ارزیابی پتانسیل عملکرد دانه و هم‌بستگی صفات در سه گونه از جنس براسیکا (*B. napus, B. rapa, B. juncea*) تحت شرایط دیم در منطقه گنبد

ابوالفضل فرجی[۱] و حسین حاتم‌زاده[۲*]

(تاریخ دریافت: ۸۶/۷/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۲۶)

چکیده

توسعه کشت دانه‌های روغنی جهت تأمین روغن‌های خوراکی یکی از اهداف مهم کشور در رسیدن به خودکفایی است. بدین منظور یافتن گونه‌هایی از جنس براسیکا که دارای عملکرد بالا بوده و بتوانند با خشکی فصل رویش بهتر مقابله کنند برای مناطق دیم کشور حایز اهمیت فراوان است. این تحقیق از سال ۱۳۸۲ به‌مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی (گنبد در گلستان) به‌اجرا در آمد. در این مطالعه تعداد بیست رقم و هیبرید کلزا از سه گونه *B. napus*، *B. rapa* و *B. juncea* گزینش شده از آزمایش‌های مقایسه عملکرد سال‌های قبل، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به‌صورت کشت پاییزه برای سه سال در شرایط دیم مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد بین سال‌ها و ارقام از نظر صفات تعداد روز تا رسیدگی، تعداد خورجین در بوته، درصد روغن، عملکرد روغن و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین عملکرد دانه در سال دوم (۲۱۰۳ کیلوگرم در هکتار) و سپس سال‌های اول و سوم (به‌ترتیب ۱۷۷۱ و ۱۵۷۵ کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد. ارقام **j-98-102/51-5** از گونه *B. juncea* و **Alexandra** و **Comet** *B.* از گونه بهاره *B. napus* بیشترین عملکردهای دانه (به‌ترتیب ۲۴۸۴، ۲۳۲۶ و ۲۲۹۰ کیلوگرم در هکتار) را داشتند. تجزیه رگرسیون به‌روش گام به گام مشخص نمود که صفات تعداد خورجین در بوته و درصد روغن اثر مثبت (به‌ترتیب ۵۰۸/۵۳، ۹۶/۴۸) و تعداد روز تا رسیدگی اثر منفی (۷۸/۶۳-) معنی‌داری روی عملکرد دانه داشتند. در تجزیه عامل‌ها چهار عامل استخراج شد. بردار بار عامل‌های مربوط به سه ریشه مشخصه اول نشان داد که سه عامل اول ۹۸/۷۹۴٪ کل واریانس را توجیه می‌کند، که سهم عوامل اول و دوم وسوم به‌ترتیب ۴۵/۵۷۵٪ و ۳۶/۸۱۶٪ و ۱۶/۴۰۳٪ بود. عامل اول، عامل بهره‌وری (صفات عملکرد دانه و عملکرد روغن از بار عاملی مثبت بالا به‌ترتیب ۰/۹۷۴ و ۰/۹۴۰)، عامل دوم، عامل مخزن (صفت تعداد خورجین در بوته از بار عاملی مثبت بالا به‌ترتیب ۰/۶۸۶)، عامل سوم، عامل سرمایه ثابت گیاه (صفات تعداد روز تا رسیدگی و ارتفاع بوته بار عاملی مثبت بالایی به‌ترتیب ۰/۶۷۲ و ۰/۹۴۴) نام‌گذاری شد. در نهایت ارقام **j-98-102/51-5**، **Alexandra** و **Comet** با داشتن بیشترین عملکردهای دانه و زودرسی، برای منطقه گنبد در شرایط دیم برای کشت پاییزه قابل توصیه هستند. و می‌توان صفت تعداد روز تا رسیدگی کمتر (زودرسی) و تعداد خورجین در بوته را به‌عنوان یک شاخص گزینش در شرایط دیم گنبد معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: کلزا، عملکرد دانه، شرایط دیم

۱. عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ایستگاه تحقیقات کشاورزی، گنبد

۲. کارشناس ارشد بخش دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، ایستگاه تحقیقات کشاورزی سرارود، کرمانشاه

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: hosseinhatamzadeh@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

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 مشاهده کرد که ارقام کلزا نسبت شرایط آب و هوایی واکنش زیادی نشان می‌دهند(۱۸). 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 است. 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 خورجین ۵۰۰۰ تا ۸۰۰۰ عدد در مترمربع، طویل و عمودی بودن خورجین‌ها و افزایش تعداد خورجین در ساقه اصلی و کاهش تعداد ساقه‌های فرعی را از خصوصیات مطلوب کلزا جهت تولید عملکرد بالا ذکر نمود. حاتم‌زاده و همکاران (۵) در تحقیقی اعلام داشت ارقام با عملکرد دانه بالا از تعداد روز تا رسیدگی کمتری برخوردارند یعنی ارقامی که دوره رسیدگی کوتاه‌تری داشته باشند، می‌توانند از عملکرد بالاتری بهره‌مند شوند، ضمن این‌که ارقام Amica و Comet را می‌توان به‌دلیل دارا بودن زودرسی، تعداد دانه بیشتر در خورجین و عملکرد دانه بالا، برای شرایط دیم کرمانشاه توصیه نمود. مندهام و همکاران (۲۵) نتیجه گرفتند که افزایش تعداد دانه یک عامل کلیدی در افزایش عملکرد ارقام جدید استرالیایی به‌شمار می‌آید. آنها نشان دادند که تعداد دانه در هر خورجین 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 روی ارقام کلزا رقم Regent × Cobra را که دارای عملکرد دانه بالا و زودرس‌تر از سایر ارقام بود به‌عنوان 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 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 خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و ارتفاع بوته را با عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار گزارش کردند. مازون سینی و همکاران (۲۴) در مطالعه‌ای به‌مدت سه سال در ایتالیا یک لاین از گونه *B. carinata* را با دو رقم از گونه *B. napus* مقایسه کردند و اعلام نمودند که *B. 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 (به‌ترتیب ۲/۸۶ و ۴۷۸/۸۳ کیلوگرم در هکتار) برخوردار بود در حالی که گونه‌های *B. napus* و *B. juncea* بیشترین عملکرد دانه (به‌ترتیب ۱۰۶۹/ ۱۳۴۲/۰۶ کیلوگرم در هکتار) را دارا بودند. بر اساس گزارش این تحقیق گونه *B. rapa* برای شرایط دیم مناسب نیست اما کشت گونه‌های *B. napus* و *B. juncea* در مناطق دیم امکان پذیر اعلام شد (۴). صفری و باقری (۸) در مطالعه‌ای صفات مؤثر بر عملکرد دانه را تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن

Archive of SID

www.SID.ir

هزار دانه معرفی نمودند که تعداد دانه در خورجین دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه را نشان داد.

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی و مقایسه عملکرد گونه‌های جنس براسیکا و هم‌بستگی صفات و ارتباط آنها با یک‌دیگر، جهت شناسایی صفات مؤثر در عملکرد دانه کلزا تحت شرایط دیم، و انتخاب رقم یا ارقامی برای منطقه گنبد که شاخص استان گلستان بوده و مناطق مشابه در کشت‌های پاییزه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سه سال زراعی ۸۵-۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد واقع در ۵ کیلومتری شرق گنبد اجرا گردید. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۴۵ متر و بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه خشک می‌باشد و مشخصات جغرافیایی آن به‌ترتیب ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی است. بافت خاک محل انجام آزمایش سیلتی لوم، PH برابر ۸/۱، شوری ۰/۷۳ دسی زیمنس بر متر، مواد خنثی شونده و کربن آلی به‌ترتیب ۲۰ و ۱/۴۶ درصد بود. بیست ژنوتیپ براسیکا (۵ ژنوتیپ کلزا زمستانه شامل Elite, Digger, Adder, Milena, Gerinimo، ۵ ژنوتیپ کلزای بهاره شامل Comet, Amica, Magent, Alexandra, Foseto، ۵ ژنوتیپ شلغم روغنی شامل Parkland, Candel, Tobin, Rainbow, Goldrush و ۵ ژنوتیپ خردل زراعی شامل Bard-1, Landrace, Lethbridge, BP-10, J-98-102/51-5) در تاریخ کاشت مناسب منطقه کشت گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. محصول قبلی مورد کشت در هر سه سال انجام آزمایش، گندم بود. قبل از کاشت گیاه، نمونه‌های خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر از سطح خاک تهیه و بر اساس نتایج حاصل، مقادیر کودهای فسفره و پتاسه به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر و اکسید پتاس (به‌ترتیب از منابع کودی سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) قبل از کاشت به زمین داده شد. مقدار کود نیتروژنه لازم به مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص (از منبع کود اوره)، به‌صورت یک سوم قبل از کاشت، یک سوم در مرحله شروع ساقه‌دهی و یک سوم در مرحله شروع گل‌دهی به زمین داده شد. در هر سه سال انجام آزمایش عملیات کشت پس از وقوع بارندگی به‌صورت خطی و با دست انجام گردید و در طول دوره رشد هیچ گونه آبیاری صورت نگرفت. برای اطمینان از دست‌یابی به تراکم بوته مورد نظر (یک میلیون بوته در هکتار و با الگوی کاشت ۵×۲۰ سانتی‌متر)، در موقع کاشت بیش از میزان لازم بذر مصرف گردید (۷ کیلوگرم در هکتار) و بعد از استقرار بوته‌ها، در موقع تنک کردن (مرحله ۲ تا ۴ برگی) فاصله بوته‌ها در هر ردیف تنظیم گردید. هر کرت شامل ۴ خط کاشت به‌طول ۵ متر بود. جهت حذف اثر حاشیه در دو طرف تکرارها ۴ خط کاشت (از یکی از ارقام) انجام گردید، ولی بین کرت‌ها فضای خالی قرار داده نشد. فاصله بین تکرارها ۳ متر در نظر گرفته شد. برای تعیین ارتفاع بوته و اجزای عملکرد، از هر کرت ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و متوسط تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین محاسبه گردید. در پایان، برای تعیین عملکرد دانه، برداشت محصول از هر چهار خط کاشت و با رعایت ۲۵ سانتی‌متر حاشیه از بالا و پایین کرت‌ها انجام و سپس وزن هزار دانه محاسبه شد. به‌منظور تعیین صفات مؤثر بر عملکرد دانه از رگرسیون چندگانه به‌روش گام به گام (۲۲) و تجزیه مسیر 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 مؤثر برعملکرد از تجزیه به عامل‌ها به‌روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (۱۳ و ۲۰) استفاده گردید و عوامل به‌دست آمده به‌روش وریماکس (Varimax) که توسط کیزر (۲۱) معرفی شده است چرخش داده شد. تجزیه واریانس برای هر سال بر اساس طرح بلوک کامل تصادفی، مقایسه میانگین‌ها به‌روش دانکن در سطح احتمال ۵٪، تجزیه واریانس مرکب برای سه سال و هم‌بستگی صفات به‌روش پیرسون صورت گرفت. هم‌چنین

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱. میانگین ماهانه برخی از پارامترهای هواشناسی طی فصول زراعی در ایستگاه گنبد (گلستان)

ماه	۱۳۸۲-۳ ۲۰۰۳-۴			۱۳۸۳-۴ ۲۰۰۴-۵			۱۳۸۴-۵ ۲۰۰۵-۶		
	حداقل دما (سانتی‌گراد)	حداکثر دما (سانتی‌گراد)	بارندگی (میلی‌متر)	حداقل دما (سانتی‌گراد)	حداکثر دما (سانتی‌گراد)	بارندگی (میلی‌متر)	حداقل دما (سانتی‌گراد)	حداکثر دما (سانتی‌گراد)	بارندگی (میلی‌متر)
آبان	۱۱/۷	۲۳/۹	۶۵/۸	۶/۴	۲۸/۶	۶۴	۹/۲	۲۱/۲	۱۲۰/۲
آذر	۷/۲	۱۷	۵۱/۸	۴/۷	۱۵	۸۷	۷/۱	۱۸/۷	۲۲
دی	۵/۱	۱۵/۱	۱۶	۳/۳	۱۲/۴	۶۸/۷	۱/۳	۱۱/۲	۵۹/۹
بهمن	۵/۵	۱۷/۴	۶۹/۸	۲/۳	۱۰/۶	۳۷/۳	۳/۳	۱۳/۹	۵۵/۴
اسفند	۶/۷	۱۶/۷	۷۱/۱	۷/۱	۱۸/۴	۵۶/۹	۵/۶	۱۹/۲	۱۵/۶
فروردین	۷/۳	۲۱/۶	۱۰۱/۲	۷/۵	۱۹/۹	۴۶/۱	۹/۸	۲۱/۴	۴۸/۹
اردیبهشت	۱۴/۱	۲۶/۱	۳۸/۸	۱۵/۱	۲۶/۲	۶۱/۵	۱۴/۷	۲۵/۸	۳۳/۵
مجموع			۴۱۴/۵			۴۲۱/۵			۳۵۵/۵

برای تجزیه‌های فوق از نرم افزارهای Mstatc، Irristat و SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

آزمون بارتلت نشان داد واریانس خطاهای آزمایشی برای صفات تعداد روز تا رسیدن، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن در سه سال یک‌نواخت هستند یعنی بین واریانس خطاهای آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، پس می‌توان تجزیه واریانس مرکب را برای صفات فوق انجام داد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد (جدول۲) بین سال‌ها از نظر صفات تعداد روز تا رسیدن، تعداد خورجین در بوته، درصد روغن، عملکرد روغن و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری را بین سال‌ها برای صفات فوق نشان داد (جدول۳). بیشترین عملکرد دانه در سال دوم (۲۱۰۳ کیلوگرم در هکتار) و سپس سال اول و سوم (به‌ترتیب ۱۷۷۱ و ۱۵۷۵ کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد. یعنی عامل محیطی سال بر تولید دانه کلزا اثر معنی‌داری داشته است. همچنان که از جدول اطلاعات هواشناسی (جدول۱) پیداست شرایط آب و هوایی مناسب‌تر در سال دوم سبب گشت که در این سال بیشترین عملکرد دانه حاصل شود. این می‌تواند به‌علت بارندگی بیشتری باشد که در مرحله رویشی گیاه در سال دوم روی داد و در نتیجه تعداد خورجین بیشتری در بوته تولید شد یعنی در سال دوم عامل اصلی افزایش محصول تعداد خورجین‌های بیشتر در بوته بود و در سال‌های اول و سوم تعداد دانه بیشتر باعث افزایش محصول شد (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 خورجین‌های بیشتر در بوته باشد. هم چنین نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد بین ارقام برای صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. مقایسه میانگین (جدول۴) بین ارقام از نظر صفات فوق اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۵٪ نشان داد. ارقام j-98-102/51-5 از گونه *B. juncea*، Alexandra و Comet از گونه‌ی بهاره *B. napus* (به‌ترتیب ۲۴۸۴، ۲۳۲۶ و ۲۲۹۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین عملکردهای دانه را نشان دادند. این ارقام در مقایسه با ارقام دیگر از تعداد خورجین در بوته زیاد تا متوسط، تعداد دانه در خورجین کم تا متوسط و

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲. تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) صفات تحت بررسی

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی	تعداد روز تا رسیدن	ارتفاع بوته	تعداد خورجین در بوته	عملکرد دانه	درصد روغن دانه	عملکرد روغن
سال Year(Y)	۲	۱۸۸۹۸/۲۷ **	۱۰۵۸۹/۶۱ ns	۷۶۲۲۲/۳۴ **	۴۲۷۹۲۶۰/۸۶ **	۳۸۰/۹۱ **	۱۲۱۷۷۲۷/۱ **
سال/تکرار R/Y	۶	۲/۱۵	۲۲۲۶/۸	۲۳۰۵/۹۱	۴۰۴۷۶۷/۷۲	۶/۷۷	۵۷۷۱۲/۶۹
واریته Variety(V)	۱۹	۶۱۹/۷۷ **	۴۳۱۴/۳۸ **	۱۰۸۱۱/۹ **	۱۲۵۸۴۱۴/۴۸ **	۴۸/۷۹ **	۲۳۱۷۹۹/۸۷ **
سال × واریته Y ×V	۳۸	۵۴۱/۲۵ **	۲۷۵/۱۴ **	۱۹۱۳/۱۲ *	۵۶۰۹۵۴/۷۴ **	۸/۶۷ **	۱۰۴۵۲۰/۵۳ **
خطا	۱۱۴	۰/۶۶۵	۱۲۹/۸۴	۱۲۰۹/۳۹	۱۵۳۳۵۸/۶۳	۳/۳۳	۲۶۹۸۶/۹
ضریب‌تغییرات CV%		۰/۵	۷/۴	۲۵/۸۸	۲۱/۵۶	۴/۵۹	۲۲/۴۷

* و **: به‌ترتیب معنی‌درا در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد ns : غیر معنی‌دار.

جدول۳. مقایسه میانگین‌های صفات تحت بررسی در سال‌های مختلف

سال	تعداد روز تا رسیدن	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن دانه	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
۱	۱۷۴/۶۳ a	۱۶۵/۰۲	۱۲۶/۵۵ b	۱۹/۳	۱۳/۱۳	۱۷۷۱/۵ b	۳۷/۲۱ c	۶۷۴/۴۹ b
۲	۱۶۸/۷۷ b	۱۵۷/۶۸	۱۷۳/۲۸ a	۱۱/۹۳	۳/۱۴	۲۱۰۳/۴۸ a	۴۲/۲۵ a	۸۹۳/۰۲ a
۳	۱۴۱/۳۸ c	۱۳۹/۲۳	۱۰۳/۳ c	۱۷/۵	۳/۳۵	۱۵۷۵/۱۳ b	۳۹/۶۵ b	۶۲۵/۴۲ b

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک تفاوت معنی‌داری با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

وزن هزار دانه متوسطی برخوردار بودند. ضمن این‌که 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. 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 به‌عنوان 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 رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، درصد روغن، عملکرد روغن و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری را نشان داد. یعنی واکنش لاین‌ها و ارقام در سال‌های مختلف متفاوت است. معنی‌دار شدن اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای تعداد روز تا رسیدگی به‌علت

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴. مقایسه میانگین صفات تحت بررسی طی سال‌های ۵-۱۳۸۲ به‌روش دانکن برای عامل واریته

ارقام	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
Elite	۱۷۲/۴ a	۱۵۴/۲ de	۱۰۷/۲ def	۱۷/۵۷	۴/۱۲	۱۳۸۳ de	۳۹/۰۱ bc	۵۵۹/۱ bcd
Digger	۱۷۲ a	۱۵۲/۲ de	۷۶/۵۶ ef	۱۷/۶۱	۴/۰۷	۱۵۲۰ b-e	۳۹/۹۱ b	۶۲۵/۸ a-d
Adder	۱۷۲/۱ a	۱۵۸/۷ cde	۱۱۱/۹ def	۴۰/۱۲	۳/۹۷	۱۴۵۶ cde	۳۸/۹۳ bc	۵۷۰/۲ bcd
Milena	۱۷۲/۱ a	۱۶۶/۷ cd	۷۴/۵۶ f	۱۹/۹۷	۴/۱۱	۱۲۰۴ e	۳۹/۴۹ bc	۵۰۴/۸ d
Gerinimo	۱۷۱/۸ a	۱۶۶ cd	۸۲/۵۶ ef	۲۰/۰۹	۳/۸	۱۳۴۲ de	۳۹/۲۳ bc	۵۴۶/۹ cd
Comet	۱۵۹/۹ de	۱۴۰/۶ efg	۱۲۳/۳ b-e	۱۷/۴۸	۳/۳	۲۲۹۰ abc	۴۱/۷۵ ab	۹۵۵/۲ a
Amica	۱۶۰/۴ de	۱۵۰ def	۱۰۶/۲ def	۱۵/ ۹	۳/۲۸	۲۱۷۴ a-d	۴۲/۱۷ ab	۹۲۰/۲ ab
Magent	۱۶۱ cde	۱۴۳/۲ efg	۱۱۳/۲ c-f	۱۸/۱۹	۳	۱۹۸۶ a-e	۴۴/۴۹ a	۸۸۶/۴ abc
Alexanda	۱۶۱/۷ cd	۱۵۳ de	۱۳۸/۱ a-d	۱۸/۷۸	۳/۵	۲۳۲۶ ab	۴۱/۵۲ ab	۹۷۱/۹ a
Foseto	۱۵۵/۷ ef	۱۳۳/۲ fgh	۱۲۴/۳ b-e	۱۷/۱۲	۳/۳۶	۲۱۷۷ a-d	۴۲/۱۷ ab	۹۱۹/۴ ab
Parkland	۱۵۰/۹ fg	۱۴۲/۷ efg	۱۵۲/۶ a-d	۱۲/۷۶	۲/۵۶	۱۸۴۲ a-e	۴۰/۵۱ b	۷۴۸/۲ a-d
Candel	۱۴۹/۲ g	۱۱۹/۲ h	۱۶۶/۱ ab	۱۲/۶۳	۲/۳۸	۱۷۰۷ a-e	۴۱/۱۴ b	۷۰۴/۵ a-d
Tobin	۱۴۸/۸ g	۱۲۶/۹ gh	۱۶۵ ab	۱۰/۱۲	۲/۶۱	۱۸۱۳ a-e	۳۹/۴۱ bc	۷۱۹/۶ a-d
Rainbow	۱۵۶/۳ de	۱۲۷ gh	۱۴۱/۱ abc	۱۶/۶۷	۳/۳	۱۸۵۰ a-e	۳۹/۷۴ b	۷۴۱/۲ a-d
Goldrush	۱۵۰/۶ g	۱۳۳ fgh	۱۶۱/۴ abc	۱۲/۹۳	۲/۷۲	۱۶۹۰ a-e	۳۹/۸۸ b	۶۷۶/۲ a-d
Bard-1	۱۵۸/۲ de	۱۷۴ bc	۱۸۳/۶ a	۱۱/۲۳	۳/۲۴	۲۱۶۹ a-d	۳۵/۰۵ d	۷۵۹/۵ a-d
Landrace	۱۶۹ ab	۱۹۲/۴ a	۱۴۱/۳ a-d	۱۱/۴۳	۲/۴	۱۲۹۹ e	۳۴/۸۹ d	۴۵۷/۸ d
Lethbridge	۱۶۷/۱ ab	۱۹۵/۳ a	۱۵۴/۳ a-d	۱۲/۴	۲/۶	۱۸۹۰ a-e	۳۶/۴۴ cd	۷۰۹/۱ a-d
Bp-10	۱۶۵/۸ bc	۱۸۷/۲ ab	۱۷۸ a	۹/۶	۲/۷	۱۷۳۲ a-e	۳۹/۲۹ bc	۶۸۴/۴ a-d
J-98-102/51-5	۱۵۶/۹ de	۱۶۴ cd	۱۸۶/۱ a	۱۲/۲۸	۳/۱۳	۲۴۸۴ a	۳۹/۰۳ bc	۹۵۸/۶ a

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵. ضرایب هم‌بستگی بین صفات مورد بررسی

صفات	تعداد روز تا رسیدن	ارتفاع بوته	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن
تعداد روز تا رسیدن	۱							
ارتفاع بوته	۰/۶۵ **	۱						
تعداد خورجین در بوته	−۰/۶۵ **	۰/۰۳ ns	۱					
تعداد دانه در خورجین	۰/۴۸ *	−۰/۰۶ ns	−۰/۵۶ **	۱				
وزن هزار دانه	۰/۶۵ **	۰/۰۲ ns	−۰/۷۵ **	۰/۶۵ **	۱			
عملکرد دانه	−۰/۵۴ *	−۰/۲۱ ns	۰/۴۸ *	−۰/۲۶ ns	−۰/۲۴ ns	۱		
درصد روغن	−۰/۲۹ ns	−۰/۶۷ **	−۰/۳۱ ns	۰/۱۹ ns	۰/۱۲ ns	۰/۳۳ ns	۱	
عملکرد روغن	−۰/۵۳ *	−۰/۳۵ ns	۰/۳۰ ns	−۰/۱۸ ns	−۰/۱۷ ns	۰/۹۶ **	۰/۵۷ **	۱

تغییرات حرارتی و رطوبتی در سه سال آزمایش بود (جدول۱). در سال سوم نسبت به سال‌های اول و دوم به‌دلیل گرم‌تر بودن هوا و کاهش بارندگی ارقام زودتر به گل رفته و زودتر مرحله رسیدگی را طی نمودند (جدول۳). در تحقیقی دیگر چنین نتیجه‌ای نیز گزارش گردید (۱۰). اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای ارتفاع بوته و تعداد خورجین در بوته معنی‌دار گردید. این حاکی از این است ارقامی که در هوای خنک‌تری رشد کرده‌اند از ارتفاع و تعداد خورجین در بوته بیشتری برخوردار بوده‌اند. یعنی آب و هوای مساعدتر در سال دوم آزمایش (جدول۱) در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت سبب گشت تا در سال دوم ارقام دیرتر مرحله رسیدگی را طی نمایند و در نتیجه از رشد رویشی و تعداد خورجین در بوته بیشتری برخوردار گردند. اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای درصد روغن، عملکرد دانه و روغن معنی‌دار نشان داد (جدول۲). میانگین درصد روغن، عملکرد دانه و روغن در سال دوم به‌طور معنی‌داری بیشتر از سال اول و سوم بود (جدول۳). به‌نظر می‌رسد مساعد بودن شرایط آب و هوایی به‌خصوص 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 (۰/۶۵) و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. یعنی هر چه دوره رشد طولانی‌تر باشد ارتفاع بوته بیشتر می‌شود. هم چنین هم‌بستگی منفی و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بین تعداد روز تا رسیدگی و عملکرد دانه (۰/۵۴−) 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 گل‌دهی و 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. فرجی (۱۱) در مطالعه‌ای نتیجه گرفت تولید بوته‌های کوتاه‌تر سبب ایجاد شرایط مناسب‌تر جهت برداشت مکانیزه و هم‌چنین امکان کوددهی بیشتر و در نتیجه داشتن خصوصیات مناسب‌تر جهت افزایش عملکرد ارقام بوده و نیز ارقامی که دوره رسیدگی کمتری (زودرس‌تر) داشته باشند بیشترین عملکرد دانه را خواهند داشت. بین عملکرد دانه و تعداد خورجین در بوته هم‌بستگی مثبت (۰/۴۸) و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت. هم‌بستگی بین عملکرد دانه و تعداد خورجین در بوته نیز توسط سایر محققین گزارش شده است (۱ و ۱۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۶. برازش بهترین مدل رگرسیون چند متغییره به‌روش گام به گام برای عملکرد دانه به‌عنوان متغییر وابسته و دیگر صفات به‌عنوان متغییرهای مستقل تحت شرایط دیم

صفت وابسته	مرحله	صفات مستقل	عرض از مبدا	ضرایب رگرسیون برای صفات مستقل	ضریب تبیین (R^2)	خطای معیار
				تعداد روز تا رسیدن، تعداد خورجین در بوته، درصد روغن		
	۱	تعداد روز تا رسیدن	۱۷۹۳/۳۵۴	------ ------- -۵۸/۷۸۱	۰/۵۷۴	۱۶/۶۳۳
عملکرد دانه	۲	تعداد خورجین در بوته	۱۶۸۲/۰۲۹	------- ۵۱۵/۸۶۴ -۵۷/۹۷	۰/۶۰۴	۱۷۵/۶۲۸
	۳	درصد روغن	۵۶۱۲/۶۹۹	۹۶/۴۷۶ ۵۰۸/۵۳۲ -۷۸/۶۳۴	۰/۸۷۳	۳۲/۹۳۳

هم‌چنین تعداد خورجین در بوته با تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه هم‌بستگی منفی (۰/۵۶- و ۰/۷۵-) معنی‌داری را در سطح احتمال ۱٪ نشان داد. یعنی همواره اجزای عملکرد در یک حالت تعادل و موازنه‌ای به سر می‌برند به‌طوری که کاهش یا افزایش هر جز بر اجزای دیگر مؤثر است (۷ و ۳). تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه با عملکرد دانه هم‌بستگی منفی و غیر معنی‌داری را نشان دادند. عدم معنی‌داری هم‌بستگی بین تعداد دانه در خورجین با عملکرد دانه با نتایج دیگر محققان مطابقت دارد.

به‌منظور مشخص نمودن صفات مؤثر بر عملکرد دانه تجزیه رگرسیون به‌روش گام به گام برای صفت فوق به‌عنوان متغییر وابسته نشان داد سه صفت تعداد روز تا رسیدگی، تعداد خورجین دربوته و درصد روغن به‌ترتیب وارد مدل گردید. با مقایسه جداول هم‌بستگی و رگرسیون مشخص گردید اگر چه درصد روغن فاقد هم‌بستگی معنی‌دار با عملکرد دانه بود ولی به‌عنوان متغییری مهم در سومین مرحله رگرسیون گام به گام وارد مدل گردید. منصوری و سلطانی نجف آبادی (۱۶) در تحقیقی بر روی کنجد گزارش کردند تعداد شاخه فرعی در بوته که فاقد هم‌بستگی معنی‌دار با عملکرد دانه بود به‌عنوان متغییری مهم در دومین مرحله رگرسیون گام به گام وارد مدل گردید و تا مرحله نهایی نیز در مدل باقی ماند. صفات تعداد خورجین دربوته و درصد روغن بر روی عملکرد دانه اثر معنی‌دار مثبت و تعداد روز تا رسیدگی اثر معنی‌دار منفی داشته‌اند(جدول۶).

شایان ذکراست ضرایب رگرسیونی صفات فوق به‌ترتیب ۵۰۸/۵۳، ۹۶/۴۸ و ۷۸/۶۳- و ضریب تبیین تصحیح شده ۰/۸۷ بود. مناپور و همکاران (۱۵) صفات عملکرد روغن، تعداد خورجین در بوته، و عملکرد ماده خشک را در عملکرد دانه مؤثر گزارش نمودند. ملک‌زاده (۱۴) در مطالعه‌ای تعداد خورجین در واحد سطح را بر عملکرد دانه مؤثر اعلام نمود. بهمرام و فرجی (۲) صفات تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته را در عملکرد دانه مؤثر دانسته‌اند در حالی‌که عباس دخت و رمضانپور (۹) تعداد خورجین در ساقه اصلی را در عملکرد دانه مؤثر دانسته‌اند. تجزیه مسیر (جدول۷) بر مبنای صفات وارد شده در معادله رگرسیونی حاکی از این بود که تعداد خورجین در بوته بیشترین اثر مستقیم مثبت (۰/۷۳) را روی عملکرد دانه داشته است. هم‌چنین بیشترین اثر مستقیم منفی (۰/۴۸-) مربوط به تعداد روز تا رسیدگی بود. اثرات غیر مستقیم صفات از طریق همدیگر 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 خورجین در بوته و تعداد روز تا رسیدگی به‌دلیل دارا بودن آثار مستقیم (به‌ترتیب مثبت و منفی) و قابل توجه می‌توانند به‌عنوان معیارهای گزینشی برای بهبود عملکرد دانه در برنامه‌های اصلاحی تحت شرایط دیم معرفی گردند.

در تجزیه عامل‌ها (جدول ۸) چهار عامل استخراج شد،

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۷. تجزیه مسیر صفات مؤثر بر عملکرد دانه کلزا بر اساس تجزیه رگرسیون تحت شرایط دیم

صفات	اثر مستقیم	اثرات غیر مستقیم از طریق تعداد روز تا رسیدن	تعداد خورجین در بوته	درصد روغن	همبستگی کل
تعداد روز تا رسیدن	-۰/۴۷۵	--------	۰/۱۰۴	-۰/۱۷۱	*-۰/۵۴
تعداد خورجین در بوته	۰/۷۲۹	-۰/۰۶۸	-----	-۰/۱۸۲	* ۰/۴۷۹
درصد روغن	۰/۵۸۶	۰/۰۳۱	-۰/۲۲۷	-----	ns۰/۳۳

اثرات باقیمانده= ۰/۱۸

جدول۸. بار عامل‌ها، واریانس توجیه شده، جمع کل واریانس توجیه شده و ریشه‌های مشخصه

صفات	بار عامل چهارم	سوم	دوم	اول
روز تا رسیدگی	-/۳۶۰	۰/۲۵۵	*۰/۶۷۲	-۰/۱۴
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	-۰/۱۱۴	۰/۳۸۴	*۰/۹۴۴	-۰/۰۹۸
تعداد خورجین در بوته	۰/۳۲۰	*۰/۶۸۶	-۰/۲۲۵	-۰/۱۲۲
تعداد دانه در خورجین	-۰/۱۱۸	-۰/۱۷۸	-۰/۱۰۱	۰/۱۲۹
وزن هزار دانه (گرم)	۰/۱۵۸	۰/۱۳۱	۰/۱۶۰	۰/۰۳۹
درصد روغن	۰/۳۰۲	۰/۱۱۳	-۰/۱۸۶	۰/۱۰۵
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	*۰/۹۷۴	۰/۱۵۳	-۰/۱۰۶	-۰/۰۴۷
عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	*۰/۹۴۰	۰/۱۵۰	-۰/۱۷۶	-۰/۰۴۳
واریانس توجیه شده	٪۴۵/۵۷۵	٪۳۶/۸۱۶	٪۱۶/۴۰۳	٪۱/۲۰۶
جمع کل واریانس توجیه شده	٪۴۵/۵۷۵	٪۸۲/۳۹۱	٪۹۸/۷۹۴	٪۱۰۰
ریشه‌های مشخصه	۱/۹۰۱۲	۱/۶۰۵۰	۱/۴۳۱	۰/۱۳۶۵

* : ضریب عاملی معنی‌دار

چون ضرایب ماتریس باقی‌مانده خیلی کم بود در نتیجه اجازه استخراج عامل‌های بیشتر را نداد. که سه عامل اول ۹۸/۷۹۴٪ کل واریانس را توجیه می‌کند، که سهم عوامل اول و دوم وسوم به‌ترتیب ۴۵/۵۷۵٪ و ۳۶/۸۱۶٪ و ۱۶/۴۰۳٪ بود. در عامل اول صفات عملکرد دانه و عملکرد روغن از بار عاملی مثبت بالا (به‌ترتیب ۰/۹۷۴ و ۰/۹۴۰) برخوردار بودند این عامل را می‌توان تحت عنوان عامل بهره‌وری نام‌گذاری کرد. در عامل دوم صفت تعداد خورجین در بوته از بار عاملی مثبت بالا (۰/۶۸۶) برخوردار بود، چون همبستگی آن با عملکرد دانه (۰/۴۸) در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نشان داد می‌توان این عامل را تحت عنوان عامل مخزن یا اجزای عملکرد نامگذاری نمود. در عامل سوم صفات تعداد روز تارسیدگی و ارتفاع بوته بار عاملی مثبت بالایی (به‌ترتیب ۰/۶۷۲و۰/۹۴۴) را نشان دادند. با توجه به ضریب همبستگی ارتفاع بوته که نمادی از رشدرویشی گیاه است، با تعداد روز تارسیدگی (۰/۶۵ ودر سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار)، و نیز رشد رویشی بیشتر در گیاهان دیرس، می‌توان این عامل را تحت عنوان عامل سرمایه ثابت گیاه یا ساختار داخلی ومبدا ساخت مواد فتوسنتزی نامید.

Archive of SID

www.SID.ir

این عامل نشان می‌دهد صفات فنولوژیک با تاثیر 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 سه صفت تعداد روز تارسیدگی، تعداد خورجین در بوته و درصد روغن در ارتباط با عملکرد دانه وارد معادله رگرسیون گردیدند و در تجزیه به عامل‌ها صفات عملکرد دانه و روغن در عامل اول، تعداد خورجین در بوته در عامل دوم، تعداد روز تارسیدگی و ارتفاع بوته در عامل سوم نمود یافتند. این حاکی از این است صفات فوق در ارتباط باهمدیگر، 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 روی صفت دوره رشدی علاوه بر حصول ژنوتیپ‌های زودرس، منتج به ژنوتیپ‌هایی با تعداد خورجین در بوته بالاتر می‌شود، که سبب دست‌یابی به ژنوتیپ‌هایی با عملکرد دانه بالاتر می‌گردد. در مطالعه‌ای دیگر نیز بیشترین اثر مستقیم مثبت روی عملکرد دانه مربوط به تعداد خورجین در واحد سطح اعلام شد و از آن به‌عنوان یک شاخص گزینش جهت حصول ژنوتیپ‌هایی با عملکرد دانه بالاتر یاد شد (۱۴). در حالی که صفری و باقری نشان دادند که صفت تعداد دانه در خورجین دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت (۰/۴۱۴) روی عملکرد دانه بوده است. در مطالعه‌ای دیگر نیز بیشترین اثر مستقیم مثبت روی عملکرد دانه مربوط به عملکرد روغن (۰/۶۳۳) و اثر غیر مستقیم این صفت از طریق تعداد خورجین در بوته (۰/۲۲) اعلام شد هم‌چنین اثر غیر مستقیم تعداد خورجین در بوته از طریق عملکرد روغن بر روی عملکرد دانه ۰/۳۹۲ گزارش شد (۱۵). در نهایت ارقام j-98-102/51-5، Alexandra و Comet را با داشتن بیشترین عملکردهای دانه و زودرسی، برای منطقه گنبد در شرایط دیم برای کشت پاییزه قابل توصیه هستند. و می‌توان صفات تعداد روز تا رسیدگی کمتر (زودرسی) و تعداد خورجین در بوته را به‌عنوان یک شاخص گزینش در شرایط دیم گنبد معرفی نمود.

منابع مورد استفاده

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. پردیس ابوریحان. دانشگاه تهران.

۲. بهمرام، ر. و ا. فرجی. ۱۳۸۱. تجزیه مرکب ارقام کلزا و بررسی روابط صفات مؤثر در عملکرد به‌روش رگرسیون چند متغییره و تجزیه علیت. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

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.

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.

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

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، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت.

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

Archive of SID

www.SID.ir

۸. صفری، س.، 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، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

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

۱۰. فرجی، ا. ۱۳۸۲. ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات رویشی ژنوتیپ‌های جدید کلزا در منطقه گنبد. نهال و بذر۱۹(۴) ۴۳۵ – ۴۴۶.

۱۱. فرجی، ا. ۱۳۸۴. مطالعه عملکرد، خصوصیات زراعی و هم‌بستگی صفات هیجده رقم بهاره کلزا در منطقه گنبد. نهال و بذر ۲۱(۳): ۳۸۵ – 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 ۲(۳): ۳۹ – 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.

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، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

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

17. Almond, J.A., T.C.K. Dawkins and M.F. Askew. 1986. Aspects of crop husbandry. PP.127-175. *In*: Scarisbri-ck, D.H. and Daniels, R.W. (Eds), Oil seed Rapa.Collins,London.
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.
20. Frane, W. J. and M. Hill. 1976. Factor analysis as a tool for data analysis. Commun. in Stat. 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. Appl. Reg. Anal. and other Multiv. Methods. PWS-Kent Pub. Co., Boston.
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*). J. Agric. Sci. 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 J. Bot. 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. PP.1130-1135. *In* : McGregor. D.I. (Ed.), Proceedings of the Eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon , Canada.
28. Thurling, N.1991. Application of the ideotype concept in breeding for higher yield in the oilseed brassicas. Field Crop Res. 26:201-219.

Archive of SID

www.SID.ir

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.
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.

Archive of SID

www.SID.ir