

بررسی واکنش ارقام و لاین‌های کلزا در مناطق میان‌بند و کوهستانی استان مازندران

ولی‌الله رامنه^۱، ساعده مظفری^۲ و عینعلی شفیعی^۳

چکیده

به منظور بررسی سازگاری لاین‌های امیدبخش کلزا در شرایط میان‌بند و کوهستانی استان مازندران، هفت ژنوتیپ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو منطقه شویلاشت (میان‌بند) و کیاسر (کوهستان) در شرایط زارع در طی سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب مبین تفاوت معنی‌دار ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفات تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا خاتمه گلدهی، طول دوره گلدهی، روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و عملکرد دانه بود. همچنین کلیه صفات مورد بررسی تحت تأثیر معنی‌دار محیط قرار گرفتند. ژنوتیپ‌های G1، G2 و G6 به ترتیب با عملکرد دانه ۲۵۹۵، ۲۰۴۴ و ۲۱۹۰ کیلوگرم در هکتار از عملکرد دانه بالایی برخوردار بودند و در این خصوص G2 و G6 از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. میزان عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در شرایط شویلاشت و کیاسر به ترتیب برابر ۲۱۵۹ و ۱۷۶۲ کیلوگرم در هکتار بود که در دو کلاس متمایز آماری قرار گرفتند. در این بررسی ژنوتیپ G1 و G6 به ترتیب با عملکرد دانه ۲۸۶۰ و ۲۳۸۵ کیلوگرم در هکتار برترین ژنوتیپ‌های در مناطق شویلاشت و کیاسر محسوب گردیدند.

واژه‌های کلیدی: اثر متقابل، تجزیه مرکب، کلزا، عملکرد دانه

مقدمه

کلزا به دلیل داشتن صفات و ویژگی‌های برجسته نظیر ترکیب متوازن اسیدهای چرب در روغن ارقام اصلاح‌شده، توانایی جوانه‌زنی و رشد در دماهای پایین و سازگاری نسبتاً خوب با شرایط آب و هوایی مختلف، امکان کشت آن در مناطق وسیعی از کشور فراهم گردیده است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۳). این گیاه به‌عنوان دومین منبع روغن خوراکی جهان پس از سویا بیشترین میزان رشد سالیانه در بین ۱۰ روغن خوراکی مهم برخوردار می‌باشد (علی^۴ و همکاران، ۲۰۰۳؛ پورداد و مقدم^۵، ۲۰۱۳)

^۱ دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، ساری

^۲ کارشناس سازمان جهاد کشاورزی مازندران

^۳ کارشناس سازمان جهاد کشاورزی مازندران

^۴ Ali & et al.,

^۵ Pourdad & Moghaddam

که این سرعت رشد، دلیلی بر توان تولید و قدرت سازگاری کلزا در شرایط مختلف اقلیمی می‌باشد (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۷). وجود دو تیپ بهاره و پائیزه در زا و سازگاری گسترده آب و هوایی، توسعه این محصول را در جگان به‌طور گسترده‌ای به دنبال داشته است (پائولو^۱، ۲۰۰۲؛ عزیزی و همکاران، ۱۳۸۷؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۲). استان مازندران با برخورداری از سطح کشت حدود ۱۳ هزار هکتار از مناطق مهم جهت تولید کلزا در کشور محسوب می‌شود (احمدی و همکاران، ۱۳۹۵). روش‌های و گوناسکرا و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی پنج لاین اصلاح‌شده خردل هندی که از لحاظ ارتفاع بوته، زمان رسیدگی و کیفیت روغن متفاوت بودند به همراه دو وارسته تجاری کلزا که در قالب طرح اسپلیت پلات در سه تاریخ کاشت و در سه مکان گزارش نمودند که رگرسیون عملکرد هر ژنوتیپ بر روی میانگین عملکرد در هر محیط معنی‌دار بوده است و ۹۲ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه نمود و ژنوتیپ‌های خردل هندی در قیاس با کلزا از پایداری عملکرد بیشتری برخوردار بودند. در مطالعات انجام‌شده در خصوص پایداری ژنوتیپ‌های کلزا از لحاظ عملکرد و اجزای عملکرد، نتایج حاکی از آن است که ژنوتیپ، محیط و همچنین اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط دارای اثرات معنی‌داری بر صفات مزبور بودند (مقدم و پورداد^۲، ۲۰۱۱؛ امیر^۳ و همکاران، ۲۰۱۴).

فرجی و سلطانی (۱۳۸۶) عملکرد دانه و روغن، اجزای عملکرد و دیگر صفات زراعی را در ۱۸ ژنوتیپ بهاره کلزا در یک آزمایش دوساله مورد بررسی قرار دادند، نتایج تجزیه مرکب داده‌های آزمایش نشان داد که اثر سال بر طول دوره رشد، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و عملکرد دانه و روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود. همچنین در این تحقیق هیبرید هایولای ۴۲۰ به ترتیب با تولید ۳۵۶۰ و ۲۰۴۹ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه و روغن، بیشترین مقادیر این صفات را به خود اختصاص داد و همراه با هیبرید هایولای ۴۰۱ به‌عنوان ارقام مناسب جهت کشت در مناطق شرقی گلستان توصیه گردیدند.

به لحاظ واکنش متفاوت ژنوتیپ‌ها در شرایط محیطی مختلف، در این بررسی نیز پایداری عملکرد و دیگر خصوصیات زراعی لاین‌های پیشرفته کلزا در شرایط میان‌بند و کوهستانی استان مازندران مدنظر می‌باشد.

¹ Paolo

² Moghaddam & Pourdad

³ Amir & et al.,

مواد و روش‌ها

به منظور افزایش تنوع ارقام مورد کاشت کلزا برای مناطق میان‌بند و کوهستانی استان مازندران و در نتیجه افزایش پایداری تولید نسبت به تنش‌های محیطی، هفت ژنوتیپ کلزا شامل لاین‌های امیدبخش و شاهد‌های منطقه شامل G1: 19HSAR، G2: Sarigol، G3: OKP308، G4: SLR308، G5: Hyola401 و G6: Zarfam و G7: RGS003 در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو منطقه شامل سویلاشت و کیاسر از مناطق میان‌بند و کوهستانی استان در چهار تکرار در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ کاشت و مورد ارزیابی قرار گرفتند. عملیات تهیه بستر شامل شخم عمیق در اواخر تابستان بود. سپس جهت نرم کردن خاک و خرد کردن کلوخه‌های آن پس از بارندگی و گاو رو شدن از دو دیسک عمود برهم و برای تسطیح آن نیز از لولر استفاده گردید. میزان کود مصرفی بر اساس آزمون خاک (جدول ۱) به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از کاشت و مصرف نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود. تقسیط نیتروژن هر تیمار به صورت یک‌سوم در زمان کاشت، یک‌سوم در زمان خروج از مرحله روزت و یک‌سوم نیز در زمان ساقه رفتن انجام شد. مراقبت‌های زراعی مراحل داشت شامل وجین، مبارزه با آفات از جمله حلزون و کک انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط پنج‌متری به فواصل ۳۰ سانتی‌متر بوده است. خصوصیات فنولوژیکی شامل روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا خاتمه گلدهی، طول دوره گلدهی و روز تا رسیدگی بر مبنای کل بوته‌های هر کرت و ارتفاع بوته، تعداد دانه در خورجین و تعداد خورجین در بوته از میانگین ۱۰ بوته منتخب که به‌طور تصادفی از دو خط وسط با رعایت حاشیه از ابتدا و انتهای هر کرت اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه نیز از دو خط وسط پس از حذف اثرات حاشیه‌ای بوته‌های ابتدا و انتهای هر کرت محاسبه گردید. تجزیه مرکب جهت مشخص شدن اثر متقابل ژنوتیپ و مکان برای دو منطقه مورد مطالعه انجام شد و میانگین‌ها به روش دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. در این بررسی نرم‌افزار SAS (موسسه اس‌اس، ۲۰۰۴) مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل‌های آزمایش قبل از کاشت

| منطقه | عمق خاک (Cm) | PH خاک | درصد اشباع (s.p) | هدایت الکتریکی $EC \times 10^3$ | مواد خنثی شونده %T.N.V | ماده آلی (O.M) درصد | کربن آلی (O.C) درصد | بافت خاک (درصد) | | | | | |
|---------|--------------|--------|------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|---------|----|----|------|
| | | | | | | | | پتاسیم خاک (P.P.M) | فسفر خاک (P.P.M) | نسبت رس | | | |
| سویلاشت | ۰-۳۰ | ۷/۱ | ۴۵ | ۰/۶۸ | ۲۴ | ۱/۸ | ۰/۸۵ | ۱۴/۷ | ۱۶۲ | ۴۲ | ۲۹ | ۲۹ | لومی |
| کیاسر | ۰-۳۰ | ۷/۳ | ۴۸ | ۱/۱۲ | ۲۷ | ۱/۵ | ۰/۶۷ | ۱۲/۸ | ۱۲۴ | ۴۷ | ۳۱ | ۲۲ | لومی |

نتایج و بحث

ژنوتیپ‌های موردبررسی از نظر صفات روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا خاتمه گلدهی، طول دوره گلدهی، روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌دار بودند (جدول ۲). اثر مکان نیز برای تمامی خصوصیات مورد مطالعه معنی‌دار بوده است که نشان‌دهنده تفاوت عمده اثر دو محیط برای خصوصیات مورد مطالعه می‌باشد. اثر متقابل مکان × ژنوتیپ برای کلیه خصوصیات به‌استثنا تعداد روز تا رسیدگی، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین معنی‌دار بوده است که نشان‌دهنده روند تغییرات متفاوت‌تر این صفات در ژنوتیپ‌های موردبررسی در دو محیط مورد مطالعه می‌باشد. بررسی‌های به‌عمل آمده در خصوص پایداری ژنوتیپ‌های کلزا (مقدم^۱ و پورداد، ۲۰۱۱؛ امیر^۲ و همکاران، ۲۰۱۴) حاکی از اثرات معنی‌دار ژنوتیپ و محیط و همچنین اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های موردبررسی بوده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات موردبررسی ارقام کلزا برای مکان‌های شویلاشت و کیاسر

| میانگین مربعات (M.S) | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|-------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|-------------|----------------------|----------------------|-------------|
| منابع تغییرات | درجه آزادی | تعداد روز تا شروع گلدهی | تعداد روز تا خاتمه گلدهی | طول دوره گلدهی | تعداد روز تا رسیدگی | ارتفاع بوته | تعداد خورجین در بوته | تعداد دانه در خورجین | عملکرد دانه |
| مکان | ۱ | ۴۴۶۴/۳** | ۲۲۸۰/۱/۷** | ۷۰۸۷/۵** | ۲۷۹/۱** | ۴۲۶/۸** | ۱۱۹۹۱/۴** | ۳۱۲/۶** | ۲۲۱۵۰۲۱* |
| خطا | ۶ | ۵/۳ | ۷/۸ | ۱۳/۸ | ۱۰/۱ | ۳۰/۱ | ۱/۱ | ۱/۱ | ۴۴۹۸۵۵ |
| رقم | ۶ | ۶۶۹۰/۱** | ۱۹۴۰/۹** | ۱۹۴۹/۳** | ۱۲۳۷/۲** | ۲۴۱۲/۵** | ۴۸/۷** | ۴۸/۷** | ۹۶۶۷۸۱** |
| مکان × رقم | ۶ | ۳۵۸/۸** | ۳۰۷/۱** | ۹۶۲/۱** | ۹/۴ | ۴۲۰/۲** | ۹/۷ | ۹/۷ | ۴۹۸۳۵۱** |
| خطا | ۳۶ | ۱۱/۹ | ۶/۶ | ۱۵/۵ | ۱۲/۳ | ۸۴/۶ | ۵/۲ | ۵/۲ | ۴۹۵۷۸ |

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

مقایسه میانگین اثر مکان برای صفات موردبررسی بر اساس آزمون دانکن در جدول ۳ نشان داده شده است. بر این اساس خصوصیات فنولوژیکی شامل تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا خاتمه گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی در منطقه کیاسر از شویلاشت بیشتر بوده است که عمده دلیل آن مربوط به ارتفاع بیشتر از سطح دریا و در نتیجه هوای سردتر در منطقه کیاسر بوده است. ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته و در نهایت عملکرد دانه در منطقه شویلاشت از میانگین بالاتری برخوردار بودند و این امر ناشی از تیپ رشدی ارقام می‌باشد که اغلب از تیپ بهاره می‌باشند و در مناطق سردتر از محدودیت رشدی بیشتری برخوردار می‌باشند. مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها برای

¹ Moghaddam & Pourdad

² Amir & et. al.

دو محیط مورد بررسی برای صفات مورد مطالعه در جدول ۴ درج شده است. در این خصوص ژنوتیپ‌های G6 و G7 به ترتیب با تعداد روز تا گلدهی ۱۷۷ و ۹۶ دیرتر و زودتر از دیگر ژنوتیپ‌ها وارد مرحله گلدهی شده‌اند. همچنین ژنوتیپ G7 به ترتیب با تعداد روز تا گلدهی ۱۶۵ و ۱۹۰ روز در مناطق شویلاشت و کیاسر در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌ها از بیشترین مقدار این صفت برخوردار بوده است و ژنوتیپ‌های G5 و G7 به ترتیب با تعداد روز تا گلدهی ۹۶ و ۱۰۰ روز در منطقه شویلاشت و همچنین ۹۵ و ۹۸ روز در منطقه کیاسر از کمترین میزان این صفت برخوردار بودند و از نظر آماری نیز در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۵).

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات ژنوتیپ‌های کلزا به روش دانکن برای مکان‌های بهشهر و دشت ناز

| مکان | تعداد روز تا شروع گلدهی | تعداد روز تا خاتمه گلدهی | طول دوره گلدهی | تعداد روز تا رسیدگی | ارتفاع بوته (cm) | تعداد خورجین در بوته | تعداد دانه در خورجین | عملکرد دانه (Kg/ha) |
|---------|-------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| شویلاشت | ۱۲۶b | ۱۶۲b | ۳۶b | ۲۲۱b | ۱۴۲a | ۱۴۳a | ۱۶b | ۲۱۵۹a |
| کیاسر | ۱۴۳a | ۲۰۲a | ۵۸a | ۲۲۵a | ۱۳۷b | ۱۱۳b | ۲۰a | ۱۷۶۲b |

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ژنوتیپ‌های کلزا

| ژنوتیپ | تعداد روز تا شروع گلدهی | تعداد روز تا خاتمه گلدهی | طول دوره گلدهی | تعداد روز تا رسیدگی | ارتفاع بوته (cm) | تعداد خورجین در بوته | تعداد دانه در خورجین | عملکرد دانه (Kg/ha) |
|--------|-------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| G1 | ۱۴۴c | ۱۷۹c | ۳۵c | ۲۲۳c | ۱۴۳b | ۱۵۵a | ۲۱a | ۲۵۹۵a |
| G2 | ۱۵۲b | ۱۸۷b | ۳۴c | ۲۳۱b | ۱۴۲b | ۱۳۵b | ۱۹ab | ۲۰۴۴bc |
| G3 | ۱۳۹b | ۱۸۵b | ۴۵b | ۲۲۱cd | ۱۴۱b | ۱۲۴bcd | ۱۶c | ۱۸۵۸cd |
| G4 | ۱۳۶c | ۱۷۸c | ۴۲b | ۲۱۸d | ۱۳۴b | ۱۲۷bc | ۱۵c | ۱۶۶۶d |
| G5 | ۹۶d | ۱۶۵e | ۶۹a | ۲۰۹e | ۱۱۴c | ۱۰۷d | ۱۶c | ۱۷۶۹cd |
| G6 | ۱۷۷a | ۲۱۳a | ۳۵c | ۲۴۶a | ۱۷۲a | ۱۳۶b | ۲۰ab | ۲۱۹۰b |
| G7 | ۹۹d | ۱۶۹d | ۷۰a | ۲۱۳e | ۱۳۱b | ۱۱۵cd | ۱۷bc | ۱۶۰۱d |

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

G1 الی G7 به ترتیب مرتبط با ژنوتیپ‌های G1: 19HSAR, G2: Sarigol, G3: OKP308, G4: SLR308, G5: Hyola401, G6: Zarfam و G7: RGS003 می‌باشند.

تعداد روز تا خاتمه گلدهی نیز متأثر از تعداد روز تا گلدهی بوده و در این خصوص دامنه تغییرات این صفت از ۱۴۰ روز الی ۲۰۳ روز به ترتیب در ژنوتیپ‌های G5 و G6 در منطقه

شویلاشت و ۱۸۹ و ۲۲۲ روز در کیاسر متغیر بوده است. از نظر طول دوره گلدهی نیز ژنوتیپ‌های G5 و G6 به ترتیب با طول دوره گلدهی ۴۴ و ۴۶ روز در شویلاشت و ۹۴ و ۹۳ روز در کیاسر مقادیر بالای این صفت را به خود اختصاص دادند و در هر منطقه نیز ژنوتیپ‌های مزبور از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند.

تعداد روز تا رسیدگی ژنوتیپ‌ها از ۲۰۵ الی ۲۴۵ روز به ترتیب در ژنوتیپ‌های G5 و G6 در شویلاشت و همچنین از ۲۱۴ الی ۲۴۸ روز در کیاسر متغیر بوده است. ژنوتیپ‌های G5 و G7 در زمره ارقام زودرس در هر دو منطقه محسوب گردیدند. همچنین ارقام G5 و G7 با دربرداشتن مقادیر پایین ارتفاع بوته به‌عنوان ژنوتیپ‌های پاکوتاه محسوب گردیدند.

تعداد خورجین در بوته به‌عنوان مهم‌ترین جزء عملکرد نقش بارزی را در توجیه عملکرد دانه دارد. مقادیر بالای این صفت در ژنوتیپ‌های G1 و G4 در شویلاشت و همچنین G1 و G6 در کیاسر مشاهده گردید. تعداد دانه در خورجین از ۱۲ در G4 الی ۱۸ در ژنوتیپ‌های G1 و G6 در شویلاشت متغیر بوده است. همچنین میزان این صفت از ۱۶ الی ۲۴ به ترتیب در ژنوتیپ‌های G3 و G1 متغیر بوده است.

ژنوتیپ‌های G1، G2 و G6 به ترتیب با عملکرد دانه ۲۵۹۵، ۲۰۴۴ و ۲۱۹۰ کیلوگرم در هر دو محیط از عملکرد دانه بالا برخوردار بودند و در این خصوص G2 و G6 از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. میزان عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در شرایط شویلاشت و کیاسر به ترتیب برابر ۲۱۵۹ و ۱۷۶۲ کیلوگرم در هکتار بوده است که در دو کلاس متمایز آماری قرار گرفتند. در این بررسی ژنوتیپ G1 و G6 به ترتیب با عملکرد دانه ۲۸۶۰ و ۲۳۸۵ کیلوگرم در هکتار جزء برترین ژنوتیپ‌ها در مناطق شویلاشت و کیاسر محسوب گردیدند. فرجی و سلطانی (۱۳۸۶) عملکرد دانه و روغن، اجزای عملکرد و دیگر صفات زراعی را در ۱۸ ژنوتیپ بهاره کلزا در یک آزمایش دوساله مورد بررسی قرار دادند، در این بررسی هیبرید هایولای ۴۲۰ به ترتیب با تولید ۳۵۶۰ و ۲۰۴۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه و روغن را به خود اختصاص داد و همراه با هیبرید هایولای ۴۰۱ به‌عنوان ارقام مناسب جهت کشت در مناطق شرقی گلستان توصیه گردیدند.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط بر روی صفات فنولوژیکی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه

| مکان | ژنوتیپ | تعداد روز تا شروع گلدهی | تعداد روز تا خاتمه گلدهی | طول دوره گلدهی | تعداد روز تا رسیدگی | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | تعداد خورجین در بوته | تعداد دانه در خورجین | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) |
|---------|--------|-------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| شویلاشت | G1 | ۱۳۱ef | ۱۶۱f | ۳۰fg | ۲۲۱cde | ۱۵۵bc | ۱۷۶a | ۱۸cde | ۲۸۶۰a |
| | G2 | ۱۳۷e | ۱۷۰e | ۳۲efg | ۲۳۰b | ۱۵۰cd | ۱۵۸abc | ۱۵def | ۲۴۲۰b |
| | G3 | ۱۲۶f | ۱۶۲f | ۳۵def | ۲۱۹cde | ۱۴۶cd | ۱۵۱a-d | ۱۵def | ۲۱۲۴b-e |
| | G4 | ۱۲۵f | ۱۵۱g | ۲۵g | ۲۱۶def | ۱۴۲cde | ۱۶۵ab | ۱۲f | ۲۱۴۲b-e |
| | G5 | ۹۶g | ۱۴۰h | ۴۴cd | ۲۰۵g | ۱۰۸g | ۹۶gh | ۱۴f | ۱۶۷۰efg |
| | G6 | ۱۶۵b | ۲۰۳b | ۳۸c-f | ۲۴۵a | ۱۶۹ab | ۱۴۳b-e | ۱۸b-e | ۱۹۹۴b-f |
| | G7 | ۱۰۰g | ۱۴۶g | ۴۶c | ۲۱۰fg | ۱۲۶efg | ۱۱۰fgh | ۱۵def | ۱۹۱۵c-f |
| کیاسر | G1 | ۱۵۷c | ۱۹۶c | ۳۹cde | ۲۲۶bc | ۱۳۲def | ۱۳۴c-f | ۲۴a | ۲۳۴۰bcd |
| | G2 | ۱۶۶b | ۲۰۳b | ۳۷def | ۲۳۲b | ۱۳۳def | ۱۱۱fgh | ۲۳ab | ۱۶۶۸efg |
| | G3 | ۱۵۲cd | ۲۰۸b | ۵۵b | ۲۲۲cd | ۱۳۵c-f | ۹۶gh | ۱۶def | ۱۵۹۳fgh |
| | G4 | ۱۴۶d | ۲۰۶b | ۶۰b | ۲۲۰cde | ۱۲۶efg | ۸۸h | ۱۸cde | ۱۱۹۰h |
| | G5 | ۹۵g | ۱۸۹d | ۹۴a | ۲۱۴ef | ۱۲۱fg | ۱۱۶e-h | ۱۸b-e | ۱۸۶۹def |
| | G6 | ۱۹۰a | ۲۲۲a | ۳۱efg | ۲۴۸a | ۱۷۴a | ۱۲۸def | ۲۲abc | ۲۳۸۵bc |
| | G7 | ۹۸g | ۱۹۱cd | ۹۳a | ۲۱۶def | ۱۳۶c-f | ۱۱۹efg | ۱۹bcd | ۱۲۸۶gh |

درصد احتمال ذکر گردد G1 الی G7 به ترتیب مرتبط با ژنوتیپ‌های G1: 19HSAR, G2: Sarigol, G3: OKP308, G4: SLR308, G5: Hyola401, G6: Zarfam و G7: RGS003 می‌باشند.

توصیه ترویجی

در این بررسی ژنوتیپ‌های G1، G2 و G6 در هر دو محیط به علت بر خورداری از اجرای عملکرد دانه بالا، عملکرد دانه بالایی را به خود اختصاص دادند. نظر به این‌که خاک و اقلیم‌های دو منطقه مورد بررسی تا حدودی متفاوت می‌باشد. لذا برای منطقه کوهستانی کیاسر ژنوتیپ بینابین G6 و برای منطقه میابند شویلاشت G1 با تیپ بهاره و متوسط رس از عملکرد دانه بالاتری برخوردار بوده و قابل توصیه می‌باشند.

تشکر و قدردانی

از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران به خاطر فراهم نمودن امکانات اجرای این آزمایش تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدی، ج. واعظی، ب؛ و نارکی. ۱۳۹۲. تجزیه پایداری کلزا در شرایط دیم و مقایسه روش‌های گزینش ژنوتیپ‌های پایدار با استفاده از آماره‌های پایداری. مجله تولیدات گیاهی ۲۶(۲):۱۳-۲۲.
- ۲- احمدی، ک. قلی زاده، ح. عبادزاده، ح. حاتمی، ف. فضلی استبرق، م. حسین پور، ر. کاظمیان، آ؛ و رفیعی، م. ۱۳۹۵. آمارنامه کشاورزی جلد اول: محصولات زراعی. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- ۳- جعفری، م. اصغری زکریا، ر. علیزاده، ب. سفالیان، ا و زارع، ن. ۱۳۹۳. بررسی پایداری عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های زمستانه کلزا به روش ابرهات و راسل. مجله علوم گیاهان زراعی ایران ۵۴(۵): ۵۹۲-۵۸۵.
- ۴- عالم خومرام، م. ح؛ و ح. فنایی. ۱۳۸۴. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام جدید بهاره کلزا در مناطق گرم جنوب. گزارش نهایی شماره ۸۴/۹۷۶، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۳۵ صفحه. (شماره ثبت ۸۴/۹۷۶ مورخ ۸۴/۹/۱۵)
- ۵- عزیزی، م. ا. سلطانی و س. خاوری خراسانی ۱۳۷۸. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، بهنژادی، تکنولوژی زیستی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۶- فرجی، ا؛ و ا. سلطانی ۱۳۸۶. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های بهاره کلزا در دو سال زراعی با رابط آب و هوایی مختلف. مجله به نژادی نهال و بذر ۲۳: ۱۹۱-۲۰۲.
- ۷- فرشادفر، ع. ۱۳۷۷. کاربرد ژنتیک کمی در اصلاح نباتات (جلد دوم). انتشارات دانشگاه رازی.
- 8- Abou El-Nasr THS, Ibrahim M.M, Aboud K.A. (2006) Stability parameters in yield of white Mustard (*Brassica alba* L.) in different environments. *World Journal of Agricultural Sciences* 2 (1): 47-55.
- 9- Ali N, Javidfar F, Mirza MY (2003) Selection of stable rapeseed (*Brassica napus* L.) genotypes through regression analysis. *Pakistan Journal of Botany* 35(2):175-180.
- 10- Amir M, Abdollah M, Shahrokh G. (2014) Evaluation of Canola Genotypes for yield stability in the four Regions in Iran. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences* 3 (11): 123-128.
- 11- Gunasekera CP, Martin LD, Siddique KHM, Walton GH (2006) Genotype by environment interactions of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) and canola (*B. napus* L.) in Mediterranean-type environments: 1. Crop growth and seed yield. *European Journal of Agronomy* 25(1):1-12.
- 12- Marjanovic-Jeromela A, Nagl N, Gvozdanovic-Varga J, Hristov N, Kondic-Spika A, Vasic M, Marinkovic R (2011) Genotype by environment interaction for seed yield per plant in rapeseed using AMMI model. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 46, (2):.174-181.

- 13-Miah A, Rasul G, Mian AK, Rohman M (2015) Evaluation of rapeseed lines for seed yield stability. International Journal of Agronomy and Agricultural Research 7(6): 12-19.
- 14-Moghaddam MJ, Pourdad SS (2011) Genotype x environment interactions and simultaneous selection for high oil yield and stability in rainfed warm areas rapeseed (*Brassica napus* L.) from Iran. Euphytica 180:321-335.
- 15-Paolo, A. 2002. Genotype×Environment interaction. Challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations. Plant Production and Protect. Paper No.174, FAO, Rome, Italy.
- 16-Pourdad S S, Moghadam J. (2013) Study on genotype×environment interaction through GGE biplot for seed yield in spring rapeseed (*Brassica napus* L.) in rain-fed condition. J. Crop Breed. 5(12): 1-14.
- 17-SAS Institute (2004) SAS/STAT user's guide. release. Release 9.0. 4th ed. Statistical Analysis Institute.

پژوهش‌نامه کشاورزی و منابع طبیعی