فرآیند و کارکرد گیاهی، جلد ۱، شماره ۱، سال ۱۳۹۱
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۲/۰۴
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۰۴/۲۷

تأثیر تاریخ کاشت بر فیزیولوژی عملکرد ارقام مختلف کلزا در منطقه ورامین

سید محمدرضا احتشامی[۱*]، آرش تهرانی عارف[۲] و بصیر صمدی[۳]

[۱]گروه زراعت و اصلاح نباتات ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، [۲]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد رودهن،
[۳]کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران

چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کمی و کیفی ۵ رقم کلزا در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. تاریخ کاشت در چهار سطح شامل ۲۰ شهریور، ۵ مهر، ۲۰ مهر (عرف منطقه) و ۵ آبان به عنوان کرت اصلی و ۵ رقم کلزا شامل هایولا ۴۰۱، اکاپی، ساری گل، زرفام و RGS003 در کرت‌های فرعی مورد مقایسه قرار گرفتند. در این آزمایش صفاتی چون تعداد خورجین در ساقه اصلی و فرعی، عملکرد دانه، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، درصد روغن، عملکرد روغن و شاخص برداشت مورد ارزیابی قرار گرفتند. تاریخ کاشت بر تمامی صفات به جز تعداد خورجین در ساقه فرعی و شاخص برداشت اثر معنی‌داری داشت. اثر رقم نیز بر تمام صفات به جز وزن هزار دانه، شاخص برداشت و تعداد ساقه فرعی معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که با تأخیر در کاشت، کلیه صفات به جز تعداد دانه در خورجین به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. در بین ارقام مورد بررسی رقم RGS003 بیشترین و رقم هایولا ۴۰۱ کمترین عملکرد دانه را داشتند. نتایج نشان داد که مناسب‌ترین رقم و تاریخ کاشت در کشت پائیزه کلزا در منطقه ورامین به ترتیب رقم RGS003 و ۲۰ شهریور می‌باشد.

کلمات کلیدی: کلزا، رقم، تاریخ کاشت، عملکرد، روغن

مقدمه:

تجربه‌های تاریخی نشان داده است که وابستگی به واردات مواد غذایی در بلندمدت یکی از مخاطره‌آمیزترین انواع وابستگی می‌باشد. بخش عمده‌ای از درآمدهای ارزی کشور به جای سرمایه‌گذاری و تقویت بنیادهای اقتصادی و تامین امکانات زیربنایی کشور، صرف واردات مواد غذایی می‌شود (ملکوتی، ۱۳۷۹). بیش از ۹۰ درصد مصرف روغن‌های خوراکی مصرفی کشور از طریق واردات تأمین می‌گردد (زاهدی، ۱۳۸۳). از این نظر لزوم برنامه‌ریزی بلندمدت و منسجم، با هدف نیل به خودکفایی در تولید روغن خوراکی ضروری است. در سایت وزرات کشاورزی و دانه‌های روغنی آمده است که گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) به عنوان یک گیاه مناسب روغنی برای کشت در شرایط آب و هوایی کشور ایران مورد توجه قرار گرفته است. کلزا از بیشترین میزان رشد سالانه در بین روغن‌های گیاهی مهم جهان برخوردار می‌باشد و پس از سویا و نخل روغنی، در جایگاه سوم تولید قرار دارد (Al-Barrak, 2006). ارقام جدید کلزا که از طریق

*نویسنده مسؤول، پست الکترونیکی: Smrehteshami@guilan.ac.ir

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

روش‌های معمولی به‌نژادی و بیوتکنولوژی تولید شده‌اند، منابع جدید یا جایگزینی برای مواد خوراکی، صنعتی یا داروئی به شمار می‌آیند. با توجه به تنوع اقلیمی کشور، دست‌یابی به اطلاعات جامع‌تر در زمینه صفات زراعی ژنوتیپ‌های تحت بررسی می‌تواند محققان را جهت ارزیابی بهتر این ژنوتیپ‌ها یاری نماید. مهمترین مولفه سازگار با تنوع اقلیمی در زراعت، مسئله تاریخ کاشت است که نسبت به سایر تیمارهای زراعی، بیشترین تأثیر را بر خصوصیات فنولوژیک گیاه زراعی می گذارد، در نتیجه با انتخاب تاریخ کاشت مناسب می‌توان بیشترین تطابق را بین روند رشد گیاه و شرایط اقلیمی ایجاد کرد. بنابراین جهت دست‌یابی به بیشترین عملکرد دانه و روغن، انتخاب تاریخ کاشت مناسب در کلزا از عوامل بسیار مهم است. تاریخ کاشت بر اساس رقم و آب و هوای هر منطقه به طور جداگانه بررسی و تعیین می‌گردد (احمدی، ۱۳۷۸). آزمایشی در خصوص بررسی آثار سطوح مختلف کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا انجام و گزارش شد که احتمالاً افزایش درجه حرارت و تنش آب طی دوره پر شدن دانه، عوامل اصلی کاهش دهنده درصد روغن دانه کلزا در کشت‌های تأخیری هستند (Ozer, 2003). تأخیر در کاشت کلزا موجب می شود تا مراحل حساس گلدهی و پر شدن دانه با خشکی و گرمای آخر فصل برخورد کند و در نتیجه عملکرد دانه و روغن، کاهش یابد (Robertson *et al*., 2004). بنا به مشاهدات Si و Walto (۲۰۰۴) به ازای هر دو هفته تأخیر در کاشت کلزا در استرالیای غربی، حدود ۱/۱ درصد روغن و ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه کاهش می‌یابد. مطالعات Chen و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که کشت زودتر کلزا سبب فرار گیاه از تنش خشکی و حرارت در مراحل بحرانی رشد گیاه شده و در نتیجه سبب افزایش ماده خشک اندام هوائی، شاخص برداشت و عملکرد دانه گردید. نتایج تحقیقات نشان داده است که فعالیت آنزیمی ریزجانداران خاک نیز تحت تأثیر تاریخ کاشت کلزا قرار می‌گیرد (Omidi *et al*., 2008). گزارش شده است که تاریخ کاشت بر عملکرد کلزای بهاره تأثیر بسزائی دارد و بهترین تاریخ کاشت برای غرب کانادا از اواخر مارس تا اواخر آوریل می‌باشد (Pavlista *et al*., 2010; Pavlista *et al*., 2011). گزارش‌ها حاکی از آن است که رقم Pf 704 نسبت به هایولا ۴۰۱ و RGS 003 عملکرد بالاتری در اهواز داشت (پورعیسی و همکاران، ۱۳۸۶). بنا بر نتایج فرجی و همکاران (۱۳۸۷) مشخص شد که تأخیر در کاشت، سبب کاهش عملکرد ارقام کلزا می‌گردد. ارقام هایولا ۳۳۰ و هایولا ۴۰۱ دارای بالاترین عملکرد در مشهد بوده‌اند (آروین و عزیزی، ۱۳۸۸). تحقیقات فنائی و همکاران (۱۳۸۷) نیز نشان داد که تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه کلزا شامل تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری داشت. با توجه به افزایش سطح زیر کشت کلزا در منطقه و همچنین لزوم تعیین بهترین تاریخ کاشت جهت ارقام جدید، انجام چنین طرح‌هائی جهت افزایش آگاهی کارشناسان کشاورزی و کشاورزان منطقه، ضروری به نظر می‌رسد. در راستای بحث‌های انجام شده و با توجه به ضرورت مسئله آزمایشی، این تحقیق با هدف بررسی و مطالعه خصوصیات فنولوژیک ارقام کلزا در تاریخ‌های مختلف کاشت و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت از نظر تطبیق این مراحل با شرایط آب و هوائی منطقه و عملکرد نهائی محصول طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران در شهرستان ورامین واقع در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و۲۱

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

%T.N.V	کربن آلی ٪	نیتروژن ٪	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	آهن (ppm)	هدایت الکتریکی ds/m	منگنز	روی	مس	اسیدیته خاک	بافت خاک
۱۵/۵	۰/۸۱	۰/۱	۱۴/۶	۲۶۰	۴/۱	۳/۱	۱۱/۳	۰/۸	۱/۳	۷/۱	لومی رسی

دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی با ارتفاع ۹۲۷ متر از سطح دریا انجام شد. قبل از کشت نسبت به نمونه‌گیری مرکب خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری اقدام و جهت تعیین خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک، نمونه به آزمایشگاه شیمی خاک منتقل و خواص فیزیکی و شیمیائی خاک تعیین شدند (جدول ۱). آزمایش به روش کرت‌های خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام گردید. در کرت‌های اصلی، ۴ تاریخ کاشت (۲۰ شهریور، ۵ مهر، ۲۰ مهر و ۵ آبان) و در کرت‌های فرعی، ارقام (اکاپی، هایولا ۴۰۱، RGS003، ساری‌گل و زرفام) کشت شدند. کرت های فرعی شامل ۸ ردیف کاشت با فواصل ۳۰ سانتی‌متر و طول ۵ متر بودند که به صورت ۲ خط بر روی پشته های ۶۰ سانتی‌متر و با فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر کشت گردیدند. عمق کاشت یک سانتیمتر و با دست انجام شد. قبل از شروع کار، درصد جوانه‌زنی بذر کلزا در آزمایشگاه تعیین شد. فاصله بین دو تیمار، یک خط نکاشت و فاصله بین دو تکرار، ۲ متر در نظر گرفته شد. تمامی کودهای مصرفی و پتاسه بر اساس ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفات و آمونیوم و ۲۰۰ کیلوگرم کود سولفات دو پتاس و همچنین ثلث کود نیتروژنه بر اساس آزمون خاک به مقدار لازم قبل از کشت مصرف گردید. ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص (۳۰۰ کیلو کود اوره) به صورت ثلث هنگام کاشت و ثلث هنگام خروج از مرحله روزت و شروع ساقه‌دهی و ثلث قبل از شروع گلدهی مورد مصرف قرار گرفت. آبیاری به طور معمول و در مراحل حساس به کمبود آب انجام شد. جهت کنترل علف‌های هرز از علف‌کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت با خاک مخلوط و استفاده گردید و همچنین از وجین دستی نیز استفاده شد. یک هفته قبل از برداشت، تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی از هر تیمار و با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای، برداشت شد و صفاتی چون تعداد خورجین در ساقه اصلی و فرعی، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت مورد ارزیابی قرار گرفتند. برداشت، زمانی انجام شد که قسمت انتهائی بوته‌ها زرد و خورجین‌ها خشک و به رنگ زرد کاهی درآمده بودند. رطوبت دانه‌ها در این هنگام، ۲۰ درصد بود. بوته‌های برداشت شده به مدت دو روز در زمین باقی ماندند که در زیر نور آفتاب خشک شدند و رطوبت دانه ها به ۱۳ درصد کاهش یافت. سپس بوته‌ها خرمن‌کوبی شدند و کاه و کلش از بذر جدا گردید. در هنگام رسیدگی، ۴ خط وسط هر کرت پس از حذف اثر حاشیه، به عنوان منطقه برداشت نهایی در نظر گرفته و پس از خرمن‌کوبی، عملکرد دانه محاسبه شد. برای تعیین درصد روغن از روش سوکسله در آزمایشگاه دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج استفاده شد. از حاصل‌ضرب درصد روغن در عملکرد دانه، عملکرد روغن به دست آمد. به منظور تجزیه و تحلیل آماری از برنامه آماری SAS و میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث:

تیمار تاریخ کشت بر تعداد خورجین ساقه اصلی در سطح احتمال ۵ درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲)، به

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

طوری‌که تاریخ کشت اول با میانگین ۱۲۲ بیشترین تعداد خورجین در ساقه اصلی را داشت و کمترین تعداد خورجین در ساقه اصلی در تاریخ کشت چهارم مشاهده شد (جدول ۳). بین ارقام نیز در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف، معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲)، به‌طوری‌که رقم RGS003 و زرفام در سطح اول و بقیه رقم‌ها در سطح دوم قرار گرفتند (جدول ۴). اثر متقابل تاریخ کشت در رقم نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). تاریخ کشت اول و رقم RGS003 با میانگین ۱۸۹ عدد خورجین، بیشترین و کمترین تعداد خورجین ساقه اصلی در تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا با میانگین ۵۷/۵۰ عدد خورجین بود (جدول ۵). همچنین مشخص شد که تعداد خورجین ساقه اصلی با تعداد کل خورجین همبستگی مثبتی دارد (r=0.78) (جدول ۶). نتایج حاصل نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تاریخ کشت‌های مختلف در تعداد خورجین ساقه فرعی نبود، اما بین ارقام و همچنین اثر متقابل تاریخ کشت در رقم در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین بین ارقام نشان داد که رقم RGS003 و زرفام بیشترین تعداد خورجین ساقه فرعی را شامل خود کردند (جدول ۴). همچنین تاریخ کشت اول در رقم زرفام با میانگین ۲۷۹ عدد بیشترین تعداد خورجین را نشان داد و کمترین خورجین در تیمار مربوط به تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا بود (جدول ۵). تعیین ضریب همبستگی نشان داد که تعداد خورجین ساقه فرعی با تعداد کل خورجین، همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشت (r=0.94) (جدول ۶). بین تاریخ کشت‌های مختلف در تعداد کل خورجین، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت (جدول ۲)، به طوری‌که تاریخ کشت اول با میانگین ۳۲۷ عدد، بیشترین تعداد خورجین را دارا بود (جدول ۳). بین سطوح ارقام نیز اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده شد (جدول ۲) تا جایی که رقم RGS003 با ۳۲۲ عدد، بیشترین تعداد خورجین را داشت (جدول ۴). اثر متقابل تاریخ کشت در رقم نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود و تیمار مربوط به تاریخ کشت اول در رقم RGS003 با ۴۳۵ عدد، بیشترین تعداد خورجین را داشت و کمترین تعداد خورجین در تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا با تعداد ۱۱۴ عدد دیده شد (جدول ۵). همچنین مشخص شد که تعداد کل خورجین با عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن همبستگی مثبتی دارد (جدول ۶). عملکرد بذر در تک بوته وابستگی زیادی با تعداد خورجین در بوته دارد. طی مراحل نمو، تعداد خورجین در بوته اکثراً توسط تعداد شاخه‌ها، جوانه‌ها، گل‌ها و خورجین‌های جوان، دسترسی به مواد غذائی و آب و عوامل هورمونی تعیین می‌شود تا پتانسیل نهائی تولید گل و خورجین (Diepenbrock, 2000). محدودیت‌های فیزیولوژیک در طول دوره گلدهی که مرتبط با رشد ضعیف گیاه و توسعه محدود برگ می باشند، عرضه مواد پرورده به نوک گل آذین را محدود کرده و باعث محدود شدن ظهور گل آذین می شود و از این طریق تعداد خورجین در بوته را کاهش می‌دهد (Evans, 1984). به نظر می‌رسد که مراحل گلدهی و نمو خورجین‌ها در شرایط مناسب محیطی چون درجه حرارت و رطوبت در تاریخ کاشت مناسب واقع شدند و سبب گردید تا تعداد گلچه بیشتری تبدیل به خورجین شوند. بر اساس تحقیقات انجام شده، مدت زمان لازم از کاشت تا گلدهی (رشد رویشی) با عملکرد دانه رابطه مستقیم دارد (Abuzeid and Wilcokson, 1989). به طوری که هر چه این مرحله طولانی‌تر باشد،گیاه از دما و تشعشع قابل دسترس به مدت بیشتری بهره می‌برد و آسیمیلات، بیشتر می‌شود در این صورت گیاه قادر به نگهداری تعداد بیشتری گلچه بوده و از این طریق بر تعداد خورجین در گیاه و در نهایت عملکرد دانه

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

جدول ۲: جدول تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیک مورد ارزیابی ارقام مختلف کلزا در تاریخ کاشت‌های مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (g)	میزان روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در ساقه فرعی	تعداد کل خورجین	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	شاخص برداشت (%)
تکرار	۳	۵۵۱۶۲۰/۴۵ ns	۱۲/۳۵ ns	۰/۰۲ ns	۰/۳۲۸ ns	۹۴۹۳۶/۷ ns	۱۳۷۰/۴۳ ns	۹۸۷۵/۲۵ ns	۱۶۵۸۴ ns	۸۲۲۴۴۸۶/۷ **	۲۱/۲ ns
تاریخ کشت	۳	۳۱۱۰۱۹۴/۹۱ **	۹۰/۶۴ **	۰/۶۷ **	۳۲/۱۹ **	۶۶۵۲۸۱/۴ **	۶۸۳۸/۱۶ **	۲۶۲۲۰/۸۷ ns	۵۹۵۶۵/۶۱ *	۶۳۲۶۰۸۰۱/۱ **	۷۶/۵ ns
اشتباه اول	۹	۴۰۳۳۱۵/۱۰	۳/۴۶	۰/۰۹	۰/۶۶	۶۴۴۳۶/۳	۶۶۴/۷۱	۸۳۶۴/۶۲	۱۲۶۹۴/۷۸	۳۹۹۵۹۱۶/۱	۲۰/۶
رقم	۴	۹۳۶۷۹۲/۶۹ *	۳۴/۳۶ **	۰/۰۷ ns	۱ *	۱۵۷۸۲۷/۵ *	۴۷۶۱/۳۴ *	۸۳۵۲/۷۹ *	۲۲۹۷۶/۷۹ **	۲۸۷۸۴۷۴۷/۲ **	۴۹/۲ ns
اشتباه دوم	۱۲	۱۷۶۶۸۴/۲۴	۱/۴۴	۰/۰۴	۰/۲۸	۲۹۶۸۱/۴	۱۲۰۱/۰۷	۲۲۰۷/۵۱	۴۲۱۷/۹۶	۴۹۵۸۰۷۰/۲	۲۰/۹
تاریخ کشت*رقم	۱۲	۴۶۷۰۲۴/۶۶ *	۱۳/۶۱ **	۰/۰۷ ns	۸/۱۶ **	۷۱۷۵۳/۸ *	۲۴۳۲/۴۷ *	۶۹۵۱/۳۵ *	۱۲۹۵۳/۷۹ *	۸۰۶۴۸۲۳/۴ *	۶۰/۷ *
اشتباه کل	۳۶	۲۱۷۳۵۱/۴۳	۱/۹۶	۰/۰۴	۰/۴۸	۳۵۰۳۰/۶	۱۰۲۹/۹۲	۳۳۴۷/۸۹	۵۲۱۴/۴۰	۳۶۴۷۲۹۷/۷	۲۸/۵
ضریب تغییرات		۱۶/۵۲	۵/۱۲	۶/۴۵	۱/۷۳	۱۶/۵۴	۲۰/۹۳	۲۳/۹۲	۱۶/۳۲	۱۹/۶۷	۱۷/۶۸

**اختلاف بسیار معنی دار　　*اختلاف معنی دار　　nsعدم وجود اختلاف معنی دار

جدول ۳: جدول مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی کلزا در تاریخ کاشت‌های مختلف

تاریخ کاشت	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (g)	میزان روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در ساقه فرعی	تعداد کل خورجین	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	شاخص برداشت (%)
۸۷/۶/۲۰	۳۱۹۸ a	۲۹/۵ a	۳/۴۱ a	۴۱/۲۸ a	۱۲۹۵ a	۱۲۲/۲ a	۲۰۴/۸ a	۳۲۷ a	۱۰۸۵۰ a	۲۹/۴۷ a
۸۷/۷/۵	۳۰۲۷ ab	۲۸/۵۵ b	۳/۲۴ b	۴۰/۴۷ b	۱۲۱۶ ab	۱۱۲/۶ ab	۱۸۴/۴ a	۲۹۷ ab	۱۰۶۳۰ a	۲۸/۴۸ ab
۸۷/۷/۲۰	۲۷۶۶ b	۲۶/۸۵ c	۳/۲۸ ab	۴۰/۱۶ b	۱۱۴۰ b	۱۰۱/۱ b	۱۷۳/۱ a	۲۷۴/۲ b	۱۰۲۸۰ a	۲۶/۹۱ b
۸۷/۸/۵	۱۲۹۳ c	۲۴/۶۵ d	۲/۹۷ c	۳۸/۲۸ c	۸۷۵/۰ c	۷۹/۲ c	۱۱۹/۹ b	۱۹۹/۱ c	۷۰۶۲ b	۱۸/۳۱ b

میانگین ها به روش آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد مقایسه شده اند. میانگین‌های داخل هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۴: جدول مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی کلزا در ارقام مختلف

رقم	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (g)	میزان روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در ساقه فرعی	تعداد کل خورجین	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	شاخص برداشت (%)
هایولا	۲۰۷۱ c	۲۸/۶۹ a	۳/۳۲ a	۳۹/۷۱ b	۱۰۳۳ c	۹۶/۱ b	۱۳۸/۵ b	۲۳۴/۶ c	۸۲۷۳ c	۲۵/۰۳ b
RGS003	۳۱۶۱ a	۲۷/۱۹ c	۳/۱۴ b	۴۰/۳۵ a	۱۲۶۷ a	۱۲۴/۹ a	۱۹۸ a	۳۲۲/۹ a	۱۰۷۴۰ a	۲۹/۴۳ ab
اکاپی	۲۶۳۳ bc	۲۵ b	۳/۲۴ ab	۳۹/۹۱ ab	۱۱۱۶ bc	۸۶ b	۱۶۴/۴ ab	۲۵۰/۴ c	۹۳۸۷ bc	۲۸/۰۵ ab
ساری گل	۲۷۸۳ bc	۲۸/۴۴ ab	۳/۱۹ ab	۴۰/۰۸ ab	۱۰۴۷ c	۹۲/۴ b	۱۶۵/۷ ab	۲۵۸/۱ bc	۸۹۱۴ bc	۳۱/۲۲ a
زرفام	۲۹۵۹ ab	۲۷/۶۳ bc	۳/۲۵ ab	۴۰/۱۹ ab	۱۱۹۵ ab	۱۱۹/۳ a	۱۸۶/۳ a	۳۰۵/۵ ab	۱۰۲۲۰ b	۲۸/۹۵ ab

میانگین ها به روش آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد مقایسه شده اند. میانگین‌های داخل هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

جدول ۵: جدول مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی ارقام مختلف کلزا در تاریخ کاشت های متفاوت

	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد دانه در خورجین	درصد روغن (%)	عملکرد روغن (kg/ha)	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در ساقه فرعی	تعداد کل خورجین	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	شاخص برداشت (%)
کاشت اول * هایولا	۳۱۶۵abcd	۲۵/۲۵fgh	۴۱/۱۴ bcd	۱۲۹۶abcde	۱۲۰/۵bcd	۲۰۸abcde	۳۲۹/۳bc	۱۱۵۶۰ abcd	۳۳/۱۸ abc
کاشت اول * RGS003	۳۷۱۵ a	۲۵/۲۲i	۴۲/۶ a	۱۵۲۳a	۱۸۹a	۲۷۹/۶a	۴۳۵/۳a	۱۳۴۲۰a	۳۴/۸۷ a
کاشت اول * اکاپی	۳۴۸۲ ab	۲۴ghi	۴۱/۸۹ ab	۱۳۹۸ abc	۱۴۱/۸b	۲۳۰/۸ abc	۳۳۱bc	۱۲۴۴۰ab	۳۳/۷ ab
کاشت اول * ساری گل	۳۳۲۰abc	۲۴ ghi	۴۱/۶۱abc	۱۳۴۱abcd	۱۳۸ bc	۲۲۸/۳abcd	۳۳۰/۵bc	۱۲۳۶۰abc	۳۳/۴۸abc
کاشت اول * زرفام	۳۶۵۴a	۲۳/۲۵ hi	۴۲/۱۹a	۱۴۷۳ ab	۱۴۰ b	۲۴۶/۳ab	۴۱۹ ab	۱۳۳۸۰a	۳۴/۴۴ab
کاشت دوم * هایولا	۲۷۷۸cdef	۲۷/۷۵de	۴۰/۴۱de	۱۱۲۳defgh	۱۰۱bcdef	۱۶۳/۳ cde	۲۵۲cde	۹۶۴۴cdef	۳۰/۷۷abc
کاشت دوم * RGS003	۳۱۰۲ abcd	۲۵/۵ fg	۴۱/۱۲ bcd	۱۲۷۶ abcde	۱۰۴/۵bcde	۱۸۷/۸ bcde	۳۱۲/۵cd	۱۱۵۲۰ abcd	۲۲/۳۳ abc
کاشت دوم * اکاپی	۲۸۳۰ bcdef	۲۷ ef	۴۰/۸۷ cd	۱۱۷۵ cdefg	۱۰۰/۳bcdef	۱۸۲/۵ bcde	۲۹۷/۵ cde	۱۰۹۱۰abcde	۳۲/۶۹ abc
کاشت دوم * ساری گل	۲۸۰۷cdef	۲۷/۷۵de	۴۰/۴۴de	۱۱۵۷ cdefg	۱۰۱bcdef	۱۷۰/۵bcde	۲۹۴/۵ cde	۹۷۲۸bcdef	۳۲/۴۱abc
کاشت دوم * زرفام	۲۹۴۷ bcde	۲۵/۵fg	۴۰/۹۶bcd	۱۲۱۱ bcdef	۱۰/۸ bcde	۱۸۷/۸bcde	۳۰۳cde	۱۰۹۳۰abcde	۳۲/۹۷abc
کاشت سوم * هایولا	۲۶۰۷ def	۲۹/۲۵ bcd	۳۸/۷۶ fg	۱۰۳۶ efghi	۹۱/۵ def	۱۳۴ ef	۲۴۵cde	۸۴۲۱ efg	۲۸/۵۶ abcd
کاشت سوم * RGS003	۲۷۶۶cdef	۲۸ de	۴۰/۳۵de	۱۱۱۱defgh	۹۳/۵ cdef	۱۶۱ cde	۲۵۴/۸ cde	۹۰۴۷ defg	۳۰/۶۵ abc
کاشت سوم * اکاپی	۲۷۰۳ cdef	۲۸/۲۵ cde	۳۹/۷۴ ef	۱۰۴۵ efghi	۹۱/۷۵ def	۱۵۲/۸cde	۲۴۰/۵ cde	۸۶۶۴efg	۳۰/۲۷abc
کاشت سوم * ساری گل	۲۶۹۷ cdef	۲۸/۷۵ cde	۳۹/۶ef	۱۰۵۳efghi	۹۱/۵ def	۱۴۷ de	۲۲۹/۸cde	۸۵۲۱ efg	۲۹/۱۷ abcd
کاشت سوم * زرفام	۲۷۵۹ cdef	۲۸/۲۵ cde	۴۰/۱۵ de	۱۰۹۳ defghi	۹۲/۲۵cdef	۱۵۶/۵ cde	۲۵۲/۸ cde	۹۰۲۹ defg	۳۰/۴۷ abc
کاشت چهارم * هایولا	۱۷۰۸g	۳۲/۵ a	۳۶/۶۷ h	۶۹۰/۵J	۵۷/۵f	۵۷/۲۵ f	۱۱۴/۸f	۵۱۳۷ h	۲۰/۸۹ e
کاشت چهارم * RGS003	۲۵۳۲ def	۲۹/۵bcd	۳۸/۲۶ g	۹۸۳/۷fghi	۸۵/۵ def	۱۳۱/۵ef	۲۲۳ de	۷۹۳۶ fg	۲۷/۱۱ bcde
کاشت چهارم * اکاپی	۲۳۲۹efg	۳۰/۲۵ bc	۳۸/۱۴g	۸۷۳/۵hij	۷۸/۵ def	۱۲۸/۸ef	۲۰۵/۸۵ef	۷۰۰۶ fgh	۲۵/۹۷ cde
کاشت چهارم * ساری گل	۲۱۹۶fg	۳۱ab	۳۷/۹۲g	۸۳۷/۲ ij	۶۶/۷۵ ef	۱۲۷ ef	۲۰۰/۸ ef	۶۶۷۸ gh	۲۲/۴ de
کاشت چهارم * زرفام	۲۳۳۲efg	۲۹/۷۵bcd	۳۸/۱۱ g	۹۲۸ ghij	۸۱/۵def	۱۲۹/۸ ef	۲۱۵/۳ def	۷۸۲۷fgh	۲۷/۰۹bcde

میانگین ها به روش آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد مقایسه شده اند. میانگین‌های داخل هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]
[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

به طور مثبت تأثیر می‌گذارد. وراثت‌پذیری تعداد خورجین در بوته پائین است، زیرا این صفت اکثراً توسط شرایط محیطی تعیین می‌شود (Thurling and Vejendradas, 1979). بنابراین انتخاب بر اساس این صفت، نتایج مثبتی ندارد. محققان دیگری از جمله قدرتی و همکاران (۱۳۸۱) و Scarisbrick و همکاران (۱۹۸۱) نشان دادند که با تأخیر در تاریخ کاشت، تعداد خورجین در بوته کاهش می‌یابد. با توجه به مشاهدات Johnson و همکاران (۱۹۹۵) و Ozer (۲۰۰۳) کاهش در تعداد خورجین گیاه در تاریخ کاشت‌های دیر، عامل اصلی در کاهش عملکرد دانه می‌باشد که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد. گزارش شده است که بین تجمع ماده خشک در طول دوره رشد رویشی تا زمان گلدهی با تعداد خورجین در بوته رابطه خطی وجود دارد که وقوع چنین شرایطی در تاریخ کاشت‌های زود محقق می‌گردد (Diepenbrock, 2000). همچنین تعداد خورجین در بوته تحت تأثیر گل‌های بارور دانسته شده است (Ozer, 2003). اظهار شده است که کاشت دیرهنگام سبب کاهش تعداد خورجین در بوته می‌شود (Kuchtova and Vasak, 1998). گزارش شده است که کشت زودهنگام کلزا سبب تولید تعداد زیادی غلاف می‌شود که در اثر رقابت شدید بین غلاف‌ها ممکن است تعدادی از آنها ریزش کنند (Norton *et al*., 1991). آنها نتیجه گرفتند که در شرایط کشت زود، شانس بقای غلاف و دانه در قسمت فوقانی ساقه اصلی و شاخه‌های فوقانی بیشتر می باشد. از نظر تعداد دانه در خورجین، بین تاریخ کشت‌های مختلف، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت (جدول ۲) به طوری‌که تاریخ کشت اول با میانگین ۲۹/۵۰ عدد و تاریخ کشت چهارم با ۲۴/۶۵ عدد به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در خورجین را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). همچنین بین ارقام مختلف، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده شد (جدول ۲). رقم هایولا بیشترین تعداد دانه را داشت و کمترین تعداد در رقم اکاپی ثبت شد (جدول ۴). اثر متقابل تاریخ کشت در رقم نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲) و مشخص شد که تاریخ کشت اول در رقم RGS003 کمترین تعداد دانه در خورجین را داشت و بیشترین تعداد دانه در خورجین مربوط به تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا بود (جدول ۵). تعداد دانه در خورجین با عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن همبستگی مثبتی داشت (جدول ۶). از آن جائی که اجزای عملکرد بر همدیگر تأثیر گذاشته و افزایش و یا کاهش هر جزء بر اجزای دیگر موثر است (خواجه پور، ۱۳۸۵)، بنابراین به نظر می رسد که بیشتر بودن تعداد خورجین در تاریخ‌های کاشت زود سبب شده است که گیاه در زمان تشکیل آغازی‌های دانه با مشکل مواجه شده و در نتیجه تعداد دانه در هر خورجین کاهش یابد. اگر چه بین تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین با اندازه گیاه زراعی (یا ظرفیت محل اجزا)، ژنوتیپ و رقم نیز ارتباط وجود دارد (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸). همچنین با افزایش دما در طول دوره تشکیل خورجین و پر شدن دانه، میزان اسیمیلات‌سازی خورجین‌ها کاهش و تنفس خورجین‌ها به سرعت افزایش می‌یابد که این عمل باعث تلف شدن مواد پرورده و مواد متابولیکی ذخیره‌ای و پوکی بذرها می‌گردد (Bilsborrow and Norrton, 1991). با تأخیر در کاشت و تسریع در گلدهی، بوته‌های کلزا با سطح برگ کمتری وارد مرحله تشکیل خورجین و پر شدن دانه می‌شوند، در نتیجه تعداد دانه در خورجین کاهش می‌یابد. محدودیت منبع که در اثر اختلاف بین فتوسنتز برگ و خورجین به وجود می‌آید، باعث از دست رفتن دانه‌های در حال توسعه می‌شود (Diepenbrock, 2000). این نتایج با یافته‌های شیراسماعیلی (۱۳۷۹) مطابقت دارد. در یک رقم مشخص، هر چه تعداد خورجین در بوته افزایش یابد، از تعداد دانه

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

در خورجین کاسته می‌شود. البته افزایش تعداد خورجین در بوته، جبران کاهش تعداد دانه در خورجین را می‌کند و عملکرد را نسبت به سایر ارقام بالاتر می‌برد. همچنین نتیجه به دست آمده از این آزمایش با نتایج آزمایشات انوری (۱۳۷۵) و Rao و همکاران (۱۹۹۱) مبنی بر این‌که تعداد دانه در خورجین اکثرا تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، موافقت ندارد. افزایش تعداد دانه در هر خورجین، یک عامل کلیدی در افزایش عملکرد ارقام جدید به شمار می آید (Mendham *et al.*, 1984). افزایش تعداد دانه در خورجین، محدود بوده و بیشتر بستگی به طول خورجین دارد که این صفت تحت تأثیر ساختار ژنتیکی است (Campble and Kondra, 1987). نشان داده شد که یک رابطه مستقیم بین مقدار تشعشع دریافت شده توسط هر غلاف (طی دوره تعیین دانه) و تعداد نهائی دانه در هر غلاف وجود دارد (Mendham *et al.*, 1981) اجزای عملکرد تحت تأثیر عوامل مدیریتی مانند تاریخ کاشت قرار گرفته و کاهش و یا افزایش هر جزء بر اجزای دیگر موثر است. ثابت شده است که تعداد دانه در هر غلاف با افزایش وزن خشک گیاه در زمان گلدهی افزایش پیدا می کند. گزارش شده است که کشت زودهنگام کلزا سبب تولید تعداد زیادی غلاف می‌شود که در اثر رقابت شدید بین غلاف‌ها ممکن است تعدادی از آن‌ها ریزش کنند (Norton *et al.*, 1991). آنها نتیجه گرفتند که در شرایط کشت زود، امکان بقای غلاف و دانه در قسمت فوقانی ساقه اصلی و شاخه‌های فوقانی بیشتر است. هر چه تعداد دانه در خورجین بیشتر باشد، مخزن بزرگتری برای مواد فتوسنتزی تولید می‌گردد و هر عاملی که باعث افزایش این صفت شود، منجر به افزایش عملکرد دانه خواهد شد (Taylor and Smith, 1992). از نظر وزن هزاردانه بین تاریخ کشت‌های مختلف، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت، اما بین ارقام مختلف و اثر تاریخ کشت در رقم اختلاف معنی‌داری یافت نشد (جدول ۲). تاریخ کشت اول با میانگین ۳/۴۱ گرم، بیشترین وزن هزاردانه را به خود اختصاص داد و کمترین وزن هزاردانه متعلق به تاریخ کشت چهارم بود (جدول ۳). همچنین معلوم شد که وزن هزاردانه با عملکرد بیولوژیک و درصد روغن همبستگی مثبتی دارد (جدول ۶). وزن هزاردانه آخرین جزء عملکرد است که در طول نمو تعیین می‌شود. این صفت نسبت به سایر اجزای عملکرد به میزان کمتری به عوامل محیطی وابسته است. از آن‌جائی که وزن هزار دانه آخرین جزء عملکرد بوده و روند تغییرات آن به مقدار زیادی تحت تأثیر دیگر اجزای عملکرد قرار می‌گیرد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸)، بنابراین به نظر می‌رسد که تولید تعداد دانه در خورجین کمتر سبب گردیده است که مواد فتوسنتزی بیشتری برای هر دانه اختصاص یافته و در نتیجه وزن هزاردانه، بیشتر شود. گزارش شده است که بین عملکرد نهائی و وزن هزاردانه ارتباط ضعیفی وجود دارد (Diepenbrock, 2000). به نظر می‌رسد این صفت بیشتر تحت تأثیر عوامل ژنتیکی تا عوامل محیطی است. این نتایج با یافته های شیراسماعیلی (۱۳۷۹) مشابه می‌باشد. همچنین نتایج این تحقیق با یافته‌های Rao and Mendham (۱۹۹۱) نیز مطابقت داشت. آنها نتیجه گرفتند که شرایط بهتر محیطی و وجود حرارت و رطوبت مناسب در اواخر فصل رشد و طولانی شدن طول دوره پر شدن دانه سبب ایجاد دانه‌های بزرگتر و در نتیجه افزایش وزن هزاردانه می‌گردد. همچنین بالا بودن وزن هزاردانه رقم RGS003 نسبت به ارقام دیگر و پتانسیل این ژنوتیپ در تولید دانه‌های درشت‌تر که از خصوصیات مطلوب آن است، در مطالعات فرجی (۱۳۸۲) نیز گزارش شده است. از سوی دیگر اثر عوامل محیطی بر وزن هزاردانه نسبت به عامل ژنتیکی ضعیف‌تر بود. این استنباط با گزارش عزیزی و همکاران (۱۳۷۸) که ارقام زودرس، وزن دانه خود را در مقابل

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

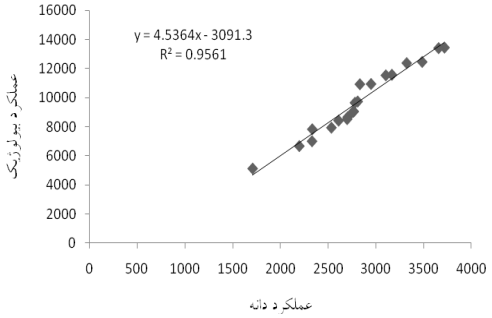
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

تغییر شرایط محیطی، ثابت‌تر نگه می‌دارند، مطابقت دارد. همچنین نتیجه این آزمایش با نتایج Hocking و همکاران (۲۰۰۲) و Robertson و همکاران (۲۰۰۴) که نتیجه گرفتند که تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش وزن هزاردانه و عملکرد دانه می‌شود، مطابقت دارد. تأخیر در کاشت موجب می‌شود تا گرده‌افشانی و دوره پر شدن دانه در شرایطی که درجه حرارت محیط گرمتر است، صورت گیرد و در نتیجه طول دوره پر شدن و وزن هزاردانه کاهش خواهد یافت (Scarisbrick *et al*., 1981). اثر رقم و تاریخ کشت بر عملکرد دانه، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، به‌طوری‌که تاریخ کشت اول با میانگین ۳۱۹۸ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کشت چهارم با مقدار ۲۲۹۳ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). همچنین بین ارقام نیز اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت، به گونه‌ای که رقم RGS003 با میانگین ۳۱۶۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشت و کمترین عملکرد دانه در رقم هایولا مشاهده شد (جدول ۴). اثر متقابل تاریخ کشت در رقم نیز در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد. تیمار مربوط به تاریخ کشت اول در رقم RGS003 و زرفام بیشترین عملکرد دانه را نشان دادند و کمترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا با مقدار ۱۷۰۸ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۵). همچنین مشخص شد که عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبتی دارد (جدول ۶). بر این اساس تأخیر در کاشت کلزا موجب کاهش عملکرد دانه می‌گردد. لذا دست‌یابی به تاریخ کاشت مناسب باعث می‌شود که گیاه از آب و مواد غذائی بیشتری استفاده نماید و فرصت کافی جهت تکمیل کلیه مراحل رشد خود را داشته باشد. به نظر می‌رسد دلیل اصلی افزایش عملکرد دانه در تاریخ های کاشت زود، مساعد بودن درجه حرارت هوا در اواخر آبان و اوایل آذر باشد که سبب شده است تا گیاه، رشد رویشی سریع‌تر و بیشتری داشته و در نهایت بوته‌های قوی‌تر و با عملکرد دانه بیشتری تولید کنند. البته برای تفسیر تفاوت‌های عملکرد بذر در تاریخ‌های کاشت و ارقام مختلف باید به تغییرات اجزای عملکرد به موازات تأخیر در کاشت، همچنین تفاوت‌های ژنتیکی ارقام در این موارد توجه کرد. همان‌طور که در نتایج مربوط به اجزای عملکرد توضیح داده شد، تعداد خورجین در بوته در بین اجزای عملکرد، بالاترین همبستگی را با عملکرد نهائی نشان داد (جدول ۹). در مورد کشت دیرهنگام کلزا چنین اظهار شده است که افزایش دما در مرحله گرده‌افشانی موجب عقیمی گلچه‌ها شده و بر تلقیح اثر می‌گذارد و فرآیند گلدهی در اثر دمای زیاد، تسریع و کوتاه شده و در نهایت منجر به افت عملکرد می‌شود (Morrison *et al*., 1989). تسریع نمو توأم با کاهش یافتن رشد گیاه در بعد از گلدهی به‌ویژه در ژنوتیپ‌های دیررس، عامل اصلی کاهش عملکرد دانه می‌باشد (Mendham *et al*., 1990). تأخیر در کاشت، عملکرد دانه کلزا را به صورت معنی‌داری کاهش داده است (Degenhardt and Kondra, 1981). نتایج به دست آمده با نتایج Robertson و همکاران (۲۰۰۴) که نتیجه گرفتند تأخیر تاریخ کاشت باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه می‌شود، مطابقت دارد. کاهش یافتن اندازه کانوپی از حد مطلوب و کوتاه شدن دوره رشد رویشی از دلایل مهم کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های تأخیری ذکر گردیده است (Hocking and Stapper, 2001; Diepenbrock, 2000). با توجه به مطالعات انجام شده (رودی، ۱۳۸۲). در صورت تأخیر در کاشت، کاهش عملکرد اجتناب‌ناپذیر است. گزارش شده است که عملکرد دانه به‌واسطه کاهش یافتن اندازه کانوپی از حد مطلوب و بهینه در تاریخ کاشت‌های دیرتر پائین بود (Lunn *et al*., 2001). مطالعات Robertson و همکاران (۲۰۰۴) کاهش عملکرد

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

دانه در تاریخ کاشت تأخیری را به کاهش در زیست توده در زمان رسیدگی مرتبط کرد. آنها بیان داشتند که تأخیر در کاشت کلزا موجب می‌شود تا مراحل حساس گلدهی و پر شدن دانه با خشکی و گرمای آخر فصل برخورد کند و در نتیجه عملکرد دانه کاهش یابد. اثر رقم و تاریخ کشت بر عملکرد بیولوژیک، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲) و مقایسه داده‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک با ۱۰۸۵۰ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کشت اول بود و تاریخ کشت چهارم با ۷۰۶۲ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص داد (جدول ۳). همچنین بین ارقام، تفاوت‌ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و رقم RGS003 با ۱۱۷۴۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را داشت و کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به رقم هایولا با ۸۲۷۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۴). اثر تاریخ کشت بر رقم در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری را داشت، به‌طوری‌که تاریخ کشت اول در رقم RGS003 با ۱۳۴۲۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص داد و کمترین مقدار در تیمار با ۵۱۳۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا بود (جدول ۵). همچنین مشخص شد که یک رابطه خطی بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه وجود دارد (شکل ۱). تأخیر در کاشت کلزا موجب کاهش وزن خشک کلزا شد. تاریخ کاشت مناسب سبب می‌شود که گیاه از آب و مواد غذائی بیشتری استفاده نماید و فرصت کافی جهت تکمیل کلیه مراحل رشد رویشی و زایشی خود را داشته باشد. البته دلیل اصلی افزایش عملکرد بیولوژیک در تاریخ‌های کاشت زود، ممکن است مربوط به مساعد بودن درجه حرارت هوا در اوایل رشد باشد که سبب شده است تا گیاه، رشدرویشی سریع‌تر و بیشتری داشته و در نهایت، بوته‌های قوی‌تر و با عملکرد بیولوژیک بیشتری تولید کنند.



شکل ۱- بررسی رابطه رگرسیونی بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک ارقام کلزا در تاریخ کاشت‌های متفاوت

اثر رقم و تاریخ کاشت بر شاخص برداشت معنی‌دار نبود (جدول ۲). همچنین بین تاریخ کشت‌های مختلف و همچنین بین ارقام، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جداول ۳ و ۴)، اما اثر متقابل تاریخ کشت در رقم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). تاریخ کشت اول در رقم RGS003 با ۳۴/۸۷ درصد بیشترین شاخص برداشت را داشت و کمترین شاخص برداشت با ۲۰/۸۹ درصد در تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا مشاهده شد (جدول ۵). به نظر می‌رسد که کاشت به موقع در ابتدای فصل سبب خواهد شد تا بوته‌ها ضمن استقرار مناسب، از ذخیره کافی مواد غذائی برخوردار شوند و قدرت بقای گیاه در زمستان افزایش یابد. از طرفی، ماده خشکی که در طول دوره رشد رویشی در اندام‌های گیاه تجمع می‌یابند، در انتهای فصل رشد که شرایط نامناسب حرارتی مانع از تولید اسیمیلات کافی می‌شود، در مرحله پر شدن دانه‌ها نقش مهمی در افزایش وزن دانه دارند. شاخص برداشت در گونه‌های روغنی جنس براسیکا در مقایسه با سایر گیاهان زراعی مانند غلات نسبتا پائین است (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). برخی از محققین کاهش شاخص برداشت را در اثر تأخیر در تاریخ کاشت گزارش کرده‌اند (Fathi *et al*., 2003). همچنین کاهش شاخص برداشت در کشت‌های تأخیری به کوتاه شدن

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

جدول ۶- ضریب همبستگی پیرسون بین ویژگی های مختلف مورد ارزیابی در ارقام مختلف کلزا در تاریخ کاشت های متفاوت

صفات	X_{10}	X_9	X_8	X_7	X_6	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1
X_1	۰/۶۶**	-۰/۳۵**	۰/۷۲**	۰/۱۷^{ns}	۰/۶۶**	۰/۲۷*	۰/۲۱^{ns}	۰/۷۸**	۰/۵۲**	۱
X_2	۰/۷**	-۰/۳**	۰/۷۵**	۰/۰۲^{ns}	۰/۷۲**	۰/۲۹**	۰/۱۹^{ns}	۰/۹۴**	۱	
X_3	۰/۷۷**	-۰/۳۶**	۰/۸۴**	۰/۰۸^{ns}	۰/۷۹**	۰/۳۳**	۰/۲۳*	۱		
X_4	۰/۲۸*	-۰/۲۱^{ns}	۰/۳۴**	۰/۴۴**	۰/۲۲*	۰/۱۸^{ns}	۱			
X_5	۰/۴۳**	-۰/۱^{ns}	۰/۳۴**	۰/۱۹^{ns}	۰/۴۱**	۱				
X_6	۰/۹۹**	-۰/۰۰۷^{ns}	۰/۷۳**	۰/۱۶^{ns}	۱					
X_7	۰/۳۲**	-۰/۰۹^{ns}	۰/۱۹^{ns}	۱						
X_8	۰/۷۲**	-۰/۶۷**	۱							
X_9	-۰/۰۱^{ns}	۱								
X_{10}	۱									

X_1: تعداد خورجین در ساقه اصلی، X_2: تعداد خورجین در ساقه فرعی، X_3:تعداد کل خورجین، X_4: وزن هزار دانه، X_5: تعداد دانه در کپسول،X_6: عملکرد دانه، X_7: درصد روغن، X_8: وزن خشک در هکتار، X_9: شاخص برداشت، X_{10}: عملکرد روغن

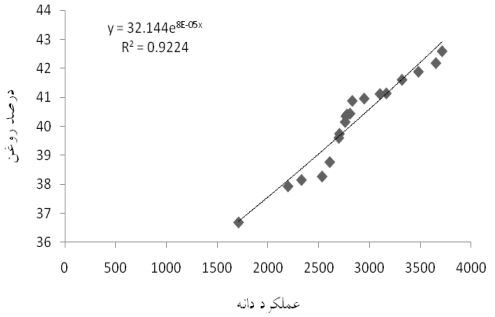
** اختلاف بسیار معنی دار * اختلاف معنی دار ^{ns} عدم وجود اختلاف معنی دار

دوره رشد رویشی کلزا منتسب شده است، به گونه‌ای که عملکرد دانه بالقوه کلزا در وهله اول از تاریخ کاشت‌های زودهنگام به دست می‌آید (Hocking and Stapper, 2001). مشاهده شده است که عملکرد دانه کلزا رابطه قوی با ماده خشک اندام‌های هوائی بعد از گرده‌افشانی و شاخص برداشت دارد (Gunasekera *et al*., 2006). در تاریخ کشت‌های متفاوت در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲)، به طوری‌که مقایسه بین این تاریخ کشت‌ها نشان داد که تاریخ کشت اول با میانگین ۴۱/۲۸ درصد بیشترین و کمترین درصد روغن مربوط به تاریخ کشت چهارم با میانگین ۳۸/۲۸ درصد بود (جدول ۳). اختلاف بین ارقام نیز در درصد روغن در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، به طوری‌که رقم RGS003 با ۴۰/۳۵ درصد روغن، بیشترین و کمترین درصد روغن به رقم هایولا اختصاص داشت (جدول ۴). همچنین اثر تاریخ کشت در رقم در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲) و رقم‌های RGS003 و زرفام با میانگین ۴۲ درصد بیشترین درصد روغن را در تاریخ کاشت اول داشتند (جدول ۵). از بین عوامل محیطی که بر میزان روغن دانه کلزا اثر دارند، دما مهمترین عامل محسوب می‌شود و با افزایش دما در مرحله تکامل دانه، میزان روغن کاسته می‌شود (Cattivelli *et al*., 1999). با تأخیر در تاریخ کاشت، اگر چه طول دوره رویش کاهش یافته بود، ولی تاریخ رسیدگی فیزیولوژیک و در نتیجه تاریخ برداشت، دیرتر شده و در نتیجه با دماهای بالاتری مصادف شد. هر چه دمای محیط در طول دوره پر شدن دانه، زیادتر و طول این مرحله کوتاه‌تر شود، درصد روغن، کاهش بیشتری نشان می‌دهد. با تأخیر در کاشت، هم طول دوره پر شدن دانه کوتاه‌تر می‌شود و هم دما در این مرحله افزایش می‌یابد. بنابراین درصد روغن، کاهش نشان می-دهد. کاهش درصد روغن دانه با تأخیر در کاشت توسط Mailer and Cornish (۱۹۸۷) نیز پیشنهاد شده است. به اعتقاد Tayo and Morgan (۱۹۷۹) شرایط بهتر محیط در آخر فصل شامل دمای متوسط و آب کافی موجب می‌شود تا دانه‌ها بزرگتر و مقدار روغن آنها نیز افزایش یابد. در آزمایش‌های عرب اول و همکاران (۱۳۷۹) به تأثیر دمای پائین در دوره رشد اولیه بر میزان روغن دانه تأکید شده و اظهار داشته‌اند که کشت دیرهنگام ارقام کلزا باعث برخورد دوره رسیدگی دانه با دماهای بالاتر در تابستان می‌گردد و از درصد روغن کاسته شده

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

است. آنها نتیجه گرفتند که تنش اواخر فصل رشد می‌تواند موجب کاهش درصد روغن کلزا شود. الگوی تجمع روغن و گلوکوزینولات بسته به شرایط آب و هوائی متفاوت است (Fieldsend *et al*., 1991). روغن با ارزش‌ترین جزء دانه بوده و ترکیب روغن دانه به صورت ژنتیکی توسط جنین تعیین می‌شود. نتایج مشابهی در خصوص کاهش درصد روغن (۱/۷٪) به ازاء هر درجه سانتی‌گراد افزایش درجه حرارت در زمان گلدهی و پر شدن دانه گزارش شده است (Robertson *et al*., 2004). تاریخ کاشت بر درصد روغن دانه تأثیر معنی‌داری داشت و تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد شد (MacKinnon and Fettell, 2003). چنین نتایجی توسط Christmas (۱۹۹۶) نیز گزارش شده است. تغییرات درصد روغن ارقام کلزا در واکنش به تاریخ کاشت به شاخص برداشت، اندازه دانه و درجه حرارت طی دوره گلدهی ارتباط داده شده است (Robertson *et al*., 2004) با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده و یک مدل شبیه‌سازی شده، Farre و همکاران (۲۰۰۲) نیز واکنش عملکرد دانه و روغن کلزا را ناشی از سه عامل طول مراحل رشدی گیاه، درجه حرارت و میزان بارندگی در مرحله گلدهی دانستند. در این آزمایش نیز مشاهده شد که بین درصد روغن و عملکرد دانه رابطه نمائی وجود دارد (شکل ۲).

بین تاریخ کشت‌های مختلف در عملکرد روغن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲) و در تاریخ کشت اول بیشترین عملکرد روغن با میانگین ۱۲۹۵ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد و کمترین عملکرد در تاریخ کشت چهارم با میانگین ۸۷۵ کیلوگرم در هکتار رویت گردید (جدول ۳). بین ارقام نیز از نظر عملکرد روغن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت (جدول ۲)، به‌طوری‌که در مقایسه



شکل ۲- بررسی رابطه رگرسیونی بین عملکرد دانه و درصد روغن ارقام کلزا در تاریخ کاشت‌های متفاوت

بین داده‌ها رقم RGS003 با میانگین ۱۲۶۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد روغن را به خود اختصاص داد و رقم هایولا کمترین عملکرد را شامل خود کرد (جدول ۴). اثر تاریخ کشت در رقم نیز در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول ۲). رقم RGS003 در تاریخ کشت اول بیشترین عملکرد روغن را داشت و کمترین مقدار در تیمار مربوط به تاریخ کشت چهارم در رقم هایولا با میانگین ۶۹۰/۵ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۵). همچنین مشخص شد که عملکرد روغن با عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و اجزای عملکرد همبستگی مثبتی دارد (جدول ۶). با توجه به اینکه عملکرد روغن تابعی از درصد روغن و عملکرد دانه می‌باشد، با تغییر در میزان درصد روغن و عملکرد دانه، عملکرد روغن مستقیما تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همبستگی بین این دو صفت در کلزا توسط برخی از محققین نیز گزارش شده است (ایلکائی و امام، ۱۳۸۲؛ یعقوبی، ۱۳۸۴). عملکرد روغن به تبعیت از عملکرد دانه تحت تأثیر تیمارهای مختلف تاریخ کاشت قرار گرفت که مطابق با نتایج سایر محققان بود (راهنما، ۱۳۸۴؛ سامانی، ۱۳۸۰؛ Alberta, 2003). تأخیر در کاشت موجب می‌شود تا مراحل حساس گلدهی و پر شدن دانه با گرمای آخر

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

فصل برخورد کند و عملکرد روغن کاهش یابد که با نتایج Robertson and Holand (۲۰۰۴) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری:

با توجه به نتایج به دست آمده، کاشت به موقع در ابتدای فصل (اواخر شهریور) سبب خواهد شد تا بوته‌ها ضمن استقرار مناسب، از ذخیره کافی مواد غذائی برخوردار شوند و قدرت بقای گیاه در زمستان افزایش یابد. از طرفی ماده خشکی که در طول دوره رشد رویشی در اندام‌های گیاه تجمع می‌یابند، در انتهای فصل رشد که شرایط نامناسب حرارتی مانع از تولید اسیمیلات کافی می‌شود، در مرحله پر شدن دانه‌ها نقش مهمی در افزایش وزن دانه دارند. استفاده از ارقام آزاد گرده‌افشان مانند RGS003 به دلیل این که از دوره گلدهی بیشتری در مناطق خشک برخوردارند، سبب خواهد شد تا در دوره گلدهی از عوامل محیطی موثر (درجه حرارت و رطوبت) در افزایش اجزای عملکرد، بیشترین استفاده را داشته باشند.

منابع:

آروین، پ. و عزیزی، م. (۱۳۸۸) مقایسه عملکرد، شاخص برداشت و صفات مرفولوژیک در گونه‌های بهاره کلزا. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۲: ۱-۱۴.

احمدی، م. ر. (۱۳۷۸) کیفیت و کاربرد دانه‌های روغنی. نشر آموزش کشاورزی کرج، تهران.

احمدی، م. ر. و جاویدفر، ف. (۱۳۷۷) تغذیه گیاه روغنی کلزا. ترجمه. شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه-های روغنی، تهران.

انوری، م. ت. (۱۳۷۵) مطالعه اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزای پائیزه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، تهران، ایران.

ایلکائی، م. ن. و امام، ی. (۱۳۸۲) تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کلزای زمستانه. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۴: ۵۱۵-۵۰۹.

پورعیسی، م.، نبی‌پور، م. و مامقانی، ر. (۱۳۸۶) برخی ویژگی‌های فنولوژیک ارقام کلزا در چهار تاریخ کاشت و همبستگی آنها با عملکرد و اجزای عملکرد دانه. مجله علمی کشاورزی ۳۰: ۶۲-۵۱.

خواجه پور، م. ر. (۱۳۸۵) تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.

راهنما، ع. ا. (۱۳۸۴) عکس‌العمل ارقام کلزا به کشت تأخیری در مناطق گرم جنوب و ارزیابی اقتصادی آن. گزارش سالیانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

رودی، د. (۱۳۸۲) بررسی امکان کاشت زمستانه ارقام بهاره کلزا در کرج. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.

زاهدی، ع. (۱۳۸۳) کلزا در ایران و کانادا. مجله سنبله ۱۳۳: ۳۰-۲۸.

سامانی، م. (۱۳۸۰) مطالعه اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد جیرفت، جیرفت، ایران.

سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. (۱۳۶۸) فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی ، مشهد.

شیراسماعیلی، غ. ح. (۱۳۷۹) مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ‌های مختلف کاشت در اصفهان. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، کرج، ایران.

عرب‌اول، م.، کامبوزیا، ج.، رضائی، ع. و ابراهیمی، م. (۱۳۷۹) بررسی اثر تاریخ کاشت بر برخی خصوصیات فیزیولوژیک و عملکرد چند رقم کلزا در منطقه

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

خوزستان. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران.

عزیزی، م.، سلطانی ا. و خاوری، س. (۱۳۷۸) کلزا (فیزیولوژی، زراعت، به‌نژادی، تکنولوژی زیستی). انتشارات جهاد دانشگاهی ، مشهد.

فرجی، ا. (۱۳۸۲) اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ارقام کلزا. مجله علوم زراعی ایران ۵: ۷۳-۶۴.

فرجی، ا.، لطیفی، ن.، سلطانی، ا. و شیرانی‌راد، ا. ح. (۱۳۸۷) اثر تاریخ کاشت و آبیاری تکمیلی بر تجمع ماده خشک، عملکرد و شاخص برداشت دو رقم کانولا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۵: ۳۴-۲۲.

فنائی، ح.، گلوی، م.، قنبری بنجار، ا.، سلوکی، م. و ناروئی‌راد، م. ر. (۱۳۸۷). اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم کلزا در شرایط منطقه سیستان. مجله علوم زراعی ایران ۳۰:۱۰-۱۵.

قدرتی، غ.، فنائی، ح.، عسگری، ع.، کازرانی، ن. و سامانی، م. (۱۳۸۱). بررسی و مقایسه عملکرد ارقام جدید بهاره کلزا. مرکز تحقیقات کشاورزی، طرح پژوهشی، تهران، ایران.

ملکوتی، م. ج. (۱۳۷۹) کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد و بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی، کرج.

یعقوبی، س. ر. (۱۳۸۴) تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز کلزای پائیزه در منطقه غرب تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، مازندران، ایران.

Abuzeid, A. E. and Wilcokson, S. J. (1989) Effect of sowing date, plant density and year on growth and yield of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L.). Journal of Agricultural Science Cambridge 112: 359-375.

Al-Barrak, K. M. (2006) Irrigation interval and nitrogen level effects on growth and yield of canola (*Brassica napus* L.). Scientific Journal of King Faisal University. Al-Hassa, Saudi Arabia, 7: 87-102.

Alberta. 2003. Alternative date seedling of spring canola. Avilabele online at: http:// www. Agric. Gor. Ab. Ca / agdes. Accessed 25 april 2010.

Bilsborrow, P. E. and Norrton, G. (1991) A consideration of factors affecting the yield of oilseed rape. Aspects Applied Biology 6: 91-99.

Campble, D. C. and Kondra, Z. P. (1987) Relationships among growth patterns yield components and yield of rapeseed. Canadian Journal of Plant Science 58: 87-93.

Cattivelli, L., Baldi, P., Crosatti, C., Grossi, M., Valo, G. and Tanca, A. M. (1999) Genetic bases of barley physiological response to stressful conditions. In: Barley science: Recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality. Slafer, G. A. ed. Special issue of the journal of crop production. Published by food product press. New York. USA.

Chen, C., Jackson, G., Neill, K., Wichman, D., Johnson, G. and Johnson, D. (2005) Determining the feasibility of early seeding canola in the Northern Great plains. Agronomy Journal 97:1252-1262.

Christmas, E. P. (1996) Evaluation of planting date for winter canola production in Indiana. *In*: J. Janie (ed.). Progress in new crops. pp: 278-281.

Degenhardt, D. F. and Kondra, Z. P. (1981) The influence of seeding date and seeding rate on seed yield and yield components of five genotypes of *Brassica napus L.* Canadian Journal of Plant Science 61: 175-183.

Diepenbrock, W. (2000) Yield components of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): A review. Field crops Research 67: 35-49.

Evans, E. J. (1984) Pre-anthesis growth and its influence on seed yield in winter oilseed rape. Aspects Applied Biology 6: 81-90.

Farre, I. M., Robertson, J., Walton, G. H. and Asseng, S. (2002) Simulating phenology

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

concentration of canola (*Brassica napus* L.). Thirteenth Biennial Australian Research Assembly on Brassicas. Proceedings of a conference, Tamworth, New South Wales, Australia.

Mailer, R. J. and Cornish, P. S. (1987) Effect of water stress on glucosinolate and oil concentrations in the seeds of rape (*B. napus*) and turnip rape (*B. rapa*). Australian Journal of Experimental Agriculture 27: 707-711.

Mendham, N. J. M., Russel, J. and Buzza, G. C. (1984) The contribution of seed survival to yield in new Australian cultivars of oilseed rape. Journal of Agricultural Sciences 103: 303-316.

Mendham, N. J. M., Russel, J. and Jarosz, N. K. (1990) Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oilseed rape. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 114: 275-283.

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

Morrison, M. J., McVetty, D. B. E. and Shaykewich, C. F. (1989) The determination and verification of a baseline temperature for the growth of westar summer rape. Canadian Journal of Plant Science 65: 455-464.

Norton, G., Bilsborrow, P. E. and Shipway, P. A. (1991) Comparative physiology of divergent types of winter rapeseed. Organizing Committee, Saskatoon. 578-582.

Omidi, H., Tahmasebi, Z., Torabi, H. and Miransari, M. (2008) Soil enzymatic activities and available P and Zn as affected by tillage practices, canola (*Brassica napus* L.) cultivars and planting dates. European Journal of Soil Biology 44: 443–450.

Ozer, H. (2003) Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield components of two summer rapeseed cultivars. European Journal of Agronomy 19: 453-463.

Pavlista, A. D., Isbell, T. A., Baltensperger, D. D. and Hergert G. W. (2011) Planting date and yield response of canola to sowing date in Western Australia. Australian Journal of Agricultural Research 53: 1155-1164.

Fathi, G., Siadat, S. A. and Hemaiaty, S. S. (2003). Effect of sowing date on yield and yield components of three oilseed rape varieties. Acta Agronomica Hungarica 51: 249-255.

Fieldsend, J. K., Murray, F. E., Bilsborrow, P. E., Milford, G. F. J. and Evans, E. J. (1991) Rapeseed (*Brassica napus)*. Organizing Cammittee, Saskatoon, pp. 686-694.

Gunasekera, P. C., Martin, L. D., Shddque, K. H. M. and Walton, G. H. (2006) Genotype by environment interaction of Indian mustard (*Brassica juncea L.*) and canola (*B. napus L.*) in Mediterranean type environments. European Journal of Agronomy 25: 1-12.

Hocking, P. J., Kirkegaard, A., Angus, J. F., Bernardi, A. and Mason, L. M. (2002) Comparison of canola, Indian mustard and Lionola in two contrasting environments. III. Effect of nitrogen fertilizer on nitrogen uptake by plants and on soil nitrogen extraction. Crop Science 79: 153-172.

Hocking, P. J. and Stapper, M. (2001) Effects of sowing time and nitrogen fertilizer on canola and wheat, and nitrogen fertilizer on Indian mustard. I. Dry matter production, grain yield, and yield components. Australian Journal of Agricultural Research 52: 623-634.

Johnson, B. L., McKay, K. R., Schneiter, A. A., Hanson, B. K. and Schatz, B. G. (1995) Influence of planting date on canola and crambe production. Journal of Production Agriculture 8: 594–599.

Kuchtova, P. and Vasak, P. J. (1998) Dynamics in creation and reduction of generative organs on winter rapeseed. Rosling olesite 19: 437-446.

Lunn, G. D., Spink, J., Stores, H., Clare, D. T., Wade, R. W. A. and Scott, R. K. (2001) Canopy management in winter oilseed rape. Project report NO.OS47. Home Grown Cereals Authority, London.

Mac Kinnon, G. C. and Fettell, N. A. (2003) The effect of sowing time, supplementary water and variety on yield and oil

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

mustard to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 44: 43-52.

Scarisbrick, D. H., Daniels, R. W. and Alcock, M. (1981) The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oil-seed rape. Journal of Agricultural Science 97: 189-195.

Si, P. and Walton, H. (2004) Determinants of oil concentration and seed yield in canola and Indian mustard in the lower rainfall areas of Western Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 55: 367-377.

Taylor, A. J. and Smith, C. J. (1992) Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield components of irrigated canola (*Brassica napus* L.) growing on a red-burn earth in south-eastern Australia. Australian Agricultural Research 43: 1858-1863.

Tayo, T. O. and Morgan, D. G. (1979) Factors influensing flower and pod development in oilseed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Science, Cambridge 92: 363-373.

Thurling, N. and Vejendradas, L. D. (1979) The relationship between preanthesis development and seed yield of spring rape (*Brassica napus* L.). Australian Journal of Agricultural Research 31: 25-36.

and development of spring-seeded irrigated canola, brown mustard and camelina Industrial Crops and Products 33: 451–456.

Pavlista, A. D., Santra, D. K., Isbell, T. A., Baltensperger, D. D., Hergert, G. H., Krall, J., Mesbach, A., Johnson, J. O., Neil, M., Aiken, R. and Barada, A. (2010) Adaptability of irrigated spring canola (*Brassica napus*) oil production to the US High Plains. Industrial Crop Products, in press, doi:10.1016/j.indcrop.2010.10.005.

Rao, M. S. S. and Mendham, N. J. (1991) Comparison of chinoll (*B. compestris*, *B. oliefera subsp. Chinensis*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatment. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 117: 177-187.

Rao, M. S. S., Mendham, N. J. and Buzza, G. C. (1991) Effect of the apetaleous flower oilseed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Sciences Cambridge 117: 189-196.

Robertson, M. J. and Holand, J. F. (2004) Indian mustard to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 44: 43-52.

Robertson, M. J., Holand, J. F. and Bambach, R. (2004) Response of canola and Indian

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]

Effect of planting date on yield physiology of different rapeseed *(Brassica napus L.)* cultivars in Varamin region, Iran

Seyed Mohammad Reza Ehteshami[*1], Arash Tehrani Aref[2] and Basir Samadi[3]

[1] Department of agronomy and plant breeding, College of Agricultural, University of Guilan, Guilan, Iran, [2]Department of agronomy, Islamic Azad University, Branch of Rudehen, [3]Researchers, Agriculture and Natural Resources Research Center of Tehran
[*]Corresponding Author: Smrehteshami@ guilan.ac.ir

Abstract:

This research was conducted to investigate the effect of sowing date on growth and yield of five rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. The experimental design consisted of four randomized complete blocks (CRDB) in a split-plot arrangement. Four convetional sowing dates (11 September, 27 September, 12 October and 27 October) as main plots and five rapeseed cultivars (RGS003, HAYOLA401, OKAPI, SARIGOL and ZARFAM) as sub-plots were evaluated. Traits evaluated included number of silique per main and secondary stems, grain yield, number of seed per silique, 1000-grain weight, biological yield, oil yield, oil content and harvest index. Sowing date had significant effect on all of the characteristics except for number of silique per secondary stem and harvest index. Cultivar also had significant effect on all of the characteristics except for 1000-grain weight and harvest index. Results showed that delayed sowing date left significant negative impacts on all of the characteristics except for number of seed per silique. Among the cultivars investigated, the highest and the lowest grain yield belonged to RGS003 and HAYOLA401, respectively. Results showed that the optimum sowing date for fall cropping of rapeseed in Varamin region was September. Also the best yielding cultivar for this area was RGS003.

Key words: Cultivar, Rapeseed, Oil, Sowing date, Yield.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1391.1.1.6.3]