نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۲ ، سال ۱۳۹۰، ص ۲۵۷-۲۴۸

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No. 2, 2011, p. 248-257

تعیین صفات موثر بر عملکرد دانه کلزا تحت شرایط دیم معتدل سرد

حسین حاتم زاده [۱]

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۲
تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۶

چکیده

به منظور دستیابی به ارقامی از کلزا با عملکرد بالا در شرایط دیم برای مناطق سرد معتدل، تعداد بیست رقم کلزا در قالب آزمایشی با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به مدت دو سال در معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود – کرمانشاه اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد بین سالها از نظر صفات تعداد روز تا شروع و پایان گلدهی، تعداد شاخه فرعی در سطح احتمال ۱٪ تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه و عملکرد روغن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین عملکرد دانه در سال دوم (۱۳۰۹/۱۵ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. ارقام Parade، Ebonite و Okapi از بیشترین عملکردهای دانه (به ترتیب ۱۶۹۷، ۱۵۲۶ و ۱۴۷۸ کیلوگرم در هکتار) برخوردار بودند. تجزیه رگرسیون به روش گام به گام مشخص نمود که دو صفت تعداد روز تا رسیدگی و تعداد شاخه فرعی اثرات منفی و مثبت (به ترتیب ۱۰۰/۱۲۹- و ۳۶۴/۰۳۵) معنی‌داری بر روی عملکرد دانه داشتند. در تجزیه عاملها دو عامل استخراج شد. بردار بار عاملهای مربوط به دو ریشه مشخصه اول نشان داد که دو عامل اول ۹۸/۴۴۳٪ کل واریانس را توجیه می‌کند، که سهم عوامل اول و دوم به ترتیب ۵۵/۲۹۳٪ و ۴۳/۱۵۰٪ بود. عامل اول، عامل بهره‌وری (صفات عملکرد دانه و عملکرد روغن از بار عاملی مثبت بالا بترتیب ۰/۹۵۰ و ۰/۹۴۷)، عامل دوم، عامل سرمایه ثابت گیاه (صفات تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی بار عاملی مثبت بالایی بترتیب ۰/۷۲۹، ۰/۶۴۴ و ۰/۵۶۸) نامگذاری شد. در نهایت ارقام Parade، Ebonite و Okapi را با داشتن بیشترین عملکردهای دانه و زودرسی، برای منطقه کرمانشاه در شرایط دیم برای کشت پاییزه قابل توصیه می‌باشند و می‌توان صفت تعداد روز تا رسیدگی کمتر (زودرسی) و تعداد شاخه فرعی را به عنوان یک شاخص گزینش در شرایط دیم کرمانشاه معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: کلزا، عملکرد دانه، شرایط دیم

مقدمه

تامین بخشی از نیاز کشور به روغن با توجه به واردات و افزایش مصرف سرانه آن، وجود دیمزارهای وسیع کشور و امکانات نهفته‌ای که برای کشت انواع گیاهان روغنی در شرایط دیم وجود دارد، توسعه کشت دانه‌های روغنی را جهت تامین روغن‌های خوراکی، به منظور رسیدن به خودکفایی اجتناب ناپذیر می‌سازد. نتایج بررسی محققان نشان می‌دهد که عملکرد کلزا به ظرفیت عملکرد رقم، شرایط آب و هوایی، نوع خاک و مدیریت زراعت بستگی داشته و عوامل ژنتیکی و زراعی تعیین کننده رشد و نمو گیاه، و در نتیجه عملکرد دانه هستند (۲۳). کریستمس (۱۸) مشاهده کرد که ارقام کلزا نسبت شرایط آب و هوایی واکنش زیادی نشان می‌دهند. او نتیجه گرفت که واکنش ارقام نسبت به مکان بیشتر متفاوت بوده و تعدادی از ارقام تحمل بیشتری نسبت به تغییرات شرایط آب و هوایی دارند. سان و همکاران (۲۷) نتیجه گرفتند که ارقام مختلف به شرایط اقلیمی معین سازگار هستند، بنابراین انتخاب رقم برای افزایش تولید حایز اهمیت می‌باشد. در انتخاب رقم باید به گونه، نوع و سازگاری رقم، کیفیت بذر، ویژگی‌های خاک، شرایط آب و هوایی، عملکرد دانه، زودرسی، مقاومت به ریزش، ورس (خوابیدگی)، بیماریها و سایر خصوصیات زراعی توجه کرد. همچنین در گزارشی اعلام شد کاربرد کلزا در تناوب زراعی باعث افزایش عملکرد گندم بعد از کلزا، کنترل علفهای هرز چمنی و کاهش عوامل بیماریزای غلات می‌شود (۱۷). تورلینگ (۲۸) رشد اولیه سریع، گلدهی زود هنگام پس از روزت، ساقه‌های کوتاه و ضخیم، گلهای بدون گلبرگ، مقاومت به ریزش در زمان برداشت، برخورداری از تعداد غلاف ۵۰۰۰ تا ۸۰۰۰ عدد در متر مربع، طویل و عمودی بودن غلافها و افزایش تعداد غلاف در ساقه اصلی و کاهش تعداد ساقه‌های فرعی را از خصوصیات مطلوب کلزا جهت تولید

۱- پژوهنده (کارشناس ارشد بخش دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم)
(*- نویسنده مسئول: Email: hosseinhatamzadeh@yahoo.com)

عملکرد بالا ذکر نمود. مندهام و همکاران (۱۹۸۴) نتیجه گرفتند که افزایش تعداد دانه یک عامل کلیدی در افزایش عملکرد ارقام جدید استرالیایی به شمار می‌آید. آنها نشان دادند که تعداد دانه در هر غلاف با افزایش وزن خشک گیاه در زمان گلدهی افزایش پیدا میکند. در مطالعه آنها بین دو رقم زراعی مورد بررسی از نظر توانایی حفظ دانه‌ها تا زمان برداشت تفاوت زیادی مشاهده گردید. خزایی و سبزی (۶) در بررسی دو ساله بر روی ارقام کلزا رقم Cobra * Regent را که دارای عملکرد دانه بالا و زودرس‌تر از سایر ارقام بود به عنوان رقمی با سازگاری و تطابق بیشتر با شرایط محیطی برای منطقه لرستان معرفی نمودند. دهیلون و همکاران (۱۹) پایداری عملکرد، اجزا عملکرد و اثر متقابل ژنوتیپ × محیط را بر روی ۲۸ ژنوتیپ خردل هندی (*Brassica juncea*) مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که برای تمام صفات به استثنای مقدار روغن اثر متقابل وجود داشته است. آخوندی و همکاران (۱) در بررسی ویژگی‌های زراعی و محصول دهی ارقام پیشرفته کلزا در مناطق سرد و معتدل سرد استان آذربایجان غربی همبستگی صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و ارتفاع بوته را با عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار گزارش کردند. مازون سینی و همکاران (۲۴) در مطالعه‌ای به مدت سه سال در ایتالیا یک لاین از گونه *Brassica carinata* را با دو رقم از گونه *Brassica napus* مقایسه کردند و اعلام نمودند که *Brassica carinata* عملکرد دانه بیشتر و پایداری عملکرد بیشتری داشت که این مربوط به تحمل بیشتر به تنش‌های غیر زنده بود. در آزمایشی که جهت شناسایی گونه‌های مناسب جنس براسیکا در شرایط دیم انجام شد، گونه *rapa* از کمترین میزان وزن هزار دانه و عملکرد دانه (بترتیب ۲/۸۶ و ۴۷۸/۸۳ کیلوگرم در هکتار) برخوردار بود، در حالی که گونه‌های *napus* و *juncea* بیشترین عملکرد دانه (به ترتیب ۱۰۶۹ و ۱۳۴۲ کیلوگرم در هکتار) را دارا بودند. بر اساس گزارش این تحقیق گونه *rapa* برای شرایط دیم مناسب نیست اما کشت گونه‌های *napus* و *juncea* در مناطق دیم امکان پذیر اعلام شد (۴). صفری و باقری (۸) در مطالعه‌ای صفات موثر بر عملکرد دانه را تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه معرفی نمودند که تعداد دانه در غلاف دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه را نشان داد.

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی و مقایسه عملکرد ارقام کلزا و همبستگی صفات و ارتباط آنها با یکدیگر، جهت شناسایی صفات موثر در عملکرد دانه‌ی کلزا تحت شرایط دیم، و انتخاب رقم یا ارقامی برای منطقه کرمانشاه و مناطق مشابه در کشت‌های پاییزه بود.

مواد و روش ها

آزمایش در دو سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۵-۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم (سرارود-کرمانشاه) اجرا گردید. ایستگاه مذکور دارای موقعیت جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۰ دقیقه طول غربی با ارتفاع ۱۳۵۱/۶ متر از سطح دریا است. براساس آمار طولانی مدت هواشناسی، متوسط بارندگی ایستگاه ۴۶۳ میلیمتر و میانگین حداقل مطلق وحداکثر مطلق دما به ترتیب ۲۴- و۴۴+ در جه سانتیگراد است. البته میزان بارندگی دو سال آزمایش نزدیک به متوسط بارندگی بود (جدول۱). در این تحقیق بیست رقم کلزا در تاریخ کاشت مناسب منطقه کشت گردید (نیمه مهر). آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. بدین منظور زمین مورد آزمایش در اوایل مهر شخم، دیسک و سپس با ردیفکار آماده کشت گردید. میزان کود شیمیایی مورد استفاده ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص از منبع اوره و ۴۵ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص از منبع سوپر فسفات تریپل بود. میزان بذر مصرفی ۱۰ کیلوگرم در هکتار، فاصله خطوط کشت ۳۰ سانتیمتر و طول خطوط ۵ متر در نظر گرفته شد. هر رقم در یک کرت ۵ ردیفی کشت گردید. در طول دوره رشد گیاه صفاتی از قبیل تعداد روز تا شروع و پایان گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف یادداشت برداری و پس از برداشت وزن هزار دانه، درصد روغن، عملکرد دانه و روغن محاسبه گردید. برای حذف اثر حاشیه، برداشت فقط از سه خط میانی با حذف ۰/۵ متر از ابتدا وانتهای کرت انجام شد. مبارزه با علفهای هرز به طریق دستی در مراحل دو تا چهار برگی (قبل از روزت کامل) و ابتدای رشد سریع، در اول بهار انجام گرفت. در جدول تجزیه واریانس مرکب برای آزمون F مربوط به منبع تغییر واریته، Ms آن به Ms اثر متقابل سال × واریته تقسیم شد. به منظور تعیین صفات موثر بر عملکرد دانه از رگرسیون چندگانه به روش گام به گام (۲۲) و تجزیه مسیر[1] برای بررسی ماهیت همبستگی‌ها استفاده شد. برای درک روابط علت معلولی بین صفات، شناخت صفاتی که بیشترین نقش را در عملکرد دانه ایفا می‌نمایند و شناخت عوامل پنهانی موثر برعملکرد از تجزیه به عاملها به روش تجزیه مولفه های اصلی (۱۳ و ۲۰) استفاده گردید و عوامل به دست آمده به روش وریماکس[2] که توسط کیزر (۲۱) معرفی شده است، چرخش داده شد. تجزیه واریانس برای هر سال بر اساس طرح بلوک کامل تصادفی، مقایسه میانگینها به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪، تجزیه واریانس مرکب برای دو سال و همبستگی صفات به روش پیرسون صورت گرفت. همچنین برای تجزیه‌های فوق از نرم‌افزارهای Mstatc، Irristat و SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

آزمون بارتلت نشان داد واریانس خطاهای آزمایشی برای صفات

1- Path analysis
2- Varimax

تعداد روز تا شروع و پایان گلدهی، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه و روغن در دو سال یکنواخت هستند یعنی بین واریانس خطاهای آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، بنابراین امکان تجزیه واریانس مرکب برای صفات فوق میسر شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد (جدول۲)، بین سالها از نظر صفات تعداد روز تا شروع و پایان گلدهی، تعداد شاخه فرعی در سطح احتمال ۱٪ و تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه و روغن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. میانگینهای دو سال برای صفات فوق نشان داد (جدول۳)، عملکرد دانه در سال دوم (۱۳۰۹/۱۵ کیلوگرم در هکتار) بیشتر از سال اول (۱۱۵۲/۱۰ کیلوگرم در هکتار) بود. یعنی عامل محیطی سال بر تولید دانه کلزا اثر معنی‌داری داشته است. اطلاعات هواشناسی (جدول۱) نشان داد بارش در سال دوم در مرحله رشد رویشی گیاه بیشتر بوده و در نتیجه تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف بیشتری در بوته تولید گردید. یعنی در سال دوم، عامل اصلی افزایش محصول تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف بیشتر در بوته بود (جدول۳). ژایو و همکاران (۳۰) و مطلبی‌پور و همکاران (۱۲) نیز نتیجه گرفتند در سالی که بارندگی بیشتر بوده عامل اصلی افزایش محصول می‌تواند، تعداد غلاف‌های بیشتر در بوته باشد. در تجزیه واریانس مرکب بین ارقام از نظر صفت تعداد روز تا شروع گلدهی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت. میانگین صفات نشان داد (جدول۴). ارقام Parade، Ebonite و Okapi دارای بیشترین عملکردهای دانه (به ترتیب ۱۶۹۷، ۱۵۲۶ و ۱۴۷۸ کیلوگرم در هکتار) بودند. این ارقام در مقایسه با ارقام دیگر از تعداد غلاف در بوته متوسط تا زیاد، تعداد دانه در غلاف متوسط و وزن هزار دانه متوسطی برخوردار بودند. ضمن اینکه ارقام تحت بررسی از نظر تعداد روز تا رسیدگی در یک دامنه نزدیک به هم قرار گرفته بودند و ارقام Parade، Ebonite و Okapi نیز تعداد روز تا رسیدگی متوسطی را نشان دادند. با توجه به نتایج تجزیه‌های جداگانه و مرکب می‌توان گفت ارقامی که عملکرد دانه بالایی دارند از نظر اجزای عملکرد دریک حالت تعادل و موازنه هستند. حاتم‌زاده و پورداد (۳) با بررسی شاخص‌های گزینش برای عملکرد دانه گلرنگ در شرایط دیم نتیجه‌ی مشابهی را اعلام کردند. هم‌چنین ارقامی که عملکرد دانه بالایی دارند دارای تعداد روز تا رسیدگی متوسط تا کمی هستند یعنی در شرایط دیم زود رسی یک عامل مهم در افزایش محصول می‌باشد.

جدول ۱- آمار هواشناسی فصلهای زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۵-۱۳۸٤ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود

	۱۳۸٤-۵				۱۳۸۱-۲			
ماه	بارندگی (mm)	متوسط دما °C	حداکثر دما °C	حداقل دما °C	بارندگی (mm)	متوسط دما °C	حداکثر دما °C	حداقل دما °C
مهر	۰	۱۸/۸	۲۸/۴	۹/۴	۰	۲۰/۹۵	۲۹/۹۱	۱۰/۶۸
آبان	۳۴/۹	۱۱/۱	۱۸/۲	−۰/۴	۵۶/۱	۱۱/۴۲	۱۸/۷	۵/۵
آذر	۳۳/۴	۹/۲	۱۷/۱	۱/۳	۶۱/۶	۵/۳	۱۰/۵	۵/۹۵
دی	۹۷/۵	۲/۶	۷	−۱/۹	۵۳/۵	۲/۱	۸/۲	−۳/۱
بهمن	۱۷۴/۷	۴/۴	۹/۳	−۰/۴	۹۵/۹	۲/۷۴	۷/۵	−۱/۹۸
اسفند	۲۱/۸	۸/۶	۱۶	۱/۲	۴۵/۲	۶/۷۴	۱۳	۰/۶
فروردین	۱۱۲/۵	۲۰/۰۹	۱۹/۷	۴/۴	۶۸/۴	۱۱/۹۸	۱۸/۱	۴/۶
اردیبهشت	۳۹/۵	۱۵/۹	۲۴	۸	۳۷/۲	۲۳/۵۴	۲۴/۰۲	۶/۶۲
خرداد	۰	۲۲/۹	۳۴	۱۱/۸	۶/۵	۲۳/۱	۳۰/۳۷	۱۱/۳
مجموع	۵۱۴/۳				۴۲۴/۴			

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) صفات تحت بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد روغن	عملکرد دانه	غلاف در بوته	شاخه فرعی	روز تا پایان گلدهی	روز تا شروع گلدهی
سال	۱	۱۴۴۳۷۶ *	۷۳۹۹۵۹ *	۴۵۴۱/۱۶ *	۱۳۲/۷۲ **	۸۱۱۸/۰۷ **	۶۶۷۵/۲۱ **
سال/تکرار	۴	۱۴۱۰۵۰	۶۸۲۴۳۸	۱۲۹۹/۴۷	۲/۱۵	۱۴/۳۵	۴/۴۳
واریته	۱۹	۷۳۶۷۱/۴ ns	۳۶۳۸۲۳ ns	۱۱۸۱/۸۱ ns	۰/۴۹ ns	۱۲۳/۸۹ ns	۲۲۰/۴۵ *
سال × واریته	۱۹	۶۶۷۳۵ **	۳۱۳۳۱۷ **	۷۶۳/۹۲ ns	۰/۶۹ ns	۷۴/۲۷ **	۱۰۲/۲۱ **
اشتباه	۷۶	۲۴۰۵۲/۵	۱۱۵۶۶۵	۶۶۶/۰۳۲	۰/۸۳	۳/۳۱	۴/۲۱
ضریب‌تغییرات %		۲۶	۲۵/۶	۲۵/۸	۲۶/۲	۱	۱/۰۳

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪

حاتم‌زاده و همکاران (۵) اظهار داشتند، در شرایط دیم ارقام کلزایی که دوره رسیدگی کوتاهتری داشته باشند از عملکرد بالاتری برخوردار خواهند بود. آنها زودرسی را به عنوان یک شاخص گزینشی برای عملکرد دانه در ارقام کلزا تحت شرایط دیم معرفی نمودند. والتون و همکاران (۲۹) در مطالعه‌ای گزارش کردند بالاترین عملکردهای دانه مربوط به ارقام زودرس بود. در تجزیه واریانس مرکب (جدول۲)، اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای صفات تعداد روز تا شروع و پایان گلدهی، عملکرد دانه و روغن در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری را نشان داد. یعنی واکنش لاینها و ارقام در سالهای مختلف متفاوت می‌باشد. معنی‌دار شدن اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای تعداد روز تا شروع و پایان گلدهی به علت تغییرات آب و هوایی در دو سال آزمایش بود (جدول۱). در سال اول به علت کاهش رطوبت نسبی به خصوص در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد ارقام زودتر به گل رفته و زودتر مرحله رسیدگی را طی نمودند (جدول۳). در تحقیقی دیگر چنین نتیجه‌ای نیز گزارش گردید (۱۰). میانگین ارقام نشان داد (جدول۳) در سال دوم صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته نسبت به سال اول برتری داشتند یعنی آب و هوای مساعدتر سال دوم سبب گشت ارقام دیرتر مرحله رسیدگی را طی نمایند و در نتیجه از رشد رویشی و ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته بیشتری برخوردار گردند. اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای عملکرد دانه و روغن معنی‌دار نشان داد (جدول۲). میانگین عملکرد دانه و روغن در سال دوم بیشتر از سال اول بود (جدول۳). به نظر می‌رسد مساعد بودن شرایط آب و هوایی به خصوص در اواخر فصل رشد در سال دوم دلیل اصلی افزایش عملکرد دانه در سال دوم باشد. ضرایب همبستگی (جدول۵) بین صفات نشان داد که بین تعداد روز تا رسیدگی و ارتفاع بوته همبستگی مثبت (۰/۵۵) و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد. یعنی هر چه دوره رشد طولانی‌تر باشد ارتفاع بوته بیشتر می‌شود. هم چنین همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بین تعداد روز تا رسیدگی و عملکرد دانه (۰/۵۷-) دیده شد. این امر نشان می‌دهد ارقام پا بلند و دیررس‌تر مواد غذایی و انرژی خود را بیشتر صرف رشد رویشی کرده‌اند و در نتیجه مرحله پر شدن دانه (مرحله رسیدگی) را با تنش شدیدتری نسبت به ارقام پا کوتاه و ارتفاع متوسط شروع کرده‌اند و این امر باعث شده است که ارقام پا بلند دانه ریزتر و وزن هزار دانه کمتری داشته باشند و بنابراین در گزینش ارقام برای شرایط دیم باید از ارقامی با ارتفاع متوسط و زودرس استفاده گردد. سالهایی که بهارهای طولانی‌تری داریم، دوره گلدهی طولانی‌تری و در نتیجه عملکرد دانه بیشتری را در شرایط دیم شاهد خواهیم بود. حاتم‌زاده و همکاران (۵) در تحقیقی اعلام داشتند ارقام با دوره گلدهی طولانی‌تر عملکرد دانه بالاتری را نشان دادند. تعداد شاخه فرعی با تعداد غلاف

جدول ۳- میانگین‌های صفات تحت بررسی در دو سال آزمایش

سال	عملکرد روغن (Kg/ha)	عملکرد دانه (Kg/ha)	درصد روغن	وزن هزار دانه (g)	دانه در غلاف	غلاف در بوته	شاخه فرعی	ارتفاع بوته (cm)	روز تا رسیدگی	روز تا پایان گلدهی	روز تا شروع گلدهی
۱	۵۱۹/۹۲	۱۱۵۲/۱	۴۵	۲/۷۹	۲۱/۸۹	۶۲/۲	۲/۱۸	۱۰۷/۱۲	۲۱۵/۶۵	۱۶۸/۷	۱۵۵/۲
۲	۵۸۹/۲۹	۱۳۰۹/۱۵	۴۴/۹۷	۳/۵۳	۲۱/۸۹	۷۴/۵۱	۴/۲۹	۱۱۷/۶۲	۲۳۰/۸۵	۱۸۵/۱۵	۱۷۰/۱۲

در بوته همبستگی مثبت (۰/۵۷) و معنی‌داری را در سطح احتمال ۱٪ نشان داد. از طرفی بین تعداد شاخه فرعی و عملکرد دانه نیز همبستگی مثبت (۰/۴۶) و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ دیده شد. تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه با عملکرد دانه همبستگی معنی‌داری را نشان ندادند. همبستگی غیر معنی‌دار بین تعداد دانه در غلاف با عملکرد دانه با نتایج دیگر محققان مطابقت دارد (۱۰ و ۲۸). به منظور مشخص نمودن صفات موثر بر عملکرد دانه، تجزیه رگرسیون به روش گام به گام برای صفت فوق به عنوان متغیر وابسته نشان داد، دو صفت تعداد روز تا رسیدگی و تعداد شاخه فرعی به ترتیب وارد مدل گردید. با مقایسه جداول همبستگی و رگرسیون مشخص گردید صفت تعداد روز تا رسیدگی اثر معنی‌دار منفی و تعداد شاخه فرعی اثر معنی‌دار مثبت بر روی عملکرد دانه داشته‌اند، ضرایب رگرسیونی صفات فوق بترتیب ۱۰۰/۱۲۹-، ۳۶۴/۰۳۵ و ضریب تبیین تصحیح شده ۰/۸۵ بود (جدول۶). مناپور و همکاران (۱۵) صفات عملکرد روغن، تعداد غلاف در بوته، و عملکرد ماده خشک را در عملکرد دانه موثر گزارش نمودند. ملک‌زاده (۱۴) در مطالعه‌ای تعداد غلاف در واحد سطح را بر عملکرد دانه موثر اعلام نمود. بهمرام و فرجی (۲) صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته را در عملکرد دانه موثر دانسته‌اند در حالی که عباس دخت و رمضانپور (۹) تعداد غلاف در ساقه اصلی را در عملکرد دانه موثر دانسته‌اند. تجزیه مسیر (جدول۷) بر مبنای صفات وارد شده در معادله رگرسیونی حاکی از این بود که تعداد شاخه فرعی بیشترین اثر مستقیم مثبت (۰/۴۲) را بر روی عملکرد دانه داشته است. هم‌چنین بیشترین اثر مستقیم منفی (۰/۵۴-) مربوط به تعداد روز تا رسیدگی بود. اثرات غیر مستقیم صفات از طریق همدیگر بر روی عملکرد دانه ناچیز بود. در واقع مقدار همبستگی بین این صفات و عملکرد دانه رابطه واقعی بین این صفات را با عملکرد دانه نشان می‌دهد. بنابراین صفات تعداد شاخه فرعی و تعداد روز تا رسیدگی به دلیل دارا بودن اثرات مستقیم (به ترتیب مثبت و منفی) و قابل توجه می‌توانند به عنوان معیارهای گزینشی برای بهبود عملکرد دانه در برنامه‌های اصلاحی تحت شرایط دیم مورد توجه قرار گیرند. در تجزیه عاملها (جدول ۸) سه عامل استخراج شد، چون ضرایب ماتریس باقی‌مانده خیلی کم بود در نتیجه اجازه استخراج عاملهای بیشتر را نداد. دو عامل اول ۹۸/۴۴۳٪ کل واریانس را توجیه می‌کند، که سهم عوامل اول و دوم به ترتیب ۵۵/۲۹۳٪ و ۴۳/۱۵۰٪ بود. در عامل اول صفات عملکرد دانه و عملکرد روغن از بار عاملی مثبت بالا (به ترتیب ۰/۹۵۰ و ۰/۹۴۷) برخوردار بودند این عامل را می‌توان تحت عنوان عامل بهره‌وری نامگذاری کرد. در عامل دوم صفات تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی بار عاملی مثبت بالایی (به ترتیب ۰/۷۲۹، ۰/۶۴۴ و ۰/۵۶۸) را نشان دادند. با توجه به ضریب همبستگی ارتفاع بوته که نمادی از رشدرویشی گیاه است، با تعداد روز تارسیدگی (۰/۵۵ ودر سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار)، و نیز رشد رویشی بیشتر در گیاهان دیررس، می‌توان این عامل را تحت عنوان عامل سرمایه ثابت گیاه یا ساختار داخلی ومبدا ساخت مواد فتوسنتزی نامید. این عامل نشان می‌دهد صفات فنولوژیک با تأثیر بر روی صفات رشد رویشی (مربوط به سرمایه ثابت گیاه) موجب ذخیره مواد قابل دسترس برای رشد زایشی گیاه می‌شوند باید خاطر نشان کرد که تفسیر عوامل استخراج شده تا حد قابل ملاحظه‌ای به ژنوتیپ‌های مورد بررسی و صفات اندازه گیری شده بستگی دارد.در تجزیه رگرسیون دو صفت تعداد روز تارسیدگی و تعداد شاخه فرعی در ارتباط با عملکرد دانه وارد معادله رگرسیون گردیدند و در تجزیه به عاملها صفات عملکرد دانه و روغن در عامل اول، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی در عامل دوم نمود یافتند. این امر حاکی از این بود که صفات فوق در ارتباط با همدیگر، باعث افزایش عملکرد دانه تحت شرایط دیم شده‌اند.

با توجه به نتایج همبستگی‌ها، تجزیه رگرسیون، تجزیه مسیر و تجزیه به عاملها می‌توان اظهار داشت با اصلاح بر روی صفت دوره رشدی علاوه بر حصول ژنوتیپهای زودرس، ژنوتیپ‌هایی با تعداد شاخه فرعی بیشتر نیز تولید می‌شود که با توجه به همبستگی مثبت و معنی‌دار (۰/۵۷ در سطح احتمال ۱٪) تعداد شاخه فرعی با تعداد غلاف در بوته ضمن دستیابی به ژنوتیپ‌هایی با تعداد غلاف در بوته بیشتر می‌توان به ژنوتیپ‌هایی با عملکرد دانه بالاتر دست یافت. در مطالعه‌ای دیگر نیز بیشترین اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه مربوط به تعداد غلاف در واحد سطح اعلام شد و از آن به عنوان یک شاخص گزینش جهت حصول ژنوتیپ‌هایی با عملکرد دانه بالاتر یاد شد (۱۴). در حالی که صفری و باقری (۸) نشان دادند که صفت تعداد دانه در غلاف دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت (۰/۴۱۴) بر روی عملکرد دانه بوده است. در مطالعه‌ای دیگر نیز بیشترین اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه مربوط به عملکرد روغن (۰/۶۳۳) و اثر غیر مستقیم این صفت از طریق تعداد غلاف در بوته (۰/۲۲) اعلام شد؛ هم‌چنین اثر غیر مستقیم تعداد غلاف در بوته از طریق عملکرد روغن بر روی عملکرد دانه ۰/۳۹۲ گزارش شد (۱۵).

جدول ٤- مقایسه میانگین صفات تحت بررسی در دو سال آزمایش به روش دانکن برای عامل واریته

شماره	رقم	روز تا شروع گلدهی	روز تا پایان گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته(cm)	شاخه فرعی	غلاف در بوته	دانه در غلاف	وزن هزار دانه(g)	عملکرد دانه(Kg/ha)	درصد روغن	عملکرد روغن(Kg/ha)
۱	Parade	۱۶۶/۶۷ a	۱۸۰	۲۲۴/۶۷	۱۲۴/۷۷	۳/۷	۹۹/۲۳	۲۲/۷۸	۳/۲۵	۱۶۹۶/۸	۴۳/۴۸	۷۳۶/۵۵
۲	Orient	۱۶۷/۱۷ a	۱۷۹	۲۲۳/۶۷	۱۱۵/۸	۲/۷۷	۵۶/۵۷	۲۱/۵	۳/۱	۱۱۳۸/۱۸	۴۵/۴۱	۵۱۷/۴۷
۳	Okapi	۱۶۷ a	۱۷۸/۸۳	۲۲۳/۳۳	۱۱۵/۴	۳/۴	۶۸/۳۷	۲۳/۲	۳/۲۴	۱۴۷۷/۷۳	۴۴/۹۶	۶۶۴/۸۵
۴	VDH-8003-98	۱۶۶ a	۱۷۷/۵	۲۲۲/۶۷	۱۱۹/۶۳	۳/۷۳	۹۰/۴۷	۲۰/۶۷	۳/۴	۱۲۹۶/۷۴	۴۵/۴۲	۵۹۰/۶۵
۵	Alice	۱۶۴/۶۷ a	۱۷۹/۳۳	۲۲۴/۶۷	۱۱۴/۱۳	۳/۴	۶۵/۷۳	۲۳/۷۳	۲/۷۳	۱۰۸۰/۵۹	۴۴/۸۸	۴۸۶/۸۶
۶	Pastell	۱۶۵/۳۳a	۱۷۸/۵	۲۲۳/۸۳	۱۱۳/۸۷	۳/۱۳	۶۵/۵	۲۱/۴۷	۳/۰۵	۱۰۳۴/۷۳	۴۴/۶۵	۴۶۰/۲۷
۷	Elite	۱۶۳/۸۳ a	۱۷۸/۱۷	۲۲۲/۱۷	۹۲/۲۷	۳/۳۷	۶۱/۲۳	۲۰/۹۳	۳/۳۶	۱۳۹۵/۴۹	۴۳/۴۲	۶۰۹/۸۶
۸	Hearld	۱۶۲/۳۳ a	۱۷۵	۲۲۰/۵	۱۱۱/۳	۳/۴	۶۴/۶۷	۲۲/۹	۳/۲۴	۸۶۸/۴۴	۴۳/۱۵	۳۷۲/۷۱
۹	Belini	۱۶۳/۵۰ a	۱۷۶/۵	۲۲۳/۱۷	۱۰۵/۵۷	۳/۳۷	۶۰/۵۷	۲۳/۷۳	۳/۴۶	۱۲۴۶/۳۵	۴۶/۸۲	۵۸۳/۱
۱۰	Aviso	۱۶۲/۳۳ a	۱۷۸	۲۲۴/۳۳	۱۰۴/۸۳	۳/۰۳	۶۲/۱۳	۱۹/۰۷	۲/۴۴	۱۳۱۳/۲۶	۴۶/۶۷	۶۰۹/۲۶
۱۱	Turner	۱۶۲/۱۷ a	۱۷۵	۲۲۱/۸۳	۱۰۲/۵۳	۳/۱	۵۰/۹۷	۲۲/۱	۳/۳۸	۷۹۸/۲۱	۴۵/۴۷	۳۶۴/۷۳
۱۲	Modena	۱۶۲/۸۳ a	۱۷۶/۵	۲۲۲/۱۷	۱۰۹/۰۵	۳/۲	۹۸/۹۳	۲۲/۴۳	۲/۹۲	۱۱۱۴/۷۸	۴۵/۴۶	۵۱۲/۲۹
۱۳	Hopper	۱۳۹/۱۷ b	۱۶۰	۲۲۰/۶۷	۱۰۱/۷	۲/۶۳	۵۵/۱۳	۲۰/۳	۲/۶۹	۷۴۳/۹	۴۴/۰۱	۳۳۰/۸۵
۱۴	Ryder	۱۶۴/۸۳ a	۱۷۹/۳۳	۲۲۳	۱۰۴/۲	۳/۳۳	۶۱/۹۳	۲۰/۴	۳/۳۷	۱۳۲۵/۳۲	۴۳/۱۹	۵۷۱/۳۱
۱۵	Opera	۱۶۴/۸۳ a	۱۷۹/۸۳	۲۲۳	۱۱۰/۲۷	۳/۱۳	۵۶/۲۷	۲۱/۱۳	۳/۴۹	۱۲۲۱/۲۹	۴۵/۲۳	۵۵۴/۹۵
۱۶	Kvintel	۱۶۳/۸۳ a	۱۷۹/۵	۲۲۴/۳۳	۱۱۷/۴۳	۳	۷۱/۷۷	۲۱/۹	۳/۱۷	۱۱۳۸/۸۷	۴۴/۹۷	۵۱۴/۶۱
۱۷	Pauc-61	۱۶۰ a	۱۷۴/۸۳	۲۲۳/۶۷	۱۱۵/۵۷	۳/۳۳	۷۰/۶	۲۳/۰۷	۳/۲۶	۱۳۵۶/۶۴	۴۵/۰۲	۶۱۳/۹۱
۱۸	Regxcob	۱۵۶/۸۳ a	۱۷۲/۳۳	۲۲۱/۸۳	۱۱۹/۲۷	۳/۵۷	۶۸/۵۷	۲۱/۱۷	۳/۳۵	۱۳۶۸/۷۵	۴۶/۵۴	۶۳۹/۲۴
۱۹	Ebonite	۱۶۳/۵ a	۱۷۹/۱۷	۲۲۴/۱۷	۱۲۸/۳	۲/۸۷	۵۵/۷۳	۲۳/۴	۳/۳۷	۱۵۲۶/۱۸	۴۵/۵۴	۶۹۲/۷
۲۰	Elvis	۱۶۶/۳۳ a	۱۸۱/۱۷	۲۲۶/۳۳	۱۲۱/۴۳	۳/۲۳	۸۲/۷۳	۲۱/۹۳	۲/۹۱	۱۴۷۰/۲۲	۴۵/۴۴	۶۶۵/۹۲

میانگینهای دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول۵– ضرایب همبستگی بین صفات تحت بررسی

شماره صفت	صفات	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
۱	روز تا شروع گلدهی	۱									
۲	روز تا پایان گلدهی	۰/۹۷**	۱								
۳	روز تا رسیدگی	۰/۵۸**	۰/۷۱**	۱							
۴	ارتفاع بوته(cm)	۰/۳۳ns	۰/۳۴ns	۰/۵۵*	۱						
۵	شاخه فرعی	۰/۴۲ ns	۰/۳۳ ns	۰/۰۶ ns	۰/۱۹ ns	۱					
۶	غلاف در بوته	۰/۲۷ ns	۰/۲۵ ns	۰/۲۷ ns	۰/۴۲ ns	۰/۵۷**	۱				
۷	دانه در غلاف	۰/۲۹ ns	۰/۲۳ ns	۰/۲۲ ns	۰/۴ ns	۰/۲۳ ns	۰/۱۳ ns	1			
۸	وزن هزار انه(g)	۰/۳۳ ns	۰/۲۴ ns	-۰/۲۲ ns	۰/۱۱ ns	۰/۳۹ ns	-۰/۰۷ ns	۰/۲۹ ns	۱		
۹	عملکرد دانه(Kg/ha)	۰/۴۹*	۰/۵۶*	-۰/۵۷**	۰/۴۱ ns	۰/۴۶*	۰/۴۱ ns	۰/۱۳ ns	۰/۲۵ ns	۱	
۱۰	درصد روغن	۰/۰۷ ns	۰/۰۶ ns	۰/۲ ns	۰/۲ ns	-۰/۱۱ ns	-۰/۰۷ ns	۰/۰۱ ns	-۰/۱۱ ns	۰/۰۹ ns	۱
۱۱	عملکرد روغن (Kg/ha)	۰/۴۸*	۰/۵۵*	-۰/۵۷**	۰/۴۳ ns	۰/۴۴*	۰/۴ ns	۰/۱۳ ns	۰/۲۳ ns	۰/۹۹**	۰/۲۲ ns

**، * و ns بترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار.

جدول ٦- برازش بهترین مدل رگرسیون چند متغییره به روش گام به گام تحت شرایط دیم

خطای معیار	ضریب تبیین	ضرایب رگرسیون برای صفات مستقل		عرض از مبدأ	متغییرهای مستقل	مرحله	متغییر وابسته
		۲	۱				
۱۸۳/۳۸	۰/۶۸۷	------	-۱۰۴/۹۵۳	-۲۲۲۰۰/۱۶	روز تا رسیدگی(۱)	۱	عملکرد دانه
۳۸/۸۰۲	۰/۸۵۱	۳۶۴/۰۳۵	-۱۰۰/۱۲۹	-۲۲۳۰۰/۶۳	شاخه فرعی(۲)	۲	

جدول ۷- تجزیه مسیر صفات موثر بر عملکرد دانه کلزا بر اساس تجزیه رگرسیون تحت شرایط دیم

همبستگی	اثر غیر مستقیم		اثر مستقیم	صفات
	روز تا رسیدگی	شاخه فرعی		
-۰/۵۷**	-۰/۰۳	---------	-۰/۵۴	روز تا رسیدگی
۰/۴۶*	-------	۰/۰۴	۰/۴۲	شاخه فرعی

اثر باقی‌مانده= ۰/۳۸

جدول ۸- بار عاملها، واریانس توجیه شده، جمع کل واریانس توجیه شده و ریشه‌های مشخصه

صفات	بار عامل		
	اول	دوم	سوم
روز تا شروع گلدهی	۰/۴۱۳	-۰/۲۳۸	-۰/۱۰۵
روز تا پایان گلدهی	۰/۳۹۶	-۰/۲۹۳	-۰/۱۱
روز تا رسیدگی	۰/۱۱	۰/۷۲۹*	-۰/۱۲۵
ارتفاع بوته (cm)	-۰/۱۱۷	۰/۶۴۴*	-۰/۱۸۸
شاخه فرعی	-۰/۳۲۳	۰/۵۶۸*	-۰/۱۳۳
غلاف در بوته	۰/۱۱۷	۰/۱۲۵	۰/۱۵۶
دانه در غلاف	۰/۲۴	۰/۳۲۳	۰/۱۸۵
وزن هزار دانه (g)	۰/۲۹۶	۰/۳۶۱	۰/۲۳
عملکرد دانه (Kg/ha)	۰/۹۵*	-۰/۲۲۳	-۰/۱۴۴
درصد روغن	۰/۱۴۳	۰/۱۲۸	۰/۱۲۸
عملکرد روغن (Kg/ha)	۰/۹۴۷*	-۰/۲۱۱	-۰/۱۴۴
واریانس توجیه شده	٪۵۵/۲۹۳	٪۴۳/۱۵	٪۱/۵۵۷
جمع کل واریانس توجیه شده	٪۵۵/۲۹۳	٪۹۸/۴۴۳	٪۱۰۰
ریشه‌های مشخصه	۱/۵۹۶	۱/۲۴۲	۰/۱۸۴

* ضریب عاملی معنی‌دار

در نهایت ارقام Parade، Ebonite و Okapi را با داشتن بیشترین عملکردهای دانه و زودرسی، برای منطقه کرمانشاه در شرایط دیم برای کشت پاییزه قابل توصیه می‌باشند. و می‌توان صفت تعداد روز تا رسیدگی کمتر (زودرسی) و تعداد شاخه فرعی را به عنوان یک شاخص گزینش در شرایط دیم کرمانشاه معرفی نمود.

منابع

۱- آخوندی، ن.، م. رشدی، ع. حسن‌زاده قورت تپه، ح. رنجی تکان تپه، ع. پیرمرادی و م. همایون‌فر. ۱۳۸۵. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان. ص۲۲۵.

۲- بهمرام، ر. و ا. فرجی. ۱۳۸۱. تجزیه مرکب ارقام کلزا و بررسی روابط صفات موثر در عملکرد به روش رگرسیون چند متغییره و تجزیه علیت. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ص۳۵۲.

۳- حاتم‌زاده، ح. و س. س. پورداد. ۱۳۸۱. بررسی شاخصهای گزینش عملکرد دانه گلرنگ در شرایط دیم. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. ص ۳۷۳ تا ۳۷۴.

۴- حاتم‌زاده، ح.، س. علیپور و م. جمشید مقدم. ۱۳۸۵. شناسایی گونه‌های مناسب جنس براسیکا جهت کشت در شرایط دیم. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران. پردیس ابوریحان دانشگاه تهران. ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۸۵. ص ۲۵۲.

۵- حاتم‌زاده، ح.، علیزاده، خ.، علیپور، س.، جمشید مقدم،م. ۱۳۸۵. بررسی عملکرد دانه ارقام کلزا تحت شرایط دیم. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران. پردیس ابوریحان دانشگاه تهران. ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۸۵. ص ۲۵۳.

۶- خزایی، ع. و ح. سبزی. ۱۳۸۳. بررسی اثر تاریخ کاشت و فاصله خطوط کاشت بر روی عملکرد ارقام کلزا. چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. رشت. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.ص۳۷۲.

۷- سرمدنیا، غ. ح. و کوچکی، ع. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۷۶ ص.

۸- صفری، س.، و ح. ر. باقری. ۱۳۸۵. بررسی همبستگی بین صفات و تجزیه مسیر برای عملکرد دانه و روغن در ارقام کلزا. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان. ص۲۸۶.

۹- عباس‌دخت، ح. و س. رمضانپور. ۱۳۸۱. همبستگی و تجزیه علیت در ارقام پاییزه کلزا. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ص۴۲۲.

۱۰-فرجی، ا. ۱۳۸۲. ارزیابی عملکرد، اجزا عملکرد و خصوصیات رویشی ژنوتیپهای جدید کلزا در منطقه گنبد. نهال و بذر. جلد ۱۹ (۴) ص ۴۳۵ تا ۴۴۶.

۱۱-فرجی، ا. ۱۳۸۴. مطالعه عملکرد، خصوصیات زراعی و همبستگی صفات هیجده رقم بهاره کلزا در منطقه گنبد. نهال و بذر. جلد ۲۱ (۳) ص ۳۸۵ تا ۳۹۸.

۱۲-مطلبی‌پور، ش.، م. ر. احمدی و ل. جوکار. ۱۳۷۹. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام و لاینهای کلزا در زرقان (فارس). علوم زراعی ایران. جلد ۲ (۳) ص ۳۹ تا ۵۰.

۱۳-مقدم، م.، س. ا. محمدی شوطی و م. آقایی سربرزه. ۱۳۷۳. آشنایی با روشهای آماری چند متغییره(ترجمه). انتشارات پیشتاز علم. تبریز.

۱۴-ملک‌زاده، س. ۱۳۷۵. شاخصهای انتخاب در کلزا. خلاصه مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران دانشکده کشاورزی. دانشگاه اصفهان. ص ۱۶۳ تا ۱۶۴.

۱۵-مناپور، ع.، م. نبی‌پور، و ر. مامقانی. ۱۳۸۵. مطالعه همبستگی صفات و آنالیز علیت عملکرد دانه در ارقام کلزا. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان. ص۲۴۵.

۱۶-منصوری، س. ا. و سلطانی نجف آبادی، م. ۱۳۸۳. بررسی و تجزیه و تحلیل سیستمیک عملکرد و روابط اجزا آن برای اصلاح کنجد (*Sesamum indicum* L.). نهال و بذر. جلد ۲۰ (۲) ص ۱۴۹ تا ۱۶۵.

17- Almond J.A., T.C.K. Dawkins, and M.F. Askew. 1986. Aspects of crop husbandry. In:Scarisbri-ck, D.H.and Daniels,R.W.(eds)Oil seed Rapa.Collins, London, pp. 127-175.

18- Christmas E.P. 1996. Evaluation of planting date for winter canola production in Indiana. pp. 139-147. In: J. Janic (ed.), Progress in New Crop. ASHS Press, Alexandria, VA.

19- Dhillon S.S., K. Singh and K.S. Brar. 1998. Stability analysis of elite strains in Indian mustard. PAU. Regional Research Station, Bathinda , India–151001 .

20- Frane W.J., and M. Hill. 1976. Factor analysis as a tool for data analysis. Communications in Statistics-Theory and Methods A5, 487-506.

21- Kaiser H.F. 1958. The Varimax criterion for analysis rotation in factor analysis. Psychometrika 23:187-200.

22- Keinbaum D.G., L.L. Kupper and K.E. Muller. 1988. Applied Regression Analysis and other Multivariable Methods. PWS-Kent Pub. Co., Boston, 718p.

23- Kuchtova P., P. Baranyk, J. Vasak, and J. Fabry. 1996. Yield forming factors of oilseed rape. Rosliny Oleiste, t. 17 z. 1, s. 223-234.

24- Mazzoncini M., G.P. Vannozi, P. Megale, P. Secchiari., A. Pistotia, and L. Lazzeri 1993. Ethiopian mustard (*B. carinata A. Braum*) crop in central Italy. Note1: Characterization and agronomic evaluation. Agriculture – Mediterranean. 123:4,330-338.

25- Mendham N.J., J. Russell, and G.C. Buzza. 1984. The contribution of seed survival to yield in new Australian cultivars of oil-seed rape (*Brassica napus*). Journal of Agriculture Science, Cambridge. 96: 389-416.

26- Naazar A., F. Javidfar, and M.Y. Mirza 2003. Selection of stable rapeseed (*Brassica napus* L.) genotypes throught regression analysis. Pakistan Journal of Botany 35:175-180.
27- Sun W.C., Q.Y. Pan, X. An, and Y.P. Yang. 1991. Brassica and Brassica – related oilseed crop in Gansu, China. In : McGregor . D.I. (ed). Proceedings of the Eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canada .pp.1130-1135.
28- Thurling N. 1991. Application of the ideotype concept in breeding for higher yield in the oilseed brassicas. Field Crop Research 26:201-219.
29- Walton G.Si.P, and B. Bowden. 1999. Environmental impact on canola yield and oil. Proceedings of the 10 th international canola congress. Canberra, Australia. PP.6.
30- Zhao J.Y., M.L. Chen, and DQ. Zhang 1991. Analysis of the growth patterns and yield components of rape (*Brassica napus* L.). Acta – Agriculture – Zhejiangensis. 3:4. P.174-180.