"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد نهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹
(ص ۸۱-۷۱)
مقاله پژوهشی

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 9, No.: 1, Spring 2020
(pp: 71-81)
DOI: 10.22034/ijsst.2018.121451.1191
Research Article

بررسی ارزش زراعی هفت رقم جدید کلزای بهاره بر اساس دستورالعمل UPOV به منظورثبت و تجاری سازی

بهاره نیک‌پی[1*]، حسین صادقی[2]، حمید مدنی[3]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۲. موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، اراک، ایران
(تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۰۲/۰۱؛ تاریخ پذیرش:۱۳۹۷/۰۵/۱۶)

چکیده
به منظور بررسی و تعیین ارزش زراعی، هفت رقم جدید کلزای بهاره با نام‌های فروزان، مهتاب، زمان، موج، دلگان، Z10B، SAN14 و هفت رقم تجارتی کلزا (ساری گل، RGS003، هایولا۴۲۰، هایولا۳۰۸، هایولا۴۰۱، هایولا۵۰ و ظفر) به عنوان برخی از ارقام کلکسیون مرجع کلزای کشور آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ انجام گردید. صفات زراعی شامل وزن هزاردانه، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، درصد روغن، تاریخ رسیدگی و عملکرد دانه براساس دستورالعمل UPOV اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که، ارقام هیبرید بهاره نظیر هایولا ۵۰ و هایولا۴۰۱ دارای بیشترین عملکرد بودند و با توجه به برتری ارقام مهتاب، زمان و دلگان از نظر عملکرد و دارا بودن ارزش زراعی نسبت به سایر ارقام می توان این ارقام رابه عنوان ارقام جدید و بررسی‌های مربوط به منظور ثبت و تجاری سازی معرفی نمود.

کلمات کلیدی: ارقام بهاره ،کلزا، کلکسیون مرجع

Evaluation of value for cultivation and use of seven new rapeseed cultivars in order to registration and commercialization based on UPOV instruction

B. Nikpey[1*], H. Sadeghii[2], H. Madani[3]

1. Science and Research Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Seed and Plant Certification and Registration Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.
3. Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.
(Received: Apr. 21, 2017 – Accepted: Nov. 24, 2018)

Abstract
In order to evaluation of value for cultivation and use of seven new spring rapeseed cultivars (Foruzan, Mahtab, Zaman, Moj, Dalgan, Z10B, SAN14) and seven commercial cultivars of Rapeseed (Sari Gol, RGS003, Hayola 420, Hayola 308, Hayola 401, Hayola 50, and Zafar) as a Reference collection were carried out in a randomized complete block design with three replications at the Seed and Plant Certification and Registration Institute-Karaj in 2015-2016. The measured agronomic traits were including, 1000-seed weight, number of silique per plant, number of seeds per silique, oil percent, Maturity date and grain yield were determined according to the UPOV instruction. The results show that, hybrid cultivars such as Hyola 50 and Hyola 401 have the highest yield. Considering the superiority of Mahtab, Zaman and Dalgan cultivars in terms of yield and having crop value compared to other cultivars, these varieties can be introduced as new cultivars for registration and commercialization.

Keywords: Rapeseed, Reference collection, spring varieties

[1] b.nikpey@yahoo.com

مقدمه

بیش از نود درصد مصرف داخلی روغن‌های خوراکی کشور از طریق واردات تأمین می‌شود. به این لحاظ لزوم برنامه‌ریزی بلند مدت و منسجم با هدف نیل به خودکفایی در تولید روغن‌های خوراکی غیر قابل انکار خواهد بود. چندیست که گیاه کلزا به عنوان یک گیاه مناسب روغنی برای کشت در شرایط آب و هوایی کشور مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به شرایط دما و رطوبت، کاشت پاییزه این گیاه در اغلب نقاط کشور به راحتی امکان پذیر است. کلزا در تناوب با سایر محصولات زراعی به ویژه غلات قرار می‌گیرد و در کنترل بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز مزارع مؤثر می‌باشد. روغن دانه ارقام خوراکی کلزا دارای کیفیت بسیار مطلوب است. در حال حاضر این محصول در بسیاری از کشورهای جهان کشت می‌شود و از مهمترین تولید کنندگان آن می‌توان به چین، هندوستان، کانادا، آلمان، فرانسه و انگلستان اشاره کرد (Aliyari *et al.*, 2000). کلزا با نام علمی (*Brassica napus L*) با کمتر از دو درصد اسید اروسیک در روغن و کمتر از ۳۰ میکرومول گلیکوزینولات در هر گرم وزن خشک کنجاله، نوع خاصی از کلزای روغنی می‌باشد که به کانولا معروف است. این دو خصوصیت دانه، روغن کلزا را برای تغذیه انسان کنجاله را به عنوان منبعی با پروتئین بالا برای تغذیه دام مناسب کرده است (Roudi *et al.*, 2004). روغن کلزا در مقایسه با روغن‌های حاصل از دانه‌های آفتابگردان، ذرت و سویا به دلیل حضور اسیدهای چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول از کیفیت تغذیه‌ای بالایی برخوردار است. کنجاله کلزا با دارا بودن حدود ۴۶/۵٪ پروتئین، ۳/۵٪ چربی و ۱/۲٪ فسفر قابل جذب نسبت به کنجاله سویا برتری نشان می‌دهد (Shirani rad and Dehshiri, 2003). مقدار اسید چرب اشباع[1] در این نوع روغن بسیار اندک بوده و اسید چرب غالب اسید اولئیک[2] می‌باشد (۵۵ تا ۵۶٪) (Chen *et al.*, 2005). میزان پروتئین همچنین با میزان فیبر دانه که خود از درصد پوست تبعیت می‌کند، همبستگی دارد (Ahmadi and Javidifar, 2001).

افزایش تولید محصول در واحد سطح یکی از مهمترین راه‌حل‌ها در اصلاح این گیاه محسوب می‌شود از میان عوامل زراعی که عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، واریته‌های با پتانسیل عملکرد بالا نقش اساسی را در افزایش عملکرد در واحد سطح دارند. مشروط به اینکه اُپتیمم مدیریت زراعی اعمال گردد. قلی‌پور و همکاران (Gholipour *et al.*, 2004) پس از بررسی رشد و عملکرد پنج رقم کلزا گزارش کردند که صفات تعداد دانه در خورجین و تعداد دانه در بوته به عنوان شاخص‌های موثر بر عملکرد دانه می‌باشند. کلارک و همکاران (Clarck *et al.*, 1978) در بررسی عملکرد و اجزای عملکرد کلزا گزارش کردند خورجین‌ها به دلیل اینکه حاوی دانه بوده و در مراحل اولیه پرشدن دانه از طریق انجام فتوسنتز در رشد و تکامل دانه نقش دارند، از مهمترین اجزای تشکیل دهنده عملکرد بشمار می‌آیند. به طور مشابه خوشنظر و همکاران (Khoshnazar *et al.*, 2000) با مقایسه ارقام مختلف کلزا گزارش نمودند که ارقام به طور معنی‌داری از نظر عملکرد دانه و عملکرد روغن متفاوت هستند.

بنابراین انتخاب رقم مناسب برای موفقیت در تولید دانه حائز اهمیت می‌باشد ارقام مختلف واکنش‌های متفاوتی نسبت به طول روز و عوامل زراعی دارند (Baradaran *et al.*, 2006) به عبارتی دیگر عملکرد در کلزا موازنه‌ای بین رشد رویشی و ظرفیت تعداد گل، خورجین و دانه است و زمان پیدایش و طول دوره این مراحل اهمیت زیادی در تولید عملکرد کمی و کیفی دارد (Azizi *et al.*, 2006). عرب اول و همکاران

[1] Saturated Fatty acids
[2] Oleic acid

(Arab aval *et al.*, 1996) در آزمایش‌های خود بر روی کلزا در خوزستان به این نتیجه رسیدند که بین ارقام اختلاف معنی‌داری از نظر ارتفاع بوته، ارتفاع اولین خورجین از سطح زمین، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در گیاه، تعداد دانه در خورجین، عملکرد دانه، درصد روغن و پروتئین وجود داشت.

ویژگی‌های خاص گیاه کلزا و سازگاری آن با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور باعث شده است که توسعه کشت این گیاه به عنوان نقطه امیدی جهت تامین روغن خام مورد نیاز کشور و رهایی از وابستگی به شمار می‌رود، به طوریکه در حال حاضر کلزا نقطه ثقل طرح‌های افزایش تولید دانه‌های روغنی محسوب می‌گردد. سطح زیر کشت این محصول در ایران از میزان ۵۰۰۰ هکتار در سال زراعی ۸۸-۱۳۷۷ به ۱۸۲۰۰ هکتار در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۷، ۸۳۰۰۰ هکتار در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۶۴۰۰۰ هکتار در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ رسیده است (Roudi et *al.*, 2004) و در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲، ۷۱۰۰۰ هکتار و در سال ۸۴-۱۳۸۳، ۱۴۵۰۰۰ هکتار بوده است ماهنامه روغن نباتی (Vegetble oil monthly, 2005b) و در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، ۴۰۲۰۲ هکتار و در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ به ۵۲۲۶۷ هکتار رسیده است آمارنامه کشاورزی (Ministry of Agriculture, 2017 and 2018). در میان دانه‌های روغنی متداول در جهان، کلزا بیشترین افزایش سطح زیر کشت (۱۲۵٪) و بیشترین درصد تولید(۲۳۰٪) را در طی ۲۰ سال اخیر داشته است (Rashid *et al.*, 2002).

مهمترین هدف تولیدکنندگان و به نژادگران کلزا افزایش عملکرد دانه و روغن در واحد سطح است. عملکرد دانه نتیجه فعالیت یک جامعه گیاهی در طی فصل رشد و نمو، استفاده از تشعشع، مواد غذایی، آب و سایر عوامل محیطی است (Clarck and Simpson, 1978). تحقیقات نشان داده است که بهترین راه افزایش عملکرد، تولید مواد متابولکی در زمان رشد هر یک از اجزای عملکرد است (Roy and Basu, 2009). برای به دست آوردن یک محصول باکیفیت از کلزا باید به نیازهای غذایی آن توجه نمود. بیشترین نیاز مواد غذایی در شروع رشد گیاه و در بهار تا زمان گلدهی است (Hejazi, 2001). با توجه به سازگاری خوب کلزا با خصوصیات آب و هوایی کشورو امکان قرارگرفتن در رژیم کشت بهاره و بهره‌وری بیشتر از آب و منابع و از همه مهم‌تر نیاز شدید کشور به روغن‌های نباتی، تحقیق حاضر با هدف بررسی عملکرد در ارقام بهاره کلزا انجام شد (Rawson and *et al.*, 1985). در پژوهشی، افزایش در توان جوانه‌زنی و سبزشدن بذر ارقام مختلف کلزا در اثر افزایش وزن هزاردانه را می‌توان تا حد بالایی نشان‌دهنده ارتباط افزایش مقدار ماده ذخیره‌ای موجود در بذر با افزایش توان جوانه‌زنی و رشد بذر دانست (Shirani rad and Lotfi far, 2007). اندازه و وزن هزاردانه ارقام کلزای بهاره بین ۳ تا ۴/۵ گرم است که میانگین وزن هزاردانه برخی ارقام مورد بررسی در این آزمایش‌ها نیز از حداقل میانگین این صفت پایین‌تر بوده است (Mendham *et al.*, 1981a). احتمالاً کمبود عرضه مواد فتوسنتزی در جریان تنش، باعث عدم تامین مواد فتوسنتزی به میزان کافی برای خورجین‌ها و در نتیجه ریزش خورجین‌ها می‌شود (Rao and Mendham, 1991). در مجموع نتایج بدست آمده علت اصلی کاهش درصد روغن ارقام شاهد را می‌توان روند نسبتاً سریع‌تر افزایش دما در طول دوره پر شدن دانه و زودرسی نسبی ارقام نسبت به سایر ارقام دانست (Madani *et al.*, 2006). به اعتقاد تایو و مورگان (Tayo and Morgan, 1975) شرایط بهتر محیط در آخر فصل شامل دمای متوسط و آب کافی موجب می‌شود تا دانه‌ها بزرگتر و مقدار روغن آنها نیز افزایش یابد (Arab aval *et al.*, 2001).

شناسایی دقیق منابع ژنتیکی، لاین‌ها و ارقام گیاهی علاوه بر اینکه در برنامه‌های به‌نژادی از اهمیت خاصی برخوردار است، به منظور ثبت (حمایت از رقم) و تجاری‌سازی (معرفی) و همچنین در برنامه‌های کنترل و گواهی بذر بسیار موثر است. در نظام معرفی رقم، رقمی قابل تجاری شدن می‌باشد که علاوه بر برخورداری از

ارزش زراعی نسبت به ارقام شاهد باشد. یک رقم جدید باید دست کم در یک صفت نیز از دیگر ارقام شناخته شده و رایج، متمایز و دارای یکنواختی و پایداری لازم در صفاتی که با آن توصیف می‌گردد، باشد. لذا در این پژوهش انجام گام اول یعنی انتخاب بهترین رقم از نظر عملکرد دانه از اهداف اصلی به حساب می‌آمد.

مواد و روش‌ها

هفت رقم جدید کلزای بهاره با نام‌های فروزان، مهتاب، زمان، موج، دلگان، Z10B، SAN14 و هفت رقم تجارتی کلزا (ساری گل، RGS003، هایولا ۴۲۰، هایولا۳۰۸، هایولا۴۰۱، هایولا ۵۰، و ظفر) درج شده در فهرست ملی ارقام گیاهی ایران (۱۳۹۱) به‌عنوان کلکسیون مرجع (*Reference collection*) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی موسسه ثبت و گواهی بذر و نهال در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ کشت گردید. صفات اندازه‌گیری شده، صفات منطبق با دستورالعمل آزمون UPOV بودند.

این پژوهش مزرعه‌ای در اراضی موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج در سال زراعی ۱۳۹۵-۱۳۹۴ که در موقعیت ۳۵ درجه و ۵ دقیقه عرض جغرافیایی و ۵۰ درجه و ۵۴ دقیقه طول جغرافیایی با ارتفاع ۱۳۱۳ متر از سطح دریا قرار دارد اجرا شد. منطقه کرج دارای اقلیم نیمه خشک با متوسط بارندگی سالانه ۲۴۳ میلی‌متر می‌باشد. این منطقه با داشتن ۱۸۰-۱۵۰ و گاهی ۲۰۰ روز خشکی، و زمستان سرد و مرطوب و تابستان گرم و خشک جزء مناطق نیمه خشک محسوب می‌شود. پراکنش بارندگی در این منطقه معمولا از اواخر مهر ماه تا اواسط بهار می‌باشد. در این آزمایش که بر روی تعداد ۱۴ ژنوتیپ کلزای بهاره انجام شد که بذر ها از بخش تحقیقات بذر موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج تهیه و تامین گردید. آزمایش به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. در هر کرت چهار ردیف کشت به طول پنج متر به فاصله پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر از یکدیگر بودند که در تاریخ ۹۴/۷/۲۵ کشت و آبیاری شدند. صفات عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد خورجین در بوته، تعداد بذر در خورجین، درصد روغن و تاریخ رسیدگی مورد بررسی قرار گرفت.برای تعیین عملکرد دانه از هر کرت تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی در یک متر مربع انتخاب و وزن هزار دانه نیز با استفاده از ترازوی دیجیتالی و بذر شمار اندازه‌گیری شدند. تعدادخورجین در بوته وتعداد بذ در خورجین به روش مشاهده ایی، شمارش، یادداشت برداری و ثبت گردید. برای در صد روغن نیز نمونه‌ها به آزمایشگاه آنالیز روغن به بخش دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج داده شد و پس از اندازه گیری به روش NMR اطلاعات حاصله بدست آمد همچنین برای صفت تاریخ رسیدگی تعداد روزهای محاسبه شده از زمان کاشت کلزا تا زمان برداشت مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور ارزیابی تمایز ارقامی که با استفاده از صفات کیفی از یکدیگر تفکیک نگردند از صفات کمی و با انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین بین صفات کمی توسط آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) و با استفاده از برنامه‌های ANAL9 و DUST9 از نرم‌افزار آماری DUST که خاص آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری است انجام شد (Watson *et al*., 1998).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس ساده نشان داد تمامی صفات عملکرد مورد بررسی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردید (جدول ۱). در این بررسی ارقام کلزای مهتاب و دلگان دارای عملکرد بیشتری نسبت به ارقام همگروه خود (OP) بودند. علت این امر را می‌توان بیشتر بودن عملکرد دانه، وزن هزاردانه، تعدادخورجین در بوته و طول دوره پر شدن دانه (تاریخ رسیدگی) دانست. در واقع این ارقام با وجود کاهش دانه در خورجین اما به علت وزن هزاردانه و سایر

اجزای عملکرد بیشتر بطورکلی از عملکرد بالاتری نسبت به ارقام شاهد و همگروه خود(OP) برخوردارند (شکل۱).

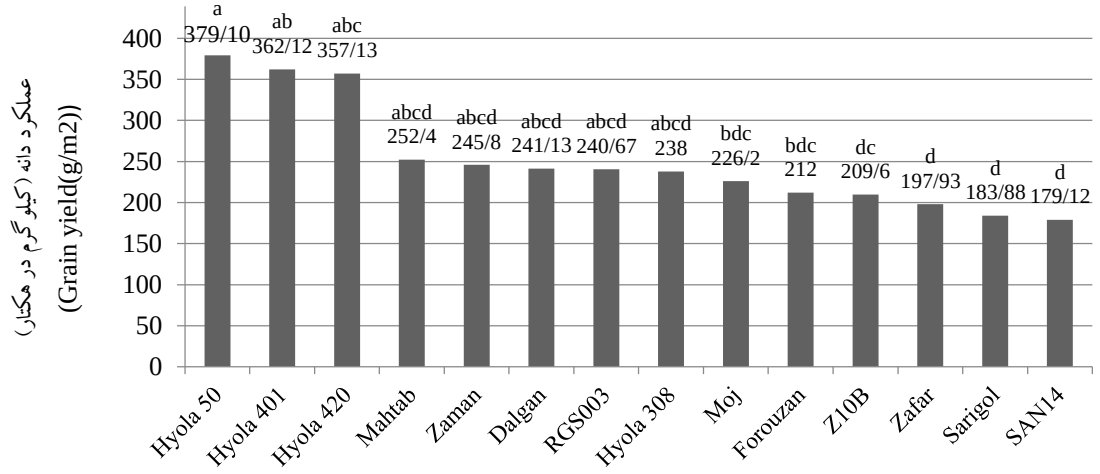
جدول۱- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) صفات تاریخ رسیدگی عملکرد دانه واجزای آن و درصد روغن ارقام بهاره کلزا

Table 1- Analysis of variance (Mean squares) of maturity date grain yield and its components and oil percentage characteristics of spring rapeseed cultivars

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی D.F.	میانگین مربعات Mean squares					
		عملکرد دانه Grain yield	وزن هزار دانه 1000seed weight	تعدادخورجین در بوته Number of silique per plant	تعداد بذر در خورجین Number of seed per silique	درصد روغن Oil percentage	تاریخ رسیدگی Maturity date
بلوک Block	2	3500.53	0.14	10199.30	19.35	164.67	31.50
رقم Variety	13	13199.03**	2.71**	22087.80**	103.77**	75.32**	243.03**
خطا Error	26	4435.42	0.03	4802.77	22.43	9.00	49.39
ضریب تغییرات (٪) C.V.		26.47	6.30	30.03	21.32	7.65	3.88

** معنی‌دار در سطح ۱درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

**Significant at the 1% level,*significant at 5% level, ns: not significant



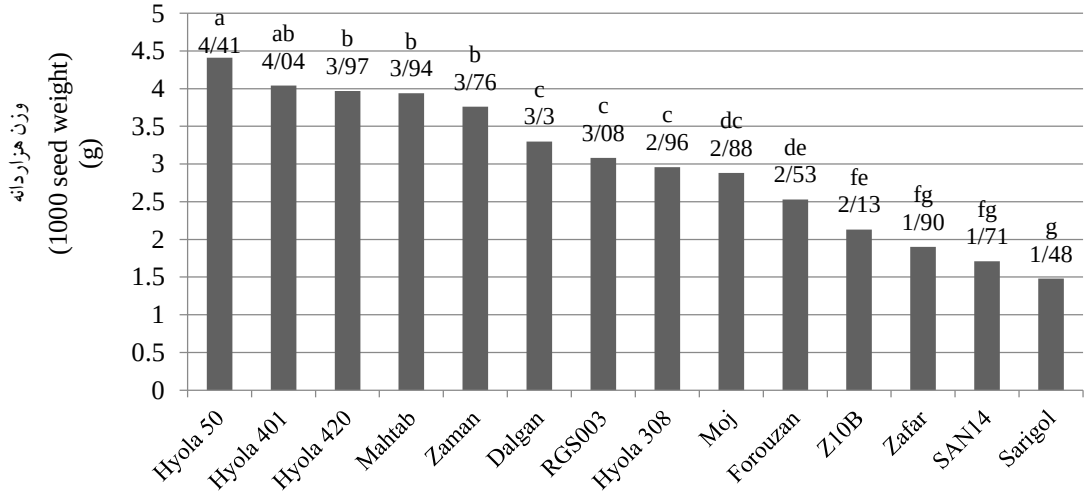
شکل۱- مقایسه میانگین عملکرد در ارقام بهاره کلزا

Figure 1- Mean comparison of yield of spring rapeseed cultivars

در پژوهشی که به منظور تجزیه و تحلیل هم بستگی بین عملکرد دانه و برخی صفات مهم زراعی در ۱۲ رقم کلزای بهاره، در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول در قالب طرح بلوک‌های تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام از نظر صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد، که بیانگر وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام می‌باشد. نتایج حاصل

از هـم بسـتگی مثبـت را بـا وزن هزاردانـه (**۰/۷۴) و تعداددانـه در خـورجین (**۰/۷۲) داشـت. نتـایج تجزیـه مسیر نشان داد که صفات دانه درخورجین و وزن هزاردانه بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر عملکرد دانه دارا بودند (بـه ترتیب **۱/۱۰و *۰/۴۱). صفات تعداددانه در خورجین و وزن هزاردانه بیشترین سهم را در تبیین تغییرات عملکـرد دانه دارا بودند. بنابراین می تـوان از ایـن صـفات بـه‌عنـوان معیار انتخاب در برنامه‌های به نژادی کلزای بهـاره اسـتفاده نمود (Mostafavi rad *et al.*, 2011).

عملکرد دانه صفتی مهم و پیچیده است که تحت تاثیر ساختار ژنتیکی گیاه، شرایط محیطی و اثرات متقابل آن‌هـا می‌باشد. اثـرات تـنش خشـکی بـر رشـد گیـاه و عملکـرد محصول بسیار عمیق است (Hekmat shoar 1993). اعمال تنش در این مراحل به دلیل اثر نامناسـب بـر میـزان جـذب اسیمیلات‌ها موجب کاهش عملکرد دانه می‌شود. نیکنام و همکاران (Nilnam *et al*, 2003) نیز گـزارش کردنـد کـه تنش خشکی پس از مرحلـه گـرده افشـانی باعـث کـاهش معنی‌داری در عملکرد دانه کلزا گردید.



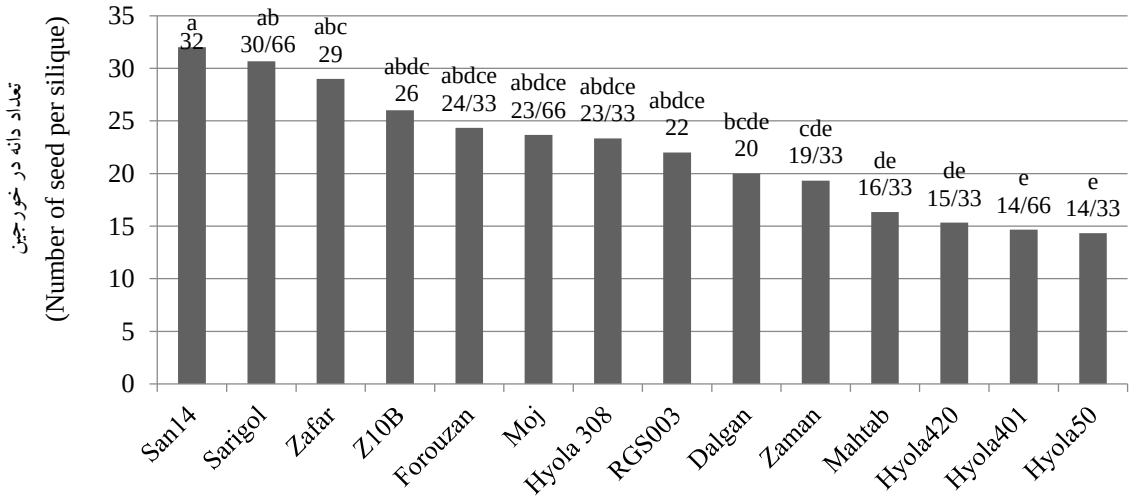
شکل۲- مقایسه میانگین وزن هزاردانه در ارقام بهاره کلزا

Figure 2- Mean comparison of 1000 seed weight of spring rapeseed cultivars

نتایج تجزیه واریانس ساده نشان داد که وزن هزاردانـه در ارقام بهاره کلزا در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. صـفاری و همکـاران (Safari *et al.*, 2006) و خـانی و همکـاران (Khani *et al*, 2005) درگزارشـات خـود گزارش کردند که تنش کم آبی وزن دانـه‌هـا را بـه طـور معنی‌داری کاهش می‌دهد.

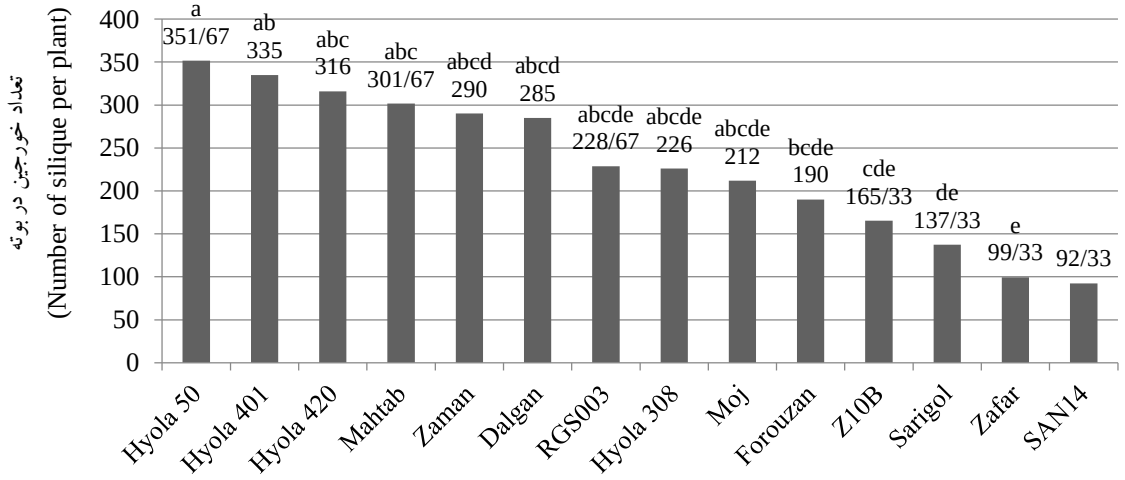
تعداد دانه مهم ترین جزء عملکرد دانـه درخـورجین و دانـه‌هـای روغنـی اسـت. در پـژوهش MA و همکـاران (MA *et al.*, 2006) مشاهده شد که تنش کم آبی موجب کاهش تعداد دانه در گیاه گردیـده اسـت. رائـو و منـدهام (Rao and Mendham, 1991) اظهـار داشـتند وقتـی پـنج رقم کلزا را در شرایط دمای پایین اوایل زمستان در استرالیا کشت کردند، با وجود اینکه محصول خیلـی دیـر بـه گـل رفـت امـا عملکـرد محصـول بـه رغـم کـاهش ریـزش خورجین‌هـا بـه دلیـل دارا بـودن تعـداد بیشـتر دانـه در هـر خـورجین جبـران گردیـده و کـاهش زیـادی نشـان نـداد. شرایط محیطی مناسب در آخر فصل موجب بزرگ شـدن دانه و کـاهش نسـبی تعـداد دانـه در خـورجین گردیـده و کـاهش تعـداد خـورجین در بوتـه را جبـران مـی‌کنـد (Mendham *et al.*, 1981a).

تراکم بوته در واحد سطح در این آزمایش ثابت نگه داشته شد (۵۰ بوته در متر مربع) تا بتوان به ارزیابی دقیق تر پرداخت. در آزمایش‌های سایر محققان به این مورد که تعداد خورجین درگیاه در ژنوتیپ‌های پر محصول کلزا بیش از هر عامل دیگری تابع شرایط آب و هوایی، زمان کاشت و تراکم بوته اشاره شده است (Mendham *et al.*, 1981a). معمولاً تعدادخورجین در کلزای بهاره حدود ۱۵۰ خورجین در گیاه است (Mendham *et al.*, 1981). در این بررسی میانگین تعداد خورجین در بوته ۲۲۸/۶۷ عدد بوده است که نسبت به میانگین تعداد خورجین گزارش شده برای این گیاه زراعی حدود ۵۰ درصد بیشتر است و مطلوب بودن شرایط رشد ونمو این محصول را نشان می‌دهد.



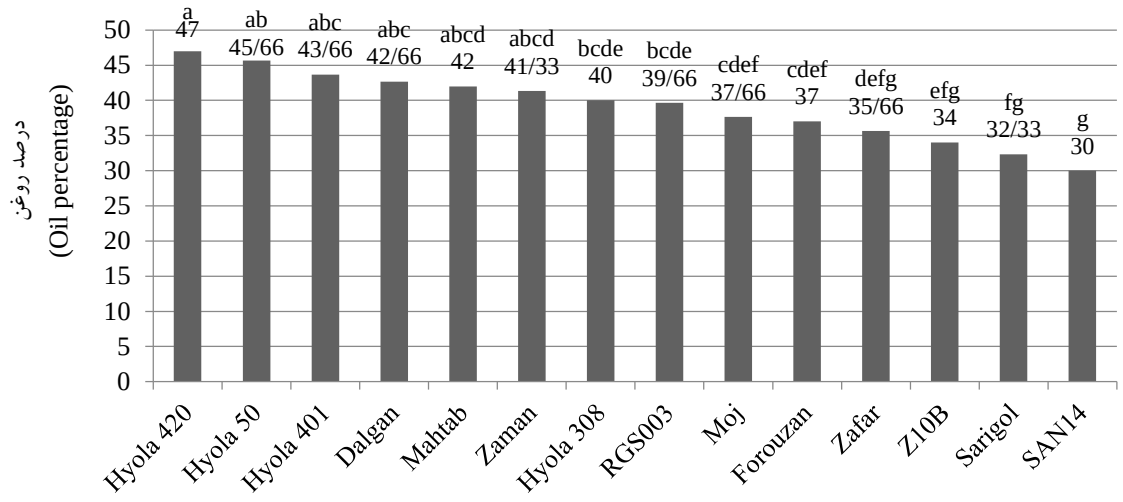
شکل۳- مقایسه میانگین تعداد دانه در خورجین در ارقام بهاره کلزا

Figure 3- Mean comparison of number of seed per silique of spring rapeseed cultivars



شکل۴- مقایسه میانگین تعداد خورجین در بوته در ارقام بهاره کلزا

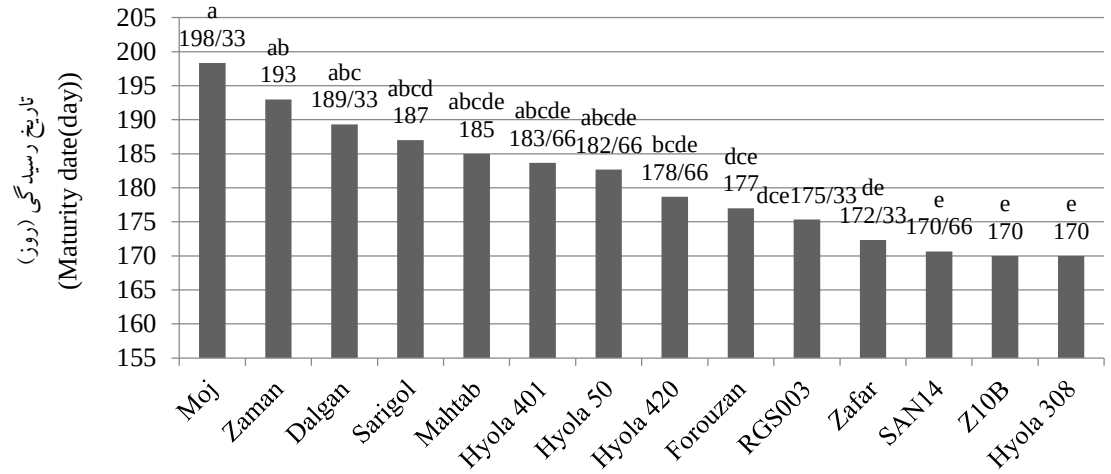
Figure 4- Mean comparison of number of silique per plant of spring rapeseed cultivars



شکل۵- مقایسه میانگین درصد روغن در ارقام بهاره کلزا

Figure 5- Mean comparison of oil percentage of spring rapeseed cultivars

در آزمایش‌های عرب اول و همکاران (Arab aval *et al.*, 2000) به تاثیر دمای پایین در دوره رشد اولیه بر میزان روغن دانه تاکید شده و اظهار داشته‌اند که کشت دیر هنگام ارقام کلزا باعث برخورد دوره رسیدگی دانه با دماهای بالاتر در تابستان گردیده و از درصد روغن کاسته شده است. مقدار روغن در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی دانه به سطح نسبتاً ثابتی می‌رسد. بر همین اساس از میان عوامل محیطی که بر میزان روغن دانه در کلزا اثر دارند دما مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود، بطوری که با افزایش دما در مرحله تکامل دانه، میزان روغن کاسته می‌شود (Hejazi 2000 a.b) در برخی منابع ذکر شده است که کاهش طول پر شدن دوره دانه که در اثر وقوع تنش رطوبتی و یا دمای بالا طی این دوره رخ می‌دهد، منجر به کاهش میزان تجمع روغن در دانه‌ها می‌گردد (Niknam *et al.*, 2003).



شکل۶- مقایسه میانگین تاریخ رسیدگی در ارقام بهاره کلزا

Figure 6- Mean comparison of maturity date of spring rapeseed cultivars

به عقیده منـدهام و همکـاران (Mendham and *et al.*, 1981b) ارقام پر محصول که تاریخ رسیدگی بیشتری دارند به نوعی دیر رس تر هستند.علت پـر محصـولی ایـن ارقـام را می توان در روند نسبتاً سریع پر شدن دانه دانست. هم چنـین ارقام کم محصول تاریخ رسیدگی کمتری دارند و نسبت بـه ارقام پرمحصول زودرس‌تر می‌باشـند. علـت کـم محصـولی این ارقام را می توان در روند نسبتاً کند پر شدن دانه دانست.

باتوجه به اجزائ عملکرد در کلزا وزن هزاردانه، تعداد خورجین در بوته و تعـداد دانـه در خـورجین، کـه در ایـن پـژوهش تـراکم ثابـت مـی‌باشـد و وزن هزاردانـه و تعـداد خورجین در بوته دارای رابطه مستقیم ولی دارای رابطه ای معکوس با شیب ملایم با تعداد دانه در خورجین می‌باشند، ارقـام هیبریـد بهـاره نظیـر هـایولا ۵۰ و هـایولا۴۰۱ دارای بیشترین عملکرد مـی‌باشـندکه بـدلیل اصـلاح خصوصـیت ژنتیکی امری طبیعی است. نکته قابل توجه، عملکرد مثبـت ارقامی نظیر مهتاب، زمان، دلگان می‌باشد که این مسئله بـه نوبه خود موفقیتی بـزرگ محسـوب مـی‌شـود چـرا کـه بـا صرف هزینه و اصلاحی کمتـر ارقـام مـذکور بـه عملکـرد قابل توجهی پیدا کرده اند. باتوجه به برتری ارقام مهتاب و زمان و دلگان و دارا بودن ارزش زراعی وصفت تمایز مـی توان ایـن ارقـام را بعنـوان ارقـام جدیـد بـه منظـور ثبـت و تجاری سازی معرفی نمود.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تجزیـه واریـانس سـاده نشـان داد کـه تمـام صـفات موردبرسی در ارقام بهاره کلزا در سطح یک درصـد معنـی‌دار گردید. مقایسه میانگین عملکرد دانه و وزن هزارداتـه و تعـداد خورجین دربوته در ارقـام بهـاره کلـزا نشـان داد کـه بیشـترین عملکرد مربوط به رقم هایولا۵۰ می‌باشد پس از آن به ترتیـب ارقام هایولا ۴۰۱، هـایولا ۴۲۰، مهتـاب، زمـان، دلگـان،آرجی اس۰۰۳ و هایولا ۳۰۸ بیشترین عملکرد را به خـود اختصـاص داده‌اند و کمترین عملکرد نیز مربوط به ارقام سـاریگل و سـان ۱۴ (از نظرعملکردانه و وزن هزاردانه) و ارقـام ظفـر و سـان۱۴ (از نظرتعداد خورجین در بوتـه) مـی‌باشـد. نکتـه قابـل توجـه، عملکرد قابل قبول ارقام آزادگرده‌افشان[1] مانند مهتاب، زمان و دلگان نسبت به ارقام شاهد بودند. مقایسه میـانگین تعـداد دانـه در خورجین در ارقام بهاره کلزا نشان داد که بیشترین عملکرد مربوط به رقم سـان۱۴ مـی‌باشـد پـس از آن بـه ترتیـب ارقـام ساریگل، ظفر، Z10B، فـروزان، مـوج، هـایولا ۳۰۸ و آرجـی اس۰۰۳ می‌باشند که بیشترین عملکـرد را بـه خـود اختصـاص داده‌انـد و کمتـرین عملکـرد نیـز مربـوط بـه هـایولا۵۰ و هایولا۴۰۱ می‌باشند.

مقایسه میانگین درصدروغن در ارقام بهاره کلزا نشـان داد که بیشترین عملکرد مربوط به هایولا۴۲۰ می‌باشد پس از آن بـه ترتیـب ارقـام هـایولا۵۰، هـایولا۴۰۱، دلگـان، مهتاب، زمان، هایولا ۳۰۸ و آرجی اس۰۰۳ مـی‌باشـند کـه بیشترین عملکرد را به خود اختصـاص داده‌انـد و کمتـرین عملکرد نیز مربوط به سان۱۴ و ساریگل می‌باشند و مقایسه میانگین تاریخ رسیدگی در ارقام بهاره کلـزا نشـان داد کـه بیشترین عملکرد مربوط بـه مـوج مـی‌باشـد پـس از آن بـه ترتیب ارقام زمان، دلگان، ساریگل، مهتـاب، هـایولا ۴۰۱، هایولا ۵۰ و هایولا ۴۲۰ می‌باشند کـه بیشـترین عملکـرد را به خود اختصاص داده‌اند و کمترین عملکرد نیز مربوط بـه هایولا ۳۰۸ و Z10B می‌باشـند. در تمـام ایـن مـوارد نکتـه قابل توجه، عملکرد قابل قبول ارقام آزادگرده‌افشـان ماننـد مهتاب، زمان و دلگان نسبت به ارقام شاهد بودند.

منابع

Reference

Ahmadi, M.R., and F. Javidfar. 2001. Evaluation methods and Drought resistance modification in the oil species of the genus Brassica.Trans. Agricultural Education Publishing Karaj. (In Persian)

[1] Open Pollination

Aliyari, H., F. Shekari, and F. Shekari. 2000. Oil Seed .Agronomy and Physiology. Amidi Press. (In Persian)

Arab aval, M., J. Kambozia, A. Rezaee, and M.A. Ebrahimi. 2000. Effect of sowing date on some physiological characteristics and performance of several canola cultivars in Khuzestan. Abstr. 6th Congr Plant Breed crop Production.

Azizi, M., Soltani, A, and Khavari, S.2006. Rapseed(physiology, agronomic, eugenic, biotechnology).(translation) Third printing. Jahad Univ. Mashhad Press, Mashhad. (In Persian)

Baradaran, R., A. Majidi Hervan, F. Darvish, and M. Azizi .2006. Correlation relationship and path coefficient analysis between yield and yield components in rapeseed. Agric. Sci. (4)12: 811-819.

Chen, C, G. Jackson, K. Neil, D. Wichman, G. Johnson, and D. Johnson. 2005. Determine the feasibility of early seeding canola in the northern great plants. Agron. 97: 12521262.

Clarke, J. M., F.R. Clarke, and G.M. Simpson. 1978. Effect of method and rate of seeding on yield of (*Brassica napus L*.) Can. J. Plant Sci. 58:549-550.

Gholipour, A.N., K. Latifi, H. Ghasemi Gholazani, H. Aliyari, and M. Moghadam. 2004. Comparision of growth and yield of rapeseed cultivars in dryland condition of Gorgan. J. Agric. Sci. NR Iran. Gorgan. The first number. 5-14p. (In Persian)

Hejazi, A. A. 2001. The effect of heat and daytime on the amount of product and some of rapeseed compounds. 6th Congress of Cultivation and Plant breeding. (In Persian)

Hekmat Shoar, H. 1993. Plant physiology under difficult condition (Translation). Harit Press. (In Persian)

Khani, M., J. Daneshiyan, H. Zinali Khanghah, and M. Ghanadha. 2005. Genetic analysis of yield and its components in sunflower lines with using cross line design under stress and without drought stress. J. Agric. Sci. Iran. 36(2).

Khoshnazar, M. R., M. R. Ahmadi, and M. R. Ghanadha. 2000. A study of adaptation and yield capacity of Rapeseed (*Brassica napus L*.) Cultivars and Line. (In Persian)

Ma, Q., S.R. Niknam, and D.W. Turner. 2006. Response of osmotic adjustment and *B. Juncea* to soil water deficit at different growth stages. Aust. J. Agric. Res. 57(2): 221- 226.

Madani, H., Gh. Nour Mohammadi, A. Majidi Hervan, A.H. Shirani Rad, M.R. Naderi. 2006. Comparison of canola autumn cultivars in terms of yield and performance components in cold regions of the country. Iranian C. Sci. 7(1): 55-68. (In Persian)

Mendham, N.J., P.A. Shipway, and R.K. Scott. 1981a. The effects of delayed sowing and weather on growth development and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus L*).J. Agric. Sci. Cambridge 96: 389-416.

Mostafavi Rad, M., M. Azad Marzabadi, and S. Faraji. 2013. Evaluation of agricultural yield traits and qualitative grain yield in some winter rapeseed cultivars (*Brassica napus L*). Breed. Crop Gardens. 1 (1):33-34. (In Persian)

Niknam, S. R., Q. Ma, and W. Turner. 2003. Osmotic adjustment and seed yield of Brassica napus and B. juncea genotypes in a water-limited environmental in south Western Australia. Aust. J. Exp. Agric. 43(9):1127-1135.

Oil seeds crop Development Company. 2005. Vegetable oil monthly, Dey and Bahman. (In Persian)

Rao, M. S. S., N. J. Mendham, and G. C. Buzza. 1991. Effect of the patulous flower character on radiation distribution in the crop canopy, yield and its components in the oilseed rape (*Brassica napus* L.). J. Agric. Sci. Camb. 117: 189-196.

Rashid, A.A. H. Attary, A. Ketata, A. Nazzar, S.S. Pourdad, and K. Alizadeh-Dezaj. 2002. Oilseed crops for the highlands of CAWANA highland and mountain. (In Persian)

Rawson, H.M., J.H. Hindmarsh, R.A. Fisher, and Y.M. Stockman.1985. Changes in leaf photosynthesis with plant ontogeny and relationships with yield per year in wheat cultivars and 120 progeny. Aust. J. Plant Physiol. 10: 503-514.

Roudi, D., S. Rahmanpour., F. Javidfar. 2004. Canola farming. Broadcast media planning office publications. (In Persian)

Roy, B., and A. K. Basu. 2009. Abiotic stress tolerance in crop plants: Breeding and Biotechnology. New India Publishing Agency (*NIPA*) Pitam Pura, New Delhi.

Safari, M. 2006. Effect of irrigation period on yield and yield components of sunflower cultivars in Kerman.Summary of the articles of the 9th Iranian congress on plant growing and plant improvement. 27-29 Aug. 2006. Univ. Tehran. (In Persian, with English Abstract)

Shirani Rad, A. H., and A. Dehshiri. 2003. Canola guide. Agric. Res. Educ. Organ. Karaj. (In Persian)

Shirani Rad, A. H., and A. Lotfifar. 2007. Determination of the appropriate time of the last irrigation in the cultivation of various canola cultivar and its effect on the component of performance and final performance. 9th Congress of Agriculture and Breeding.Karaj, seed and plant improvement research institute. (In Persian, with English Abstract)

Tayo, T.O., and D.G. Morgan.1975. Quantitative analysis of the growth, development and distribution of flowers and pods in oilseed rape (*Brassica.napus L.*). J. Agric. Sci. Camb. 85: 103-110.