجاله آن با حدود ۴۲ تا ۴۶ درصد پروتئین در تغذیه دام مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸). دانه بزرک هم‌چنین به دلیل ارزش غذایی، اهمیت دارویی و داشتن اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری و فیبرهای محلول به صورت آرد یا خرد شده در تهیه فرآورده های غذایی از جمله نان و کیک استفاده می شود (۸).

روغن ژنوتیپ‌های معمولی بزرک به دلیل مقدار زیاد (۵۰٪<) اسید چرب غیر اشباع لینولنیک (با سه پیوند دوگانه) و حساسیت زیاد این اسید چرب به اکسیداسیون، قابلیت انبار داری نداشته و لذا جهت تهیه روغن خوراکی مناسب نمی‌باشد. روغن دانه این ژنوتیپ‌ها به عنوان روغن خشک شونده در صنایع مختلف استفاده می‌گردد، ولی روغن دانه ژنوتیپ‌های جدید آن که از طریق پروژه‌های اصلاحی موتاسیون به‌وجود آمده‌اند، دارای کمتر از ۲٪ اسید چرب لینولنیک بوده و روغن آنها از لحاظ ترکیب اسیدهای چرب و کیفیت مشابه روغن آفتابگردان است و می‌تواند به عنوان روغن خوراکی مورد استفاده قرار گیرد (۱۳). فراهم نمودن و استفاده از ژنوتیپ‌های جدید با کیفیت روغن خوراکی بزرک به راحتی امکان پذیراست و می‌تواند در توسعه سطح کشت و تولید محصولات دانه روغنی که از نیازهای اساسی کشور است، مؤثر باشد.

همانند دیگر گیاهان زراعی، میزان تولید و کیفیت دانه بزرک نیز تحت تأثیر دو عامل شرایط محیطی و ژنوتیپ قرار می‌گیرد و جهت حصول عملکرد دانه اقتصادی و کیفیت مناسب محصول، لازم است مناطق مناسب کشت، شرایط محیطی و ژنوتیپ‌های سازگار به آن شرایط تعیین گردد. پژوهش‌های مختلف نشان داده است که صفات زراعی از جمله عملکرد دانه و هم‌چنین کیفیت دانه بزرک بسیار تأثیر پذیر از شرایط منطقه (۱۶، ۲۵ و ۲۶) و هم‌چنین شرایط محیطی دیگر از جمله تاریخ کاشت (۱۴، ۱۵ و ۲۲) می‌باشند. تاریخ کاشت مناسب به دلیل انطباق مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط مطلوب محیطی و در نتیجه افزایش بازدهی فتوسنتز و ذخیره مواد فتوسنتزی در دانه‌ها (۷) یکی از عوامل مؤثر در تعیین عملکرد مطلوب گیاهان زراعی از جمله بزرک می‌باشد. نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که تأخیر در کاشت محصولات زراعی مختلف همانند آفتابگردان (۱ و ۱۸)، گلرنگ (۱۹) و کلزا (۱۰) موجب کاهش عملکرد دانه آنها می‌گردد. در گیاه بزرک نیز تأخیر در کاشت می‌تواند موجب مواجه شدن دوره رویشی و زایشی گیاه با هوای گرم و خشک گردد که کاهش بعضی از اجزای عملکرد دانه مانند تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول و نهایتاً کاهش عملکرد دانه را به دنبال خواهد داشت (۱۴، ۱۵ و ۲۲). هوای معتدل و خنک و هم‌چنین رطوبت کافی در طی مراحل گل‌دهی و نمو دانه در بزرک موجب افزایش عملکرد دانه (۲۰)، ولی هوای گرم در این مرحله موجب تسریع رسیدگی و کاهش تعداد دانه در کپسول می‌گردد (۱۲).

بروز صفات از جمله عملکرد دانه در گیاهان نتیجه تأثیر عوامل ژنتیکی، محیطی و اثر متقابل آنها می‌باشد. ژنوتیپ‌های مختلف ممکن است واکنش‌های متفاوتی از لحاظ تولید و کیفیت محصول نسبت به تغییر عوامل محیطی از جمله شرایط اقلیمی و تاریخ کاشت نشان دهند. بروز اثر متقابل معنی‌دار بین ژنوتیپ و شرایط محیطی ازجمله سال برای صفات زراعی دربزرک (۵ و ۹) و اثر متقابل بین ژنوتیپ و تاریخ کاشت برای صفات مختلف در گیاهان آفتابگردان (۱و ۱۸) و گلرنگ (۱۹) و بزرک (۳) گزارش شده است.

با توجه به سازگاری گسترده گیاه بزرک و مطلوب بودن شرایط معتدل و خنک برای تولید بزرک (۱۲، ۱۵ و ۲۲) و با توجه به وضعیت اقلیمی استان چهار محال بختیاری که می‌تواند شرایط مطلوبی را جهت کشت و تولید دانه بزرک فراهم نماید، و با توجه به این‌که قبلاً مطالعه‌ای در مورد ارزیابی تولید این گیاه در این منطقه انجام نشده، این پژوهش به منظور ارزیابی عملکرد و دیگرصفات زراعی ژنوتیپ‌های بزرک با کیفیت روغن خوراکی در دو تاریخ کاشت در منطقه شهرکرد انجام شد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

مواد و روش‌ها

آزمایش در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهر کرد، واقع در محوطه دانشگاه و در طی سال‌های زراعی ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ انجام گردید. بر اساس طبقه بندی کوپن، شهر کرد دارای اقلیم معتدل و سرد با تابستانهای گرم و خشک می‌باشد (۴). خاک مزرعه دارای بافت سیلت لوم تا رسی با وزن مخصوص ظاهری ۱/۲۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب و pH حدود ۷ است.

در این آزمایش از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار جهت ارزیابی صفات زراعی در نه ژنوتیپ بزرک با کیفیت روغن خوراکی (تهیه شده از کشور کانادا) و صنعتی در دو تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و ۱۵ اردیبهشت در سا لهای زراعی ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ استفاده گردید. هرکرت آزمایشی شامل چهار ردیف کاشت به طول چهار متر و فواصل ردیف ۳۰ سانتی متر بود. با توجه به میزان بذر حدود ۴۰ کیلوگرم در هکتار و وزن صد دانه هر ژنوتیپ، میزان بذر مورد نظر در هر خط کاشت طوری تعیین گردید که در هر خط حدود ۷۲۰ بذر (تعداد بذر مساوی در هر خط) کشت گردد. پس از تهیه بستر مناسب، کاشت بذر به صورت دستی و خطی با عمق کاشت حدود ۲ سانتی متر در کف هر کرت انجام گردید. بمنظور تأمین فسفر و نیتروژن مورد نیاز گیاه، ۲۰ کیلوگرم فسفر و ۱۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (به صورت کود فسفات آمونیوم) قبل از کاشت با خاک مخلوط گردید. عملیات داشت نیز شامل آبیاری با فواصل ۱۰-۷ روز طی مراحل رشد گیاه (با فواصل کمتر در طی مراحل جوانه زنی و سبز شدن گیاهچه‌ها)، مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز، دادن کود سرک به میزان ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار در مراحل اولیه انشعاب دهی بوته‌ها انجام شد.

صفات تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ سبز شدن، ۵۰٪ گل‌دهی و رسیدگی برای هر کرت آزمایشی به طور مشاهده‌ای ثبت گردید. زمان رسیدگی هر ژنوتیپ هنگامی که حدود ۷۰٪ کپسول‌ها در هر کرت آزمایشی قهوه‌ای شدند و با تکان دادن بوته‌ها، صدای حرکت دانه‌ها در کپسول‌ها شنیده می‌شد، تعیین گردید (۲۸). گیاهچه‌ها در دو متر طولی دو خط وسط هر کرت آزمایشی نیز شمارش گردید و بر اساس آن تعداد گیاهچه در متر مربع محاسبه شد. برای تعیین ارتفاع بوته در هر کرت آزمایشی نیز، ارتفاع بوته از سطح زمین تا انتهای ساقه اصلی بوته‌ها به صورت تصادفی در چند قسمت از هر کرت اندازه‌گیری و میانگین آن منظور گردید.

جهت تعیین عملکرد دانه در هر واحد آزمایشی، نیز بوته‌های دو ردیف وسط هر کرت به‌طور دستی برداشت و خرمن کوبی گردید. برای تعیین اجزای عملکرد دانه نیز، هنگام برداشت نهایی ۱۰ بوته به صورت تصادفی از چند قسمت دو خط وسط در هر کرت آزمایشی و با رعایت اثر حاشیه‌ی برداشت و سپس عملکرد دانه دربوته، تعداد انشعاب پایه‌ای در بوته، تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول و وزن دانه اندازه‌گیری شد. در صد روغن دانه ژنوتیپ‌ها نیز با استفاده از روش سوکسله اندازه‌گیری گردید.

داده‌های آزمایش برای صفات مختلف با استفاده از نرم افزار آماری SAS و به صورت مرکب برای دو تاریخ کاشت و دو سال تجزیه واریانس شدند. در تجزیه آماری داده‌ها، از دستور GLM استفاده گردید و در مدل مربوطه، ژنوتیپ و تاریخ کاشت به عنوان عوامل ثابت و تکرار و سال به عنوان عوامل تصادفی منظور گردید. در صورت معنی‌دار بودن اثر عامل یا عوامل آزمایشی، از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. محاسبه ضرایب هم‌بستگی فنوتیپی بین صفات و هم‌چنین تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه در هکتار و در بوته به عنوان متغیر تابع و اجزای عملکرد به عنوان متغیرهای مستقل با استفاده از نرم فزاری آماری مینی تب (Minitab) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول۱) نشان داد که سال تأثیر معنی‌داری را بر صفات تعداد گیاهچه در متر مربع، تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی، تعداد دانه در کپسول، تعداد کپسول در بوته،

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

جدول۱. میانگین مربعات در تجزیه واریانس مرکب برای صفات مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد گیاهچه در مترمربع	تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد دانه در کپسول	تعداد کپسول در بوته	وزن صد دانه (g)	تعداد انشعاب در بوته	عملکرد دانه در بوته(g)	عملکرد دانه در هکتار	درصد روغن دانه
سال (Y)	۱	۱۰۵۲۲۳**	۷۸*	۱۰۴	٦	۱۵/۵٦۰**	۱۵۷*	۰/۰۰۲	۰/۰۲	۰/٦۸۸**	۹۵۲۷۸۵**	۸٤**
تاریخ کاشت (D)	۱	۴۲۰۶۴۲**	۷۷۹**	۹۰۱**	۲۲۳٤**	۱/۸٦۰**	۳۷۱۵**	۰/۰۳٤**	۱/۳۱*	۰/۲٤۰**	۱٦۷۱٤۱۵۰**	٤۰/۷**
Y * D	۱	٦۷۱۷٤**	۰/۳۳	۱۰٤	۲۷٦**	۰/۲۲۷	۲۵۳**	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۷	۰/۰۱۳*	۲۹۵۲۵۸۹**	۰/۷
تکرار (Y× D)	۸	۲۱۰٦	۱۱	۲۰	۱۸*	۰/۰٤٤	۱۸	۰/۰۰۰۵	۰/۱۸	۰/۰۰۲	٦۱۸۸٤**	۰/٤
ژنوتیپ(G)	۸	٤۰۷۳٤**	٦۷**	۱٤۰**	۸۴۴*	۳/۰۱۳**	٤۹۷**	۰/۰۳٤**	۳/۱۹**	۰/۱۱۵**	۲۱۹٤۲۱**	٦/٦**
G * Y	۸	۱۷۹۲	۱۲	۳٤**	۳۷**	۱/۲۳۲**	٦۰**	۰/۰۰۸	۰/۱۰	۰/۰٤۷**	۲۲٤۸٤۷**	۹/٦**
G * D	۸	۱۷٤۸	۳۱*	۳۳**	۲۲*	۰/۲۱۹**	٤۱	۰/۰۰۱۱*	۰/۰۸	۰/۰۰۹**	۸۲۵۲٦**	۲۵/۲**
G * D* Y	۸	۱۷۰٦	۱۳	۲۸**	۷	۰/۱۱۳	٦	۰/۰۰۰۲	۰/۰۲	۰/۰۰۳	۱۰۳٤۷۵**	۱۵/۸**
خطا	٦٤	۱۱۰۸	۱۲	۹/۹	۸/۳	۰/۰۵۷	۲۰	۰/۰۰۰۵۱	۰/۱٤	۰/۰۰۲	۱۴۸۹۵	۰/۳

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

عملکرد دانه در بوته، عملکرد دانه در هکتار و درصد روغن دانه داشت، به طوری که درسال ۱۳۸۳ نسبت به سال ۱۳۸۲، تعداد گیاهچه در متر مربع، تعداد دانه در کپسول، تعداد کپسول در بوته، عملکرد دانه در بوته، عملکرد دانه در هکتار و درصد روغن دانه به طور معنی‌داری بیشتر، ولی میانگین تعداد روز تا گل‌دهی کمتر بود (جدول ۲). افزایش عملکرد دانه در سال ۱۳۸۳ بیشتر ناشی از افزایش اجزای عملکرد شامل تعداد گیاهچه در متر مربع، تعداد دانه در کپسول و تعداد کپسول در بوته (جدول ۲) بود. شرایط اقلیمی و محیطی مختلف خصوصاً تغییرات دما و طول روز از عواملی هستند که می توانند بر اجزای عملکرد، عملکرد دانه و درصد روغن دانه در بزرک تأثیر گذار باشند(۹، ۱۲ و ۲۹). متوسط دما طی فصل رشد و در ماه های فروردین تا مهر در سال ۱۳۸۲ به ترتیب برابر ۹/۲ ، ۱۲/۳، ۱۷/۶، ۲۲/۷، ۲۲/۹، ۱۸/۸ و ۱۴/۰ و در سال ۱۳۸۳ برابر ۷/۵، ۱۳/۰، ۱۷/۴، ۲۱/۷ ،۲۲/۳، ۱۹/۸ و ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است.

اثر تاریخ کاشت نیز بر همه صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود (جدول ۱)، به طوری که تاریخ کاشت دوم موجب کاهش معنی‌دار میانگین کلیه صفات به استثنای تعداد دانه در کپسول و درصد روغن دانه گردید. علی‌رغم این‌که تعداد دانه در کپسول در تاریخ کاشت دوم افزایش معنی‌دار داشت، ولی تفاوت میانگین آن برای دو تاریخ کاشت بسیار کم بود (جدول ۲). تأخیر در کاشت در این مطالعه موجب زودرسی گیاه و کاهش میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و در صد روغن دانه گردید، که با نتایج مطالعات دیگر نیز در تطابق می‌باشد (۳ و۱۲). افزایش دما و خشکی در مراحل زایشی و نمو دانه در گیاه بزرک در اثر تأخیر در کاشت می‌تواند موجب زودرسی و کاهش تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و در نهایت کاهش عملکرد دانه گردد (۱۲، ۱۵و۲۲)، ولی شرایط معتدل و خنک و رطوبت کافی در مراحل گل‌دهی و نمو دانه که در شرایط کاشت زود هنگام فراهم می‌شود موجب افزایش عملکرد دانه و اندازه دانه می‌گردد (۲۹).

اثر متقابل معنی‌داری بین سال و تاریخ کاشت برای صفات تعداد گیاهچه در متر مربع، ارتفاع بوته، تعداد کپسول در بوته و عملکرد دانه در بوته و در هکتار مشاهده گردید (جدول۱) میانگین‌های اثر متقابل (جدول ۵) نشان داد که در هر دو سال زراعی تأخیر در کاشت موجب کاهش معنی‌دار میانگین این صفات گردید، ولی مقدار کاهش در هر سال بسیار تفاوت داشت. مقدار کاهش عملکرد دانه در هکتار در اثر تأخیر در کاشت در سال زراعی ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ به ترتیب حدود ۶۷٪ و ۳۰٪ و میزان کاهش عملکرد دانه در بوته به ترتیب حدود ۲۶/۶٪ و ۱۲/۶٪ بود.

ژنوتیپ نیز تأثیر معنی‌داری ($p \leq ۰/۰۱$) بر کلیه صفات داشت (جدول۱) و تنوع ژنوتیپ‌ها از لحاظ صفات مورد مطالعه زیاد بود (جدول۳). به طور متوسط میانگین تعداد گیاهچه در متر مربع ژنوتیپ‌ها بین ۳۰۶ تا۴۶۴، تعداد روز تا رسیدگی بین ۹۳/۳ تا ۱۰۵/۱، ارتفاع بوته بین ۲۸/۸ تا ۵۸/۲ سانتی متر، عملکرد دانه در بوته بین ۰/۲۷۴ تا ۰/۵۶۹ گرم، عملکرد دانه در هکتار بین ۵۹۹ (مربوط به لاین اصلاحی L۱۸) تا ۱۴۲۳ کیلوگرم (مربوط به توده بومی تهیه شده از کردستان) و درصد روغن دانه بین ۳۲/۸۸ (متعلق به لاین اصلاحی L۳۷) تا ۳۴/۸۳ درصد (متعلق به ژنوتیپ SP۱۰۹۱ از کانادا) تغییرات داشت (جدول ۳). در هر دوسال ارزیابی، توده بومی تهیه شده از کردستان بیشترین عملکرد دانه در هکتار را داشت (جدول ۴) و از درصد روغن نسبتاً بالایی نیز برخوردار بود که نشان دهنده پتانسیل ژنتیکی خوب این توده برای برنامه‌های اصلاحی و تولید واریته‌های اصلاح شده بزرک می‌باشد. این توده بومی از میانگین ارتفاع بوته بسیار کمی در مقایسه با بقیه ژنوتیپ‌ها برخوردار بود که از این لحاظ مناسب برداشت مکانیزه نمی‌باشد، ولی با برنامه‌های اصلاحی و پروژه‌های هیبریداسیون می‌توان از پتانسیل ژنتیکی آن در جهت افزایش عملکرد دانه استفاده کرد. تفاوت معنی‌دار میانگین صفات در بین ژنوتیپ‌ها ناشی از عوامل ژنتیکی متفاوت آنها می‌باشد و از این تنوع می‌توان در برنامه‌های اصلاحی جهت تولید واریته‌های برتر استفاده کرد. تنوع ژنتیکی برای صفات مختلف از جمله عملکرد دانه و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

جدول ۲. میانگین صفات در سال‌ها و تاریخ های کاشت

عامل آزمایش	تعداد گیاهچه در متر مربع	تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته(cm)	تعداد دانه در کپسول	تعداد کپسول در بوته	وزن صد دانه(g)	تعداد انشعاب در بوته	عملکرد دانه در بوته (g)	عملکرد دانه(kg/ha)	درصد روغن دانه
سال ۱۳۸۲	۳۴۸^{b}	۶۲/۳^{a}	۱۰۰/۲^{a}	۵۰^{a}	۱/۹۸^{b}	۴۵/۵۹^{b}	۰/۴۲۸^{a}	۲/۷۲^{a}	۰/۳۸۱^{b}	۱۱۱۰^{b}	۳۲/۹۰^{b}
سال ۱۳۸۳	۴۱۱^{a}	۶۰/۶^{b}	۹۸/۲^{a}	۴۹/۵^{a}	۲/۷۴^{a}	۴۸/۰۰^{a}	۰/۴۲۰^{a}	۲/۷۴^{a}	۰/۵۴۱^{a}	۱۲۹۸^{a}	۳۴/۶۷^{a}
LSD (٪۵)	۲۰	۱/۴	۲/۱	۱/۹	۰/۰۹	۱/۹۱	۰/۰۰۹	۰/۱۹	۰/۰۲	۱۱۰	۰/۲۹
تاریخ کاشت اول	۴۴۲^{a}	۶۴/۱^{a}	۱۰۲/۱^{a}	۵۴/۳^{a}	۲/۲۳^{b}	۵۲/۷^{a}	۰/۴۴۲^{a}	۲/۸۴^{a}	۰/۵۰۶^{a}	۱۵۹۸^{a}	۳۳/۱۶^{b}
تاریخ کاشت دوم	۳۱۷^{b}	۵۸/۷^{b}	۹۶/۳^{b}	۴۵/۲^{b}	۲/۵۰^{a}	۴۰/۹^{b}	۰/۴۰۶^{b}	۲/۶۲^{b}	۰/۴۱۴^{b}	۸۱۱^{b}	۳۴/۳۹^{a}
LSD (٪۵)	۲۰	۱/۴	۲/۱	۱/۹	۰/۰۹	۱/۹۱	۰/۰۰۹	۰/۱۹	۰/۰۲	۱۱۰	۰/۲۹

برای هر عامل ازمایشی و در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند، با استفاده از آزمون LSD تفاوت معنی‌دار ندارند ($p < ۰/۰۵$).

جدول ۳. میانگین صفات برای ژنوتیپ‌های مختلف

ژنوتیپ	تعداد گیاهچه در متر مربع	تعداد روز تا گل‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد دانه در کپسول	تعداد کپسول در بوته	وزن صد دانه(g)	تعداد انشعاب در بوته	عملکرد دانه در بوته (g)	عملکرد دانه(kg/ha)	در صد روغن دانه
CD1747	۳۲۴^{de}	۶۱/۲^{bc}	۱۰۱/۰^{b}	۵۲/۸^{bc}	۲/۷۴^{b}	۵۷/۰^{a}	۰/۳۶۹^{d}	۳/۷^{a}	۰/۵۶۵^{ab}	۱۲۶۳^{b}	۳۴/۵۵^{a}
SP1091	۳۴۶^{d}	۶۰/۵^{bc}	۹۳/۳^{e}	۵۲/۶^{c}	۲/۶۶^{bc}	۴۸/۷^{cd}	۰/۳۶۹^{d}	۲/۳^{ef}	۰/۴۷۹^{c}	۱۱۵۴^{cd}	۳۴/۸۳^{a}
SP1066	۳۲۲^{de}	۶۳/۱^{ab}	۹۹/۳^{bc}	۵۱/۰^{cd}	۱/۹۴^{e}	۵۳/۴^{ab}	۰/۵۲۰^{a}	۲/۹^{c}	۰/۵۳۴^{b}	۱۲۳۸^{cb}	۳۳/۵^{d}
L22	۴۴۱^{ab}	۵۸/۴^{dc}	۱۰۱/۵^{b}	۵۱/۱^{cd}	۲/۲۰^{d}	۴۴/۶^{ef}	۰/۴۶۵^{b}	۲/۲^{f}	۰/۴۴۱^{d}	۱۰۸۹^{de}	۳۳/۸۸^{cd}
L25	۳۰۶^{e}	۶۲/۷^{ab}	۱۰۰/۰^{b}	۴۸/۵^{e}	۳/۳۳^{a}	۴۱/۲^{fg}	۰/۴۲۰^{c}	۲/۶^{cd}	۰/۵۶۹^{a}	۱۱۵۴^{cd}	۳۲/۹۸^{e}
L33	۳۹۷^{c}	۶۳/۳^{ab}	۱۰۵/۱^{a}	۵۸/۲^{a}	۲/۵۰^{c}	۴۰/۶^{g}	۰/۴۷۸^{b}	۲/۵^{de}	۰/۴۸۷^{c}	۱۳۷۳^{a}	۳۲/۹۵^{e}
L37	۴۶۴^{a}	۶۴/۸^{a}	۹۷/۱^{cd}	۴۹/۷^{de}	۱/۷۶^{e}	۳۷/۹^{g}	۰/۴۰۲^{c}	۲/۸^{cd}	۰/۲۷۴^{f}	۱۱۴۸^{cd}	۳۲/۸۸^{e}
L18	۳۸۱^{c}	۶۱/۴^{b}	۹۹/۸^{b}	۵۵/۱^{b}	۱/۸۷^{e}	۴۵/۹^{de}	۰/۴۱۳^{c}	۲/۳^{ef}	۰/۳۴۸^{e}	۹۹۵^{e}	۳۴/۴۱^{ab}
توده ازکردستان	۴۳۵^{b}	۵۷/۴^{d}	۹۶/۱^{d}	۲۸/۸^{f}	۲/۲۷^{d}	۵۱/۹^{bc}	۰/۳۸۰^{d}	۳/۳^{b}	۰/۴۵۵^{cd}	۱۴۲۳^{a}	۳۴/۰۸^{bc}
LSD (٪۵)	۲۷	۲/۹	۲/۶	۲/۳	۰/۱۹	۳/۷	۰/۰۱۸	۰/۳	۰/۰۳۴	۹۹	۰/۴۶

در هر ستون، میانگینهایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند، با استفاده از آزمون LSD تفاوت معنی‌دار ندارند ($p < ۰/۰۵$).

جدول ۴. میانگین‌های اثر متقابل سال و ژنوتیپ برای صفات مختلف

سال	ژنوتیپ	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد دانه در کپسول	تعداد کپسول در بوته	عملکرد دانه در بوته(g)	عملکرد دانه (kg/ha)	در صد روغن دانه
۱۳۸۲	CD1747	۱۰۱/۸	۵۵/۲	۱/۹۸	۵۷/۵	۰/۴۲۶	۹۷۸	۳۲/۹۳
۱۳۸۲	SP1091	۹۰/۲	۵۲/۳	۲/۳۰	۴۸/۱	۰/۴۰۸	۱۶۴	۳۳/۵۲
۱۳۸۲	SP1066	۱۰۰/۷	۴۹/۹	۱/۸۷	۵۰/۹	۰/۴۹۰	۱۲۵۱	۳۳/۷۷
۱۳۸۲	L22	۱۰۳/۷	۵۴/۸	۱/۲۵	۴۵/۳	۰/۲۶۸	۹۲۴	۳۴/۴۰
۱۳۸۲	L25	۱۰۰/۰	۴۷/۰	۳/۳۳	۴۲/۶	۰/۵۹۷	۱۲۴۷	۳۱/۸۷
۱۳۸۲	L33	۱۰۷/۰	۵۸/۳	۲/۰۱	۳۹/۳	۰/۳۷۴	۱۲۴۸	۳۰/۷۷
۱۳۸۲	L37	۹۹/۰	۵۰/۵	۱/۴۴	۳۷/۵	۰/۲۲۴	۸۹۴	۳۲/۵۷
۱۳۸۲	L18	۱۰۱/۰	۵۳/۹	۱/۷۸	۴۳/۲	۰/۳۱۶	۱۰۳۴	۳۳/۶۵
۱۳۸۲	توده ازکردستان	۹۸/۲	۲۸/۱	۱/۸۹	۴۶/۱	۰/۳۲۹	۱۲۵۱	۳۲/۶۵
۱۳۸۳	CD1742	۱۰۰/۲	۵۰/۵	۳/۵۰	۵۶/۵	۰/۷۰۳	۱۵۴۹	۳۶/۱۸
۱۳۸۳	SP1091	۹۶/۳	۵۲/۹	۳/۰۲	۴۹/۳	۰/۵۵۰	۱۱۴۵	۳۶/۱۳
۱۳۸۳	SP1066	۹۷/۸	۵۲/۱	۲/۰۰	۵۵/۸	۰/۵۷۸	۱۲۲۵	۳۳/۲۳
۱۳۸۳	L22	۹۹/۳	۴۷/۵	۳/۱۶	۴۳/۸	۰/۶۱۴	۱۲۵۳	۳۳/۳۶
۱۳۸۳	L25	۱۰۰/۰	۵۰/۱	۳/۳۲	۳۹/۸	۰/۵۴۰	۱۰۶۰	۳۴/۱۰
۱۳۸۳	L33	۱۰۳/۲	۵۸/۲	۲/۹۹	۴۱/۸	۰/۵۹۹	۱۴۹۹	۳۵/۱۳
۱۳۸۳	L37	۹۴/۸	۴۸/۸	۲/۰۷	۳۸/۳	۰/۳۲۴	۱۴۰۳	۳۳/۱۸
۱۳۸۳	L18	۹۸/۵	۵۶/۳	۱/۹۶	۴۸/۷	۰/۳۹۷	۹۵۶	۳۵/۱۷
۱۳۸۳	توده ازکردستان	۹۴/۰	۲۹/۵	۲/۶۵	۵۷/۸	۰/۵۸۱	۱۵۹۴	۳۵/۵۰
LSD(٪۵)		۳/۶	۳/۳	۰/۲۸	۵/۲	۰/۰۵۲	۱۴۱	۰/۶۴

جدول ۵. میانگین‌های اثر متقابل سال وتاریخ کاشت برای صفات مختلف

سال	تاریخ کاشت	تعداد گیاهچه در متر مربع	ارتفاع بوته(سانتی‌متر)	تعداد کپسول در بوته	عملکرد دانه در بوته(g)	عملکرد دانه (kg/ha)
۱۳۸۲	۱۵ فروردین	۴۳۶^{a}	۵۶/۱^{a}	۵۲/۹۸^{a}	۰/۴۴۰^{c}	۱۶۶۹^{a}
۱۳۸۲	۱۵ اردیبهشت	۲۶۱^{c}	۴۳/۸^{d}	۳۸/۱۹^{c}	۰/۳۲۳^{d}	۵۵۲^{c}
۱۳۸۳	۱۵ فروردین	۴۴۸^{a}	۵۲/۵^{b}	۵۲/۳۳^{a}	۰/۵۷۸^{a}	۱۵۲۶^{a}
۱۳۸۳	۱۵ اردیبهشت	۳۷۳^{b}	۴۶/۶^{c}	۴۳/۶۷^{b}	۰/۵۰۵^{b}	۱۰۷۰^{b}
LSD (٪۵)		۲۹	۲/۷	۲/۶۷	۰/۰۲۸	۱۵۶

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

اجـزای آن و هـم‌چنـین درصـد روغـن دانـه در بـزرک در پژوهش‌های دیگر نیز مشاهده شده است (۲، ۳، ۱۶، ۲۵ و ۲۶).

اثر متقابل معنی‌دار بین ژنوتیپ و سال بـرای صـفات تعـداد روز تا رسیدگی، ارتفـاع بوتـه، تعـداد دانـه در کپـسول، تعـداد کپسول در بوته، عملکرد دانه در بوته، عملکرد دانه در هکتـار و درصد روغن دانه مـشاهده گردیـد (جـداول۱و ۴) کـه گویـای واکنش متفاوت ژنوتیپ‌ها از لحاظ بروز این صفات بـه شـرایط اقلیمی در سال‌های مختلف می‌باشد. علی‌رغم معنی‌دار نبودن اثر سال بر تعداد روز تا رسیدگی (جدول۱) میانگین‌های اثر متقابـل نـشان داد کـه در سـال زراعـی ۱۳۸۳، میـانگین تعـداد روز تـا رسیدگی در بعضی از ژنوتیپ‌ها نسبت به سال ۱۳۸۲ کـاهش و در بعضی افزایش معنی‌دار داشت (جـدول۴). کـاهش معنـی‌دار ارتفاع بوته در دو ژنوتیپ CDC1747 و L۲۲ در سال ۱۳۸۳ نیز موجب معنی‌دار شدن اثر متقابل بین ژنوتیپ و سـال بـرای ایـن صفت گردید (جدول۴). اثر متقابل بـین ژنوتیـپ و سـال بـرای صفات تعداد دانه در کپسول و تعداد کپسول در بوتـه و درصـد روغن دانه ناشی از افزایش معنی‌دار میانگین این صفات در سال ۱۳۸۳ در بعضی از ژنوتیپ‌ها بود، ولی اثر متقابل بین ژنوتیپ و سال برای صفت عملکرد دانه، به دلیل افزایش متفاوت میـانگین در اکثر ژنوتیپ‌ها و کاهش غیر معنی‌دار آن در بعـضی دیگـر از ژنوتیپ‌ها در سال زراعی ۱۳۸۳ بود (جدول۴). اثـر متقابـل کـه ناشی از واکنش متفاوت ژنوتیپ‌ها به شرایط محیطـی و اقلیمـی در سال‌های مختلف می‌باشد و بعضی از ژنوتیـپ‌هـا بـه تغییـر شرایط محیطی حساس تر و بعضی از آنهـا در بـروز صـفات از ثبات نسبی بیشتری برخوردار بودند، در پژوهش‌هـای دیگـر در گیاه بزرک نیز گزارش شده است(۹ و۱۱).

ژنوتیپ و تاریخ کاشت نیز اثر متقابـل معنـی داری را بـرای صفات تعداد روز تـا ۵۰٪ گـل‌دهـی، تعـداد روز تـا رسـیدگی، ارتفاع بوته، تعداد دانه در کپسول، وزن صد دانه، عملکـرد دانـه در بوته و در هکتار و هم‌چنین درصد روغن دانـه نـشان دادنـد (جدول۱). کاهش معنی‌دار میانگین تعداد روز تا ۵۰٪ گـل‌دهـی در همه ژنوتیپ‌ها به استثنای ژنوتیـپ‌هـای L۲۵ و تـوده بـومی تهیه شده از کردستان و کاهش معنی‌دار میـانگین تعـداد روز تـا رسیدگی در همه ژنوتیپ‌ها به استثنای ژنوتیپ‌هـای SP1091 و تـوده کردسـتان در اثـر تـأخیر در کاشـت، موجـب اثـر متقابـل معنی‌دار بین ژنوتیپ و تاریخ کاشت برای این دو صفت گردیـد (جدول۶). کاهش معنی‌دار و با مقدار متفاوت در میانگین ارتفاع بوته و عملکرد دانه در هکتار در کلیـه ژنوتیـپ‌هـا و هـم‌چنـین کاهش عملکرد دانه در بوته کلیه ژنوتیپ‌ها به اسـتثنای ژنوتیـپ L۲۲ در اثـر تـأخیر در کاشـت نیـز موجـب ایجـاد اثـر متقابـل معنی‌دار بین ژنوتیپ و تـاریخ کاشـت بـرای ایـن صـفات شـد. تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت اول بین ۱۳۵۸ کیلـوگرم (متعلـق بـه لایـن اصـلاحیL۱۸) تـا ۱۷۸۴ کیلـوگرم (مربوط به ژنوتیپ کانادایی SP1066) و در تـاریخ کاشـت دوم بین ۶۳۲ کیلو گرم (متعلـق بـه لایـن اصـلاحی L۱۸) تـا ۱۰۸۸ کیلوگرم در هکتار (متعلق به توده بومی تهیه شده از کردسـتان) تغییرات داشت. در تاریخ کاشت اول اکثر ژنوتیپ‌ها از پتانـسیل عملکرد دانه خوبی برخوردار بودند. تعـداد دانـه در کپـسول در بعضی از ژنوتیپ‌ها در اثر تأخیر در کاشت افـزایش معنـی‌دار و میانگین وزن صد دانه در بعضی از ژنوتیپ‌هـا کـاهش معنـی‌دار نشان داد که موجب ایجـاد اثـر متقابـل بـین ژنوتیـپ و تـاریخ کاشت برای این صفات شد (جدول ۶). میانگین‌های اثر متقابـل (جدول۶) نشان داد که درصد روغن دانه ژنوتیپ‌ها نیـز در اثـر تـأخیر در کاشـت در دو ژنوتیـپ SP1066 و L۲۵ کـاهش معنی‌دار و در بقیه ژنوتیپ‌هـا افـزایش معنـی‌داری داشـت. اثـر متقابل معنی‌دار بین ژنوتیپ و تاریخ کاشت برای عملکرد دانـه، اجزای عملکرد و دیگر صفات زراعی بـزرک در پـژوهش‌هـای دیگر نیز گزارش شده است (۲و ۳).

نتایج تجزیه رگرسیون (جداول ۷و ۸) و ضرایب هم‌بـستگی بین صفات (جدول۹) نشان داد که تعداد گیاهچه در متـر مربـع، تعداد انشعاب در بوته و عملکرد دانه در بوته به‌طـور معنـی دار نقش بیشتری را در تعیین عملکرد دانه در هکتار داشتند. تعـداد دانه در کپسول، تعداد کپسول در بوته و وزن دانـه نیـز بـه‌طـور معنی دار در ایجاد تنوع عملکرد دانه در بوته سهیم بودند، ولـی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

جدول ۶. میانگین های اثر متقابل تاریخ کشت و ژنوتیپ برای صفات مختلف

تاریخ کاشت	ژنوتیپ	تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد دانه در کپسول	وزن صد دانه(g)	عملکرد دانه در بوته(g)	عملکرد دانه (Kg/ha)	در صد روغن دانه
۱۵ فروردین	CD1747	۶۴/۷	۱۰۴/۸	۵۷/۱	۲/۵۵	۰/۳۸۵	۰/۶۰۹	۱۶۰۶	۳۳/۸۵
۱۵ فروردین	SP1091	۶۵/۷	۹۳/۰	۵۹/۵	۲/۵۰	۰/۴۰۱	۰/۵۶۹	۱۵۴۷	۳۳/۸۳
۱۵ فروردین	SP1066	۶۶/۲	۱۰۳/۵	۵۶/۲	۱/۸۶	۰/۵۲۵	۰/۶۰۶	۱۷۸۴	۳۵/۷۳
۱۵ فروردین	L22	۶۱/۳	۱۰۴/۸	۵۶/۸	۱/۹۰	۰/۴۷۷	۰/۴۳۲	۱۳۸۸	۳۳/۴۷
۱۵ فروردین	L25	۶۳/۸	۱۰۲/۰	۵۳/۵	۳/۰۴	۰/۴۳۰	۰/۶۰۷	۱۶۳۶	۳۳/۷۸
۱۵ فروردین	L33	۶۵/۷	۱۰۸/۷	۶۲/۲	۲/۳۷	۰/۵۰۸	۰/۵۲۹	۱۷۰۱	۳۰/۴۲
۱۵ فروردین	L37	۶۸	۱۰۲/۰	۵۳/۱	۱/۹۱	۰/۴۳۰	۰/۳۴۴	۱۶۰۲	۳۱/۰۰
۱۵ فروردین	L18	۶۴/۷	۱۰۳/۲	۵۹/۷	۱/۷۷	۰/۴۲۷	۰/۳۹۹	۱۳۵۸	۳۲/۷۲
۱۵ فروردین	توده از کردستان	۵۶/۸	۹۷/۰	۳۰/۹	۲/۱۹	۰/۳۹۲	۰/۴۸۶	۱۷۵۸	۳۳/۷۲
۱۵اردیبهشت	CD1747	۵۷/۷	۹۷/۲	۴۸/۵	۲/۹۳	۰/۳۵۴	۰/۵۲۰	۹۲۰	۳۵/۲۷
۱۵ اردیبهشت	SP1091	۵۵/۳	۹۳/۵	۴۵/۸	۲/۸۲	۰/۳۳۷	۰/۳۹۴	۷۶۲	۳۵/۸۲
۱۵ اردیبهشت	SP1066	۶۰/۰	۹۵/۰	۴۵/۸	۲/۰۲	۰/۵۱۴	۰/۴۶۳	۶۹۲	۳۱/۲۷
۱۵ اردیبهشت	L22	۵۵/۵	۹۸/۲	۴۵/۵	۲/۵۱	۰/۴۵۳	۰/۴۵۰	۷۹۰	۳۴/۲۸
۱۵ اردیبهشت	L25	۶۱/۵	۹۸/۰	۴۳/۶	۳/۶۲	۰/۴۱۱	۰/۵۳۰	۶۷۱	۳۲/۱۸
۱۵ اردیبهشت	L33	۶۰/۸	۱۰۱/۵	۵۴/۳	۲/۶۳	۰/۴۴۸	۰/۴۴۴	۱۰۴۶	۳۵/۴۸
۱۵ اردیبهشت	L37	۶۱/۵	۹۲/۲	۴۶/۳	۱/۶۰	۰/۳۷۵	۰/۲۰۵	۶۹۵	۳۴/۷۵
۱۵ اردیبهشت	L18	۵۸/۲	۹۶/۳	۵۰/۶	۱/۹۷	۰/۳۹۸	۰/۲۹۶	۶۳۲	۳۶/۱۰
۱۵ اردیبهشت	توده از کردستان	۵۸/۰	۹۵/۲	۲۶/۷	۲/۳۶	۰/۳۶۸	۰/۴۲۴	۱۰۸۸	۳۴/۴۳
LSD (٪۵)		۴	۳/۶	۳/۳	۰/۲۸	۰/۰۲۶	۰/۰۵۲	۱۴۱	۰/۶۴

جدول ۷. نتایج تجزیه رگرسیون برای عملکرد دانه در هکتار به عنوان متغیر وابسته و اجزای عملکرد به عنوان متغیر مستقل

سال	متغیر وارد شده در مدل	ضریب تشخیص جزئی (٪)	ضریب تشخیص مدل (٪)
۱۳۸۲	تعداد گیاهچه در متر مربع	۵۰/۳	۵۰/۳
	عملکرددانه در بوته	۴۲/۷	۹۳/۰
۱۳۸۳	تعداد گیاهچه در متر مربع	۳۸	۳۸
	تعداد انشعاب در بوته	۳۰/۹	۶۸/۹
	عملکرد دانه در بوته	۱۳/۱	۸۲/۰

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

جدول ۸. نتایج تجزیه رگرسیون برای عملکرد دانه در بوته به عنوان متغیر وابسته و اجزای عملکرد به عنوان متغیر مستقل

سال	متغیر وارد شده در مدل	ضریب تشخیص جزئی(٪)	ضریب تشخیص مدل (٪)
	تعداد دانه در کپسول	۴۳	۴۳
۱۳۸۲	تعداد کپسول در بوته	۴۱	۸۴
	وزن صد دانه	۱۲	۹۶
	تعداد دانه در کپسول	۳۴	۳۴
۱۳۸۳	تعداد کپسول در بوته	۴۵	۷۹
	وزن صد دانه	۱۸	۹۷

جدول ۹. ضرایب هم‌بستگی فنوتیپی میان صفات در سال ۱۳۸۲ (اعداد بالای قطر) و سال ۱۳۸۳ (اعداد پایین قطر)

صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱- تعداد گیاهچه در متر مربع	۱	۰/۳۷	۰/۳۱	-۰/۰۳	-۰/۱۰	۰/۰۴	-۰/۲۷	۰/۱۱	-۰/۰۹	۰/۶۱
۲- تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی	۰/۲۵	۱	۰/۷۰	۰/۵۴	۰/۲۲	۰/۱۴	۰/۲۸	۰/۴۱	۰/۰۶	۰/۵۱
۳- تعداد روز تا رسیدگی	۰/۳۰	-۰/۲۳	۱	۰/۵۹	۰/۰۹	۰/۲۷	۰/۰۵	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۵۱
۴- ارتفاع بوته	۰/۳۳	۰/۴۳	۰/۳۶	۱	-۰/۲۸	-۰/۱۰	-۰/۱۵	۰/۴۰	-۰/۱۵	-۰/۰۱
۵- تعداد انشعاب در بوته	۰/۰۴	-۰/۰۲	۰/۰۶	-۰/۱۶	۱	۰/۵۱	۰/۱۵	-۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۴۹
۶- تعداد کپسول در بوته	۰/۳۳	۰/۲۶	۰/۱۶	۰/۴۳	۰/۴۹	۱	-۰/۲۴	۰/۰۳	۰/۵۱	۰/۴۸
۷- تعداد دانه در کپسول	-۰/۴۸	۰/۰۸	-۰/۱۶	-۰/۱۷	-۰/۰۹	-۰/۱۲	۱	-۰/۳۰	۰/۵۹	۰/۰۲
۸- وزن صد دانه	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۴۵	۰/۳۶	-/۰۸	۰/۱۳	-۰/۲۴	۱	۰/۲۱	۰/۱۹
۹- عملکرد دانه در بوته	-۰/۰۹	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۵۶	۰/۶۶	۰/۲۵	۱	۰/۴۸
۱۰- عملکرد دانه در هکتار	۰/۷۱	۰/۴۱	۰/۳۱	۰/۴۸	۰/۱۷	۰/۶۹	۰/۰۱	۰/۲۹	۰/۵۸	۱

ضرایب هم‌بستگی که قدرمطلق آنها بیشتر از ۰/۵۹ و یا ۰/۴۷ می‌باشد، به ترتیب در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی‌دار هستند.

تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول اهمیت بیشتری داشتند. این نتایج نشان می‌دهد که این دو جزء عملکرد از مهم‌ترین اجزای عملکرد دانه در بزرک می باشند و با نتایج دیگر محققین کاملاً در تطابق است (۶، ۲۳ و ۲۴). پتیل و همکاران (۲۱) ولیتچ و ساهی (۱۷) نیز نتیجه گرفتند که تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن دانه نقش مثبت و مستقیمی بر عملکرد دانه در بزرک داشتند، ولی تعداد کپسول در بوته مهم‌ترین جزء تعیین کننده عملکرد دانه در بوته بود. هم‌بستگی مثبت، معنی دار و بالا بین عملکرد دانه در هکتار و تراکم بوته (** r =۰/۷۱ و **r =۰/۶۱) نشان داد که به منظور افزایش عملکرد دانه در هکتار، داشتن تراکم بوته مطلوب باید مورد توجه قرار گیرد، اگر چه مطابق نتایج این آزمایش و برخی نتایج محققین دیگر (۱۷ و ۲۱) بعضی دیگر از اجزای عملکرد نظیر تعداد کپسول در بوته نیز باید مورد توجه باشد. بنابراین لازم است از ژنوتیپ‌هایی استفاده نمود که توانایی سبز شدن بیشتری را داشته باشند ودر ضمن شرایط محیطی را نیز در حد مطلوب فراهم نمود تا تراکم بوته لازم ایجاد گردد. تنوع ژنتیکی برای بنیه بذرها میزان سبز شدن در مزرعه در گیاه بزرک در مطالعات دیگر نیز گزارش شده است (۲۷و ۲۸). گیاه بزرک دارای توانایی جبران عملکرد از طریق افزایش تعداد کپسول در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

بوته در تراکم‌های بوته متفاوت می باشد، ولی این توانایی بستگی به تراکم بوته دارد و تراکم‌های بوته ضعیف کاهش عملکرد دانه را به‌دنبال خواهد داشت (۱۷).

به‌طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که ژنوتیپ‌های بزرک مورد ارزیابی در این مطالعه از تنوع عملکرد دانه و درصد روغن زیادی برخوردار بودند. بر اساس نتایج ارزیابی دو سال، اکثر ژنوتیپ‌ها میانگین عملکرد دانه مطلوبی در تاریخ کاشت اول داشتند که نشان می‌دهد این ژنوتیپ‌ها دارای پتانسیل خوبی برای تولید بزرک در شهرکرد می‌باشند. با توجه به این‌که هوای معتدل و خنک و رطوبت کافی در طی مراحل زایشی و نمو دانه موجب افزایش عملکرد دانه در بزرک می‌شود (۱۲، ۱۵و۲۲)، مطلوب بودن میزان عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط اقلیمی شهرکرد دور از انتظار نبود و به دلیل کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت، کاشت زود هنگام بهاره (فروردین ماه) جهت حصول عملکرد دانه بیشتر در شهرکرد مناسب‌تر است.

سپاسگزاری

کلیه هزینه‌ها و امکانات اجرایی این طرح از اعتبارات مربوط به طرح های پژوهشی بین دانشگاهی و توسط معاونت محترم پژوهشی دانشگاه صنعتی اصفهان و شهرکرد تأمین گردید، که بدین وسیله صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. خواجه‌پور، م.ر. و ف. سیدی. ۱۳۷۹. اثر تاریخ کاشت بر اجزای عملکرد و عملکردهای دانه و روغن ارقام آفتابگردان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی۴ (۲): ۱۱۷-۱۲۷.

۲. سعیدی، ق. ۱۳۸۰. بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد دانه و دیگر ویژگی‌های زراعی در ژنوتیپ‌های بزرک با کیفیت روغن خوراکی و صنعتی در اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۵ (۴): ۱۰۷ – ۱۱۹.

۳. سعیدی، ق. ۱۳۸۱. تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های با کیفیت روغن خوراکی بزرک در اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۶(۳): ۱۷۵-۱۸۷.

۴- عبدللهی، ا. ۱۳۸۳ مطالعه صفات مورفولوژیک و تنوع ژنتیکی لوبیای معمولی. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.

5. Adugna, W., M. T. Labuschagne. 2003. Parametric and nonparametric measures of phenotypic stability in linseed (*Linum usitatissimum* L.). Euphytica 129: 211-218.
6. Albrechtsen, R. S. and C. D. Dybing. 1973. Influence of seeding rate upon seed and oil yield and their components in flax. Crop Sci. 13: 277- 280.
7. Bange, M. P., G. L. Hammer and K. G. Rickert. 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. Agron. J. 90: 324- 328.
8. Bhatty, R. S. 1995. Nutrient composition of whole flaxseed and flaxseed meal. PP. 23- 42. *In*: S. C. Cunnane and L.U. Thompson (Eds.), Flax Seed in Human Nutrition, AOCS Press, Champaign, Illinois.
9. Casa, R., G. Russell, B. Lo Cascio and F. Rossini. 1999. Environmental effects on linseed (*Linum usitatissimum* L.) yield and growth of flax at different stand densities. Europ. J. Agron. 11: 267-278.
10. Christensen, J. V., W. G. Legge, R. M. Depauw, A. M. F. Hennig,, J. S. McKenzie, B. Siemens and J. B. Thomas. 1985. Effect of seeding date, nitrogen and phosphate fertilizer on growth, yield and quality of rapeseed in northwest Alberta. Can. J. Plant Sci. 65: 275-284.
11. Diepenbrock, W. A., J. Leon and K. Clasen. 1995. Yielding ability and stability of linseed in central Europe. Agron. J. 87:84-88.
12. Dybing, C. D. and D. C. Zimmerman. 1965. Temperature effects on flax (*Linum usitatissimum* L.) growth, seed production, and oil quality in controlled environments. Crop Sci. 5: 184- 187.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]

13. Flax Council of Canada. 1994. Flax Focus. The flax council of Canada, Winnipeg, MB. PP. 8.
14. Flax Council of Canada. 1996. Growing Flax. The flax council of Canada, Winnipeg. MB. PP. 56.
15. Ford, J. H. 1964. Influence of time of flowering on seed development of flax. Crop Sci. 4: 52-54.
16. Kenaschuk, E. O. and K. Y. Rashid. 1993. AC linola flax. Can. J. Plant Sci. 73: 839-841.
17. Leitch, M. H. and F. Sahi. 1999. The effect of plant spacing on growth and development in linseed. Ann. Appl. Biol. 135: 529 - 534.
18. Miller, B. C., E. S. Oplinger, R. Rand, J. Peters and G. Weis. 1984. Effect of planting date and plant population on sunflower performance. Agron. J. 76: 511- 515.
19. Mundel, H. H., R. E. M. Blackshaw, T. Entz, B. T. Roth, R. Gaudiel and F. Kiehn. 1994. Seeding-date effects on yield, quality and maturity of safflower. Can. J. Plant Sci. 74: 261- 266.
20. O'Connor, B. J. and L. V. Gusta. 1994. Effect of low temperature and seeding depth on the germination and emergence of seven flax (*Linum usitatissimum* L.) cultivars. Can. J. Plant Sci. 74: 247- 253.
21. Patil, V.D., P.R. Chopde and V.G. Makne. 1986. Studies on interrelationships between yield and yield components in intervarietal crosses of linseed (*Linum usitatissimum* L.). Acta-Agronomica-Hungarica 35:129-132.
22. Prasad, B. N. and N. N. Sharma. 1975. Note on the optimum seeding date and irrigation level for linseed (*Linum usitatissimum* L.). Indian J. Agric. Res. 19 (3): 159- 161.
23. Rao, S. K. and S. P. Singh. 1983. Analysis of yield factors in segregating populations and their implications in selection of flax (*Linum usitatissimum* L.) Can. J. Genet. Cytol. 25: 495- 501.
24. Robinson, R. G. 1949. The effect of flax stand on yields of flaxseed, flax straw and weeds. Agron. J. 41: 483-484.
25. Rowland, G.G. and R. S. Bhatty. 1987. Vimy flax. Can. J. Plant. Sci. 67:245-247.
26. Rowland, G.G., E.O. Kenaschuk and R.S. Bhatty. 1990. Somme flax. Can. J. Plant Sci. 70: 545-546.
27. Saeidi, G. and G. G. Rowland. 1999a. The effect of temperature, seed colour and linolenic acid concentration on germination and seed vigor in flax. Can. J. Plant Sci. 79:315-319.
28. Saeidi, G. and G. G. Rowland. 1999b. Seed colour and linolenic effects on agronomic traits in flax. Can. J. Plant. Sci. 79: 521-526.
29. Sosulski, F. W. and R. F. Gore. 1964. The effect of photoperiod and temperature on the characteristics of flaxseed oil. Can. J. Plant Sci. 44: 381-382.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.23.9]