# بررسی اثر تاریخ کاشت بر رشد، فنولوژی و عملکرد ارقام بهاره کلزا

**ولی‌الله رامئه**
دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران
پست الکترونیک نویسنده مسئول: vrameeh@gmail.com
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۹)

**چکیده**

**به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر خصوصیات فنولوژیکی، ارتفاع بوته و عملکرد دانه ارقام کلزای بهاره، آزمایشی در قالب طرح کرت‌های خرد شده با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات زراعی بابع کلا در طی دو سال زراعی انجام شد. پنج تاریخ کاشت شامل ۷، ۱۷، ۲۷ مهر، ۷ و ۱۷ آبان بعنوان فاکتور اصلی و ارقام Hyola401، Option500 و RGS00 بعنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. کلیه خصوصیات مورد بررسی تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت و رقم قرار گرفتند. میانگین عملکرد ارقام Hyola401، Option500 و RGS003 به ترتیب برابر ۳۲۷۴، ۲۸۹۸ و ۳۰۴۰ کیلوگرم در هکتار بود که ارقام Option500 و RGS003 از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری نبودند. عدم معنی‌دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت×رقم برای عملکرد دانه مبین آن است که کاهش عملکرد دانه ارقام ناشی از تأخیر در تاریخ‌های کاشت از روند مشابهی برخوردار بوده است به طوری که در تمامی تاریخ‌های کاشت مورد بررسیHyola401 و Option500 از بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه را به خود اختصاص داداند. کاهش عملکرد دانه در تاریخ‌های کشت انتهایی به علت عدم رشد رویشی کافی قبل از وارد شدن به مرحله گلدهی می باشد. همبستگی مثبت و معنی‌دار ارتفاع بوته و تعداد خورجین در بوته سبب گردیدکه کاهش ارتفاع بوته، کاهش تعداد خورجین در بوته را در تاریخ‌های کشت انتهایی به دنبال داشته باشد، که در نهایت منجر به کاهش عملکرد دانه گردید.**

**واژه‌های کلیدی: خصوصیات فنولوژیکی، خورجین، کلزای بهاره، عملکرد دانه**

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

**مقدمه**

کلیه فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه تحت تأثیر طول روز، درجه حرارت و دیگر عوامل محیطی است که تمامی موارد مزبور تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرند که ماحصل آن تأثیر برخصوصیات مرتبط عملکرد دانه می‌باشد (خواجه‌پور، ۱۳۷۱ ؛ عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸) برداشت به موقع جهت فراهم‌سازی فرصت مناسب برای کشت دوم، تحمل به تنش‌های زنده وغیر زنده، تحمل به ورس و کودپذیری از عوامل عمده‌ای محسوب می‌شوند که بطور عمده‌ای تحت تأثیر تاریخ کاشت می‌باشند (حجازی ۱۳۷۹). پتانسیل عملکرد کلزا در زمان گلدهی تعیین می‌شود که مبین رابطه بین رشد رویشی قبل از مرحله گلدهی، پتانسیل تعداد گل و اجزای عملکرد دانه می‌باشد ( ملازم [۱] و همکاران، ۲۰۱۳؛ میری و باقری، ۲۰۱۳). زمان وقوع مراحل نموی برای تطبیق ژنوتیپ و محیط اهمیت حیاتی دارد و این بدین معنی است که چنانچه وقوع عوامل نامساعد مثل یخبندان و خشکی در فاصله بین گلدهی و رسیدگی به حداقل برسد و عوامل مساعد نظیر شرایط مطلوب تشعشع، دما و رطوبت برای رشد خورجین و دانه در حداکثر باشد این تطبیق موفقیت‌آمیز است مندهام [۲]و همکاران، ۱۹۹۱). تأخیر در کشت کلزا موجب می‌شود که دوره رسیدگی گیاه با دمای بالای محیط مواجه شده و این امر باعث افزایش میزان تنفس خورجین ها می‌شود که در نتیجه کاهش ذخیره مواد فتوسنتزی و کاهش وزن دانه‌ها و در نهایت کاهش عملکرد بوته را به دنبال خواهد داشت (وایتفیلد[۳]، ۱۹۹۲ ؛جانسون[۴] و همکاران، ۱۹۹۵ ؛ راپازک[۵]، ۲۰۰۲ ؛گان[۶] و همکاران، ۲۰۰۴). رفیعی و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی ارقام در تاریخ‌ها و تراکم‌های مختلف، تأخیر در تاریخ کاشت را از عوامل عمده کاهش اجزای عملکرد و عملکرد دانه برشمردند. پاولیستا[۷] و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه گونه های براسیکا به این نتیجه رسیدند که تأخیر در تاریخ کاشت باعث تسریع در زمان گلدهی و کاهش دوره گلدهی تا رسیدگی شد. در همین مطالعه واریته‌های دیررس با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد بیشتری از واریته‌های زودرس و متوسط رس نشان دادند. شیرانی‌راد و احمدی (۱۳۷۶) گزارش نمودند که تأخیر در تاریخ کاشت کاهش عملکرد دانه ارقام مورد بررسی را بدنبال داشته است. در این بررسی تأخیر درکاشت منجر به کاهش چشمگیر ارتفاع بوته و تعداد خورجین در بوته گردید. در مطالعه فرجی (۱۳۸۹) در خصوص چگونگی اثر تاریخ کاشت برروی خصوصیات فنولوژیکی و عملکرد دانه ارقام بهاره کلزا گزارش شده است که با تأخیر در تاریخ کاشت خصوصیاتی از قبیل روز تا شروع گلدهی، طول دوره گلدهی و عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. آدامسن[۸] و کوفلت (۲۰۰۵) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر مراحل رشد و نمو کلزای بهاره گزاش نمودند که با تأخیر در تاریخ کاشت، زمان مورد نیاز برای رشد رویشی و زایشی کوتاه‌تر شده و این امر منجر به کاهش عملکرد دانه می‌شود. مندهام و همکاران (۱۹۹۱ ) گزارش نمودند که با تأخیر در تاریخ کاشت سرعت نمو افزایش یافته و تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی کاهش می‌یابد. میرز[۹] و همکاران (۱۹۸۲ ) نمودند که زمان گرده‌افشانی با تأخیر در تاریخ کاشت تسریع می‌شود. این امر به دلیل اثر روزهای کوتاه بر تبدیل جوانه رویشی به زایشی است که باعث تسریع نمو آنها می‌شود. تأخیر در تاریخ کاشت باعث تسریع گلدهی و کاهش تعداد روز تا گلدهی و کاهش زمان گلدهی تا رسیدگی در ارقام مختلف کلزا گردید (لتو[۱۰]، ۱۹۹۵ ؛ کورمی و کالتا[۱۱]، ۱۹۹۲ ؛ توبه و همکاران، ۲۰۱۳). کورمی و کالتا[۱۰] (۱۹۹۲) بیان کردند که تاریخ ظهور اولین گل یا طول دوره رویشی تعیین کننده زمان رسیدگی است. به طوری که هر چه این مدت طولانی‌تر

1- Molazem
2- Menham
3- Whitfield
4- Johnson
5- Rapacz
6- Gan
7- Pavlista
8- Adamsen
9- Myers
10-Leto
11- Kurmi and Kalta

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

باشد طول دوره های بعدی (زایشی تا رسیدگی) کوتاه‌تر می‌شود و کوتاه‌تر شدن فاز زایشی سبب کاهش عملکرد می‌گردد. در برخی موارد تأخیر در تاریخ کاشت منجر به برخورد دوره گلدهی کلزا با درجه حرارت نامناسب و طغیان آفات خسارت زا در مرحله گلدهی می‌گردند. درضمن حرارت خیلی زیاد و توأم با کاهش رطوبت باعث پژمردگی غنچه‌های گل و کاهش اجزای مؤثر برعملکرد می‌گردد. با این حال بعد از تشکیل خورجین‌ها حساسیت کلزا به دمای بالا تعدیل شده و تحمل گیاه بالا می‌رود (راپازک، ۲۰۰۲). رزمی (۱۳۸۸) با بررسی اثر تاریخ کاشت ارقام اصلاح شده کلزا در مغان گزارش نمود که با تأخیر در کاشت روز تا شروع گلدهی، طول دوره گلدهی و روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و عملکرد دانه کاهش یافت. همچنین در این بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار بود. وجود اثرات متقابل معنی‌دار بین تاریخ کاشت و ژنوتیپ مورد مطالعه وهمچنین اثرات متقابل آن با محیط ( سال و مکان) از جمله مواردی است که بررسی اثرات تاریخ کاشت را برای ارقام اصلاح شده امری الزامی می‌سازد. در این راستا بررسی اثرات تاریخ کاشت برروی خصوصیات زراعی ارقام بهاره کلزا، تعیین بهترین تاریخ کاشت و همچنین بررسی اثرات متقابل تاریخ × رقم برخصوصیات فنولوژیکی، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه در شرایط اقلیمی استان مازندران و همچنین برهم‌کنش این صفات و تأثیر نهایی آن‌ها بر عملکرد دانه مد نظر می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در راستای بررسی اثرات تاریخ کاشت برخصوصیات فنولوژیکی، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه ارقام بهاره کلزا (این گروه از ارقام از نظر ژنتیکی بهاره محسوب شده و نیاز چندانی به بهاره‌سازی ندارند و کشت آن‌ها در مناطق گرم و سواحل خزر در پاییز صورت می‌گیرد)، آزمایشی در قالب طرح کرت‌های خرد شده با چهار تکرار درطی دو سال زراعی۸۶-۱۳۸۵ و ۸۷-۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بابع مازندران اجرا شد. این ایستگاه در ۱۰ کیلومتری شمال شهرستان نکاء واقع شده و فاصله آن از مرکز استان ۳۵ کیلومتر است. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا ۱۵متر، طول جغرافیایی آن ۵۳ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی آن ۴۳ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی می‌باشد. متوسط میزان بارندگی، درجه حرارت و رطوبت نسبی در ماه‌های رشد کلزا در دو سال آزمایش در جدول ۱ درج شده است. جهت فراهم شدن بستر یکنواخت زراعت سال قبل گندم بوده است. عملیات تهیه بستر شامل شخم عمیق در اواخر تابستان و سپس جهت نرم کردن خاک و خرد کردن کلوخه های آن پس از بارندگی و گاورو شدن از دو دیسک عمود برهم و برای تسطیح آن از ماله استفاده گردید. میزان کود مصرفی براساس آزمون خاک به مقدار ۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰کیلوگرم سولفات پتاسیم و مصرف نیتروژن به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (از منبع کود اوره با ۴۶ درصد نیتروژن) بوده است. تقسیط نیتروژن به صورت یک سوم در زمان کاشت، یک سوم در زمان خروج از مرحله روزت و یک سوم نیز در زمان ساقه رفتن مورد استفاده قرار گرفت. در این بررسی پنج تاریخ کاشت از مهر ماه به فواصل ۱۰ روز D1: ۷ مهر، D2: ۱۷ مهر، D3: ۲۷ مهر، D4: ۷ آبان ، D5: ۱۷ آبان در کرت اصلی و ارقام شامل: V1: Hyola401، V2: Option500 و V3: RGS003 به عنوان فاکتور فرعی مورد مطالعه قرار گرفتند. هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط ۵ متری به فواصل ۳۰ سانتیمتر بوده است. در طی مراحل رشد از خصوصیات فنولوژیکی شامل تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، تعداد روز تا خاتمه گلدهی ساقه اصلی بوته‌های هرکرت و تعداد روز تا رسیدگی یادداشت برداری به عمل آمد. ارتفاع گیاه و تعداد خورجین در بوته از میانگین ۱۰ بوته منتخب تصادفی از دو خط وسط با رعایت حاشیه از ابتدا و انتهای هر کرت اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه نیز از دو خط وسط پس از حذف اثرات حاشیه‌ای بوته‌های ابتدا و انتهای هرکرت محاسبه گردید و سپس بر حسب کیلوگرم در هکتار تعمیم داده شد. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی با نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین برای عملکرد دانه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت پذیرفت.

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

در ضمن همبستگی صفات نیز با نرم افزار SAS و بر روی میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم محاسبه گردید.

جدول ۱- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی بایع کلا در ماه های رشد کلزا در دو سال زراعی (۸۷- ۱۳۸۵)

| ماه | میانگین دما (سانتی گراد) | | میانگین بارندگی (میلیمتر) | | درصد رطوبت نسبی | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۸۷- ۱۳۸۶ | ۸۶- ۱۳۸۵ | ۸۷- ۱۳۸۶ | ۸۶- ۱۳۸۵ | ۸۷- ۱۳۸۶ | ۸۶- ۱۳۸۵ |
| مهر | ۱۹/۸ | ۱۸/۵ | ۱۰۴ | ۵۱/۵ | ۸۱/۳ | ۷۹/۸ |
| آبان | ۱۳/۳ | ۱۴/۱ | ۱۵۵ | ۱۵۱/۵ | ۸۴/۶ | ۸۳/۵ |
| آذر | ۱۰/۸ | ۸/۷ | ۴۴ | ۱۷۶/۵ | ۸۵/۵ | ۸۵/۱ |
| دی | ۶/۵ | ۹/۰ | ۱۷۶ | ۳۲/۸ | ۸۶/۳ | ۸۲/۰ |
| بهمن | ۶/۷ | ۱۰/۲ | ۲۸ | ۱۱/۳ | ۸۲/۱ | ۷۵/۵ |
| اسفند | ۱۱/۳ | ۱۲/۷ | ۵۸ | ۶۹/۹ | ۸۰/۹ | ۸۳/۴ |
| فروردین | ۱۲/۶ | ۱۳/۸ | ۲۵/۲ | ۱۲۷/۸ | ۷۷/۳ | ۸۲/۵ |
| اردیبهشت | ۲۰/۳ | ۱۹/۴ | ۴۹/۱ | ۳۵/۲ | ۷۵/۰ | ۷۸/۲ |
| خرداد | ۲۴/۳ | ۲۴/۸ | ۱۳/۵ | ۴۴/۵ | ۷۵/۱ | ۷۴/۱ |

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو سال نشان داد که اثر سال برای تعداد روز تا پایان گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی و ارتفاع بوته معنی دار بوده است ولی تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه تحت تأثیر معنی‌دار سال قرار نگرفت (جدول ۲). اثر تاریخ کاشت برای کلیه خصوصیات مورد مطالعه معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با تأخیر در تاریخ کاشت بر تعداد روز تا شروع گلدهی افزوده شده است، به طوری که تاریخ کاشت های ۷ و ۱۷ آبان ماه از بیشترین مقدار آن برخوردار بودند. درجه حرارت بالا از عمده دلیل تأمین درجه روز رشد مورد نیاز و تسریع گلدهی در تاریخ کاشت‌های اولیه و کاهش تعداد روز تا شروع گلدهی بوده است و این خاص شرایط اقلیمی استان مازندران و دیگر استان هایی است که ارقام تیپ بهاره در آنها کشت می‌شود. مندهام و همکاران (۱۹۹۱) گزارش نمودند که با تأخیر در تاریخ کاشت سرعت نمو افزایش یافته و تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی کاهش یافت. رزمی (۱۳۸۸) با بررسی اثر تاریخ کاشت ارقام اصلاح شده کلزا در مغان گزارش نمود که با تأخیر در کاشت تعداد روز تا شروع گلدهی به طور معنی داری کاهش یافت.

در بین ارقام مورد بررسی Hyola401 و Option500 به ترتیب با برخورداری از میانگین‌های ۱۰۱/۱ و ۱۲۴/۵۰ روز از کمترین و بیشترین میزان تعداد روز تا شروع گلدهی برخوردار بودند . اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم برای این صفت معنی دار بود (جدول ۳)، به طوری که در تاریخ کاشت‌های چهارم و پنجم فاصله ارقام از نظر تعداد روز تا شروع گلدهی کمتر شد. با وجود این در تمامی تاریخ‌های کاشت Hyola401 و Option500 به ترتیب از کمترین و بیشترین میزان این صفت برخوردار بودند. اثر متقابل سال × تاریخ کاشت و اثر متقابل سال × رقم (جدول ۴) برای این صفت معنی‌دار بوده است و لیکن رتبه ارقام از نظر مقدار این صفت تحت تأثیر اثرات متقابل فوق‌الذکر قرار نگرفت. همبستگی این صفت با عملکرد دانه به صورت منفی و معنی دار (** ۰/۷۲-) بوده است (جدول ۵) که نشان دهنده آن است کاهش این صفت در تاریخ کاشت‌های اولیه و همچنین در ژنوتیپ‌های زودرس منجر به افزایش عملکرد دانه گردید.

تعداد روز تا پایان گلدهی تحت تأثیر معنی‌دار اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل تاریخ کاشت × رقم، سال × رقم و سال × تاریخ کاشت × رقم قرار گرفته است ( جدول ۲). بیشترین مقدار این صفت (۱۷۰/۸۰) مربوط به تاریخ کاشت اول و کمترین مقدار (۱۵۲/۶۰) آن نیز در تاریخ کاشت پنجم مشاهده شد. تنوع این صفت

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

نسبت تعداد روز تا شروع گلدهی در ارقام مورد بررسی کاهش یافت و بیشترین (۱۶۵/۷۰ روز) مقذار این صفت مربوط به Option500 و کمترین مقدار این صفت (۱۵۸/۹۰ روز) مربوط به Hyola401 بود. میرز [1] و همکاران (۱۹۸۲) در آزمایشات مزرعه ای روی کلزا گزارش نمودند که زمان گرده‌افشانی با تأخیر در تاریخ کاشت جلو می‌افتد. این مورد به دلیل اثر روزهای کوتاه بر تبدیل جوانه‌زنی رویشی به زایشی است که باعث تسریع نمو آن‌ها می‌شود.

تعداد روز تا رسیدگی تحت تأثیر تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل تاریخ کاشت ×رقم، سال × رقم و سال × تاریخ کاشت × رقم قرار گرفته است (جدول ۲). بیشترین میزان این صفت (۲۲۶/۹ روز) مربوط به تاریخ کاشت اول و کمترین مقدار این صفت (۱۹۶/۹۰ روز) مربوط به تاریخ کاشت پنجم بوده است (جدول ۳)، که دلیل عمده آن مربوط به دمای نسبتاً متعادل مربوط به طول دوره گلدهی و پرشدن خورجین تاریخ‌های کاشت اولیه و در نتیجه منجر به افزایش تعداد روز تارسیدگی گردیده است. میزان تنوع تعداد روز تا رسیدگی در ارقام مورد بررسی نسبت به تعداد روز تا شروع گلدهی به مراتب کاهش پیدا نموده است، لذا در مواردی که میزان تنوع این صفت در ارقام مورد مطالعه کم می باشد از تعداد روز تا شروع گلدهی به عنوان انتخاب غیرمستقیم در جهت زودرسی ژنوتیپ ها استفاده می گردد. در دیگر مطالعه تأخیر در تاریخ کاشت باعث تسریع گلدهی و کاهش تعداد روز تا گلدهی و کاهش زمان گلدهی تا رسیدگی در ارقام زمستانه کلزا گردید (کورمی و کالتا[2]، ۱۹۹۲؛ توبه و همکاران، ۲۰۱۳). رزمی (۱۳۸۸) با بررسی اثر تاریخ کاشت ارقام اصلاح شده کلزا در مغان گزارش نمود که با تأخیر در کاشت طول دوره گلدهی و روز تا رسیدگی کاهش یافت. میانگین مربعات تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل سال × رقم برای ارتفاع بوته معنی‌دار بود. کاهش ارتفاع بوته با تأخیر در تاریخ کاشت محسوس بود به طوری که میزان ارتفاع بوته برای تاریخ کاشت اول و پنجم به ترتیب از ۱۶۵/۵ الی ۱۲۹ سانتی‌متر متغیر بود. تاریخ کاشت‌های انتهایی با بنیه رشدی ضعیف‌تر و همچنین ارتفاع بوته کمتر وارد مرحله گلدهی گردیده که در نتیجه کاهش عملکرد دانه را نیز به دنبال داشته است.. همبستگی این صفت با عملکرد دانه (*۰/۵۲) بوده است که نشان دهنده آن است که در تاریخ کاشت‌های اولیه افزایش ارتفاع بوته ارقام دربرگیرنده اجزای عملکرد دانه بیشتری بوده است که در نهایت منجر به افزایش عملکرد دانه شده است. در بین ارقام مورد بررسی RGS003 و Hyola401 به ترتیب با ارتفاع بوته ۱۵۳/۸ و ۱۳۵/۵ سانتی‌متر بیشترین و کمترین میزان ارتفاع بوته را به خود اختصاص داده اند. عدم معنی دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم برای این صفت حاکی از این است که تغییرات ارتفاع بوته در ارقام مورد بررسی در تمامی تاریخ‌های کاشت از روند مشابهی برخوردار بوده است، به طوری که در تمامی تاریخ‌های کاشت Hyola401 و RGS003 به ترتیب از کمترین و بیشترین میزان ارتفاع بوته برخوردار بوده اند. رزمی (۱۳۸۸) با بررسی اثر تاریخ کاشت ارقام اصلاح شده کلزا در مغان گزارش نمود که با تأخیر در کاشت ارتفاع بوته و عملکرد دانه کاهش یافت.در خصوص عدم معنی دار بودن اثر متقابل سال × تاریخ کاشت نشان دهنده آن است که در هر دو سال متوالی تاریخ کاشت‌های مورد بررسی روند مشابهی از نظر کاهش ارتفاع بوته در تاریخ کاشت‌های انتهایی داشته‌اند.

تعداد خورجین در بوته به عنوان مهمترین جزء عملکرد دانه تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۲) و میزان آن نیز با تأخیر در تاریخ کاشت روند کاهش داشته است (جدول ۳). میانگین این صفت در تاریخ کاشت پنجم نسبت به تاریخ کاشت اول حدود ۵۴ درصد کاهش یافته است و همچنین مقادیر آن در پنج تاریخ مورد بررسی از نظر آماری به سه کلاس متمایز تفکیک شده است. در بین ارقام مورد بررسی بیشترین مقدار آن مربوط به RGS003 بوده است که از نظر آماری با Hyola401 در یک کلاس آماری قرار گرفته است. همبستگی این صفت با عملکرد دانه به صورت مثبت و معنی‌دار تجلی یافته است که مبین اثرات معنی‌دار تغییرات این صفت بر عملکرد دانه می‌باشد ( جدول ۵).

1- Myers
2-Kurmi and Kalta

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

عملکرد دانه تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت و رقم قرار گرفت و هیچ یک از اثرات متقابل فاکتورهای مورد بررسی برای آن معنی‌دار نشده است. میزان عملکرد دانه پنجم تقلیل یافت. عمده دلیل کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های انتهایی ناشی از عدم رشد رویشی کافی قبل از وارد شدن به مرحله گلدهی می‌باشد. در بین ارقام مورد بررسی نیز Hyola401 و Option500 از بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه برخوردار بوده اند.عدم معنی دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت×رقم برای این صفت مبین آن است که کاهش عملکرد دانه ارقام ناشی از تأخیر در تاریخ‌های کاشت از روند مشابهی برخوردار بوده است (جدول ۲)، به طوری که در تاریخ‌های کاشت مورد بررسیHyola401 و Option500 از بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه را به خود اختصاص داده اند. در مطالعه فرجی (۱۳۸۹) در خصوص چگونگی اثر تاریخ کاشت برروی خصوصیات فنولوژیکی وعملکرد دانه ارقام بهاره کلزا گزارش شده است که با تأ خیر در تاریخ کاشت خصوصیاتی از قبیل روز تا شروع گلدهی، طول دوره گلدهی و عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاهش یافت. آدامسن[1]و کوفلت (۲۰۰۵) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر مراحل رشد و نمو کلزای بهاره گزاش نمودند که با تأ خیر در تاریخ کاشت، زمان مورد نیاز برای رشد رویشی و زایشی کوتاهتر شده و این امر منجر به کاهش عملکرد دانه گردید.به طور کلی در این بررسی اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت و سال × رقم، سال × تاریخ کاشت × رقم برای عملکرد دانه معنی‌دار نبوده است که نشان دهنده عدم تأثیر اثرات معنی‌دار سال بر روی چگونگی تغییرات عملکرد دانه ناشی از تغییرات تاریخ کاشت و همچنین ناشی از تنوع ارقام می‌باشد. لذا محدوده تاریخ کاشت مهرماه به عنوان تاریخ کاشت مطلوب برای کشت کلزا در استان مازندران قابل توصیه می‌باشد.

## نتیجه‌گیری کلی

خصوصیات فنولوژیکی تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ معنی‌دار قرار گرفت. در این راستا با تأخیر در تاریخ کاشت بر تعداد روز تا شروع گلدهی افزوده شده است، به طوری در تاریخ‌های مختلف کاشت کاهش معنی‌داری یافت به طوری که میزان آن از ۳۷۱۱ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت اول به ۲۶۶۶ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت که تاریخ کاشت‌های ۷ و ۱۷ آبان ماه از بیشترین مقدار آن برخوردار بودند. درجه حرارت بالا از عمده دلیل تأمین درجه روز رشد مورد نیاز و تسریع گلدهی در تاریخ کاشت‌های اولیه و کاهش تعداد روز تا شروع گلدهی بوده است. میزان عملکرد دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت کاهش معنی‌داری یافت. عمده دلیل کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های انتهایی ناشی از عدم رشد رویشی کافی قبل از وارد شدن به مرحله گلدهی می‌باشد. در بین ارقام مورد بررسی نیز Hyola401 و Option500 از بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه برخوردار بوده اند.

## تشکر و قدردانی

از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران به خاطر تهیه منابع مالی و امکانات اجرای این طرح تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

1- Adamsen and Coffelt

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

جدول۲- تجزیه واریانس مرکب برای خصوصیات فنولوژیکی، ارتفاع بوته و عملکرد دانه.

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | روز تا شروع گلدهی | روز تا پایان گلدهی | روز تا رسیدگی | ارتفاع بوته | تعداد خورجین در بوته | عملکرد دانه |
| سال | ۱ | ۲/۱ | ۷۰۵۳/۳** | ۲۹۳۰/۴** | ۵۷۵۱/۶** | ۹۶۰ | ۱۷۸۰۸۵۸ |
| تکرار در سال | ۶ | ۴/۴ | ۰/۲ | ۰/۵ | ۱۲۳/۶ | ۷۹۷ | ۳۹۸۳۸۲ |
| تاریخ کاشت | ۴ | ۳۵۵۹/۶** | ۱۰۷۸/۵** | ۳۲۵۹/۷** | ۴۸۵۵/۴** | ۳۰۰۳۶** | ۳۶۱۸۷۸۳** |
| سال ×تاریخ کاشت | ۴ | ۲۷۴/۵** | ۲۵۵/۸** | ۳۴/۶** | ۱۱۵/۴ | ۹۲۴۹** | ۲۱۸۸۳۸ |
| خطای الف | ۲۴ | ۳/۱ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۹۵/۴ | ۶۱۴ | ۳۹۰۲۶۴ |
| رقم | ۲ | ۶۷۱۵/۱** | ۵۰۴/۳** | ۲۸۵/۲** | ۳۸۴۳/۳** | ۲۳۳۸* | ۷۷۹۶۹۵۲** |
| سال ×رقم | ۲ | ۲۸۵/۱** | ۶۴/۹** | ۱۸۴/۸** | ۷۱۴/۲** | ۱۰۵۰ | ۶۱۹۵۹۰ |
| تاریخ کاشت × رقم | ۸ | ۷۰۷/۵** | ۶۵/۳** | ۵۲/۲** | ۱۰۹/۴ | ۵۴۳ | ۲۹۰۷۱۹ |
| سال × تاریخ کاشت× رقم | ۸ | ۳۲/۴** | ۳۰/۱** | ۳۷/۷** | ۱۱۳/۶ | ۱۷۱۷** | ۲۱۷۷۹۵ |
| خطای (ب) | ۶۰ | ۲/۸ | ۰/۶ | ۰/۳ | ۴۴/۴ | ۵۰۷ | ۲۰۱۶۴۳ |
| CV (%) | | ۱/۵۵ | ۰/۴۹ | ۳/۲۶ | ۶/۵۴ | ۱۵/۸۵ | ۱۳/۹۴ |

* و** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و بدون علامت غیر معنی‌دار

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

جدول ۳- مقایسه میانگین تاریخ کاشت، رقم و تاریخ کاشت × رقم برای خصوصیات مختلف.

| تیمار | روز تا شروع گلدهی | روز تا پایان گلدهی | روز تا رسیدگی | ارتفاع بوته (سانتی متر) | تعداد خورجین در بوته | عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تاریخ کاشت | | | | | | |
| D1: ۷ مهر | ۹۴/۷۱ e | ۱۷۰/۸۰a | ۲۲۶/۹۰ a | ۱۶۵/۵۰ a | ۱۸۳/۱۵a | ۳۷۱۱ a |
| D2: ۱۷ مهر | ۱۰۱/۳۰ d | ۱۶۵/۵۰b | ۲۱۵/۴۰ b | ۱۵۴/۷۰ b | ۱۶۲/۷۶b | ۳۲۲۸ b |
| D3: ۲۷ مهر | ۱۰۷/۷۰ c | ۱۶۰/۸۰c | ۲۰۵/۹۰ c | ۱۴۶/۶۰ c | ۱۵۱/۳۲b | ۳۴۰۵ ab |
| D4: ۷ آبان | ۱۲۳/۴۰ a | ۱۶۱/۰۰c | ۲۰۳/۷۰ d | ۱۳۷/۸۰ d | ۱۱۱/۳۷c | ۳۱۰۰ b |
| D5: ۱۷ آبان | ۱۲۰/۸۰ b | ۱۵۲/۶۰d | ۱۹۶/۹۰ e | ۱۲۹/۰۰ e | ۹۸/۹۰c | ۲۶۶۰ c |
| رقم | | | | | | |
| V1: Hyola401 | ۱۰۱/۱۰ c | ۱۵۸/۶۰ c | ۲۰۸/۷۰ b | ۱۳۵/۵۰ b | ۱۳۸/۸۰ab | ۳۷۲۴ a |
| V2: Option500 | ۱۲۴/۵۰ a | ۱۶۵/۷۰ a | ۲۱۲/۸۰ a | ۱۵۰/۸۰ a | ۱۳۵/۵۷b | ۲۸۹۸ b |
| V3: RGS003 | ۱۰۳/۱۰ b | ۱۶۲/۱۰ b | ۲۰۷/۸۰ c | ۱۵۳/۸۰ a | ۱۵۰/۱۳a | ۳۰۴۰ b |
| تاریخ کاشت × رقم | | | | | | |
| D1×V1 | ۷۵/۷۵ i | ۱۶۶/۵۰ d | ۲۳۱/۰۰a | ۱۵۲/۸۰bc | ۱۸۳/۲۵ab | ۴۳۹۱ a |
| D1×V2 | ۱۲۴/۱۰ b | ۱۷۷/۰۰ a | ۲۲۷/۴۰b | ۱۷۱/۶۰a | ۱۷۳/۲۵abc | ۳۲۱۴ ab |
| D1×V3 | ۸۴/۲۵ h | ۱۶۸/۸۰ c | ۲۲۲/۴۰c | ۱۷۲/۱۰a | ۱۹۲/۹۶a | ۳۵۲۷ ab |
| D2×V1 | ۹۲/۸۸ g | ۱۶۲/۵۰ g | ۲۱۳/۴۰e | ۱۵۰/۶۰bcd | ۱۶۴/۳۳bcd | ۳۴۸۲ab |
| D2×V2 | ۱۱۹/۹۰ d | ۱۷۱/۰۰ b | ۲۱۸/۹۰d | ۱۵۴/۹۰bc | ۱۴۷/۲۳cd | ۳۰۲۹ab |
| D2×V3 | ۹۱/۱۳3 g | ۱۶۳/۰۰ g | ۲۱۳/۹۰e | ۱۵۸/۶۰b | ۱۷۶/۷۳ab | ۳۱۷۲ab |
| D3×V1 | ۹۹/۷۵ f | ۱۵۵/۵۰ k | ۲۰۴/۳۰h | ۱۳۵/۳۰e | ۱۴۶/۸۸cd | ۴۰۰۲ab |
| D3×V2 | ۱۲۵/۳۰ b | ۱۶۵/۵۰ e | ۲۰۹/۰۰f | ۱۵۱/۱۰bc | ۱۳۹/۸۳d | ۲۹۴۰ab |
| D3×V3 | ۹۸/۰۰ f | ۱۶۱/۵۰ i | ۲۰۴/۵۰h | ۱۵۳/۵۰bc | ۱۶۷/۲۴abc | ۳۲۷۲ab |
| D4×V1 | ۱۱۹/۵۰ d | ۱۵۶/۵۰ j | ۲۰۰/۹۰j | ۱۲۳/۷۰f | ۱۰۶/۰۸e | ۳۶۷۷ab |
| D4×V2 | ۱۲۷/۹۰ a | ۱۶۲/۰۰ h | ۲۰۷/۹۰0g | ۱۴۲/۰۰de | ۱۱۴/۶۸e | ۲۷۱۹ab |
| D4×V3 | ۱۲۲/۹۰ c | ۱۶۴/۵۰ f | ۲۰۲/۴۰i | ۱۴۷/۷۰cd | ۱۱۳/۳۵e | ۲۹۰۴ab |
| D5×V1 | ۱۱۷/۸۰ e | ۱۵۲/۰۰m | ۱۹۳/۹۰l | ۱۱۵/۲۰g | ۹۳/۴۸e | ۳۰۶۷ab |
| D5×V2 | ۱۲۵/۴۰ b | ۱۵۳/۰۰l | ۲۰۰/۹۰j | ۱۳۴/۷۰e | ۱۰۲/۸۵e | ۲۵۸۸ab |
| D5×V3 | ۱۱۹/۴۰ d | ۱۵۲/۸۰l | ۱۹۵/۹۰k | ۱۳۷/۱۰e | ۱۰۰/۳۷e | ۲۳۲۵b |

میانگین اعداد به صورت ستونی با هم مقایسه شدند. حروف مشابه از لحاظ آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن (سطح اطمینان ۱٪) معنی‌دار نیستند.

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر سال × رقم و سال × تاریخ کاشت برای خصوصیات مختلف.

| تیمار | روز تا شروع گلدهی | روز تا پایان گلدهی | روز تا رسیدگی | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | تعداد خورجین در بوته | عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سال × رقم | | | | | | |
| Y1×V1 | ۱۰۱/۷۰ d | ۱۵۲/۴۰ f | ۲۱۵/۵۰a | ۱۴۱/۵۰c | ۱۳۰/۰۷b | ۳۷۲۱ a |
| Y1×V2 | ۱۲۶/۷۰ a | ۱۵۷/۴۰d | ۲۱۵/۴۰a | ۱۶۲/۴۰a | ۱۳۵/۲۹b | ۲۸۸۳ b |
| Y1×V3 | ۱۰۰/۱۰ e | ۱۵۳/۶۰e | ۲۱۳/۲۰b | ۱۵۷/۰۰a | ۱۵۰/۶۵a | ۲۸۱۶ b |
| Y2×V1 | ۱۰۰/۶۰ d | ۱۶۴/۸۰c | ۲۰۱/۹۰e | ۱۲۹/۶۰d | ۱۴۷/۵۳a | ۳۷۲۶ a |
| Y2×V2 | ۱۲۲/۳۰ b | ۱۷۴/۰۰a | ۲۱۰/۲۰c | ۱۳۹/۳۰c | ۱۳۵/۸۵b | ۲۹۱۳ b |
| Y2×V3 | ۱۰۶/۲۰ c | ۱۷۰/۶۰b | ۲۰۲/۴۰d | ۱۵۰/۵۰b | ۱۴۹/۶۱a | ۳۲۶۴ b |
| سال × تاریخ کاشت | | | | | | |
| Y1×D1 | ۹۵/۵۰fg | ۱۶۰/۸۰e | ۲۳۳/۷۰a | ۱۷۲/۰۰a | ۱۶۵/۴۸bc | ۳۷۰۰a |
| Y1×D2 | ۱۰۵/۷۰e | ۱۵۴/۳۰g | ۲۱۹/۰۰c | ۱۶۲/۲۰b | ۱۴۰/۳۷cd | ۳۱۶۴abcd |
| Y1×D3 | ۱۰۸/۳۰d | ۱۵۲/۰۰h | ۲۱۱/۲۰e | ۱۵۵/۴۰b | ۱۴۱/۲۳cd | ۳۳۷۷ab |
| Y1×D4 | ۱۲۱/۷۰b | ۱۵۶/۷۰f | ۲۰۸/۷۰f | ۱۴۱/۱۰c | ۱۲۶/۳۳d | ۲۸۵۲bcd |
| Y1×D5 | ۱۱۶/۱۰c | ۱۴۸/۵۰i | ۲۰۱/۰۰g | ۱۳۷/۵۰d | ۱۱۹/۹۳de | ۲۶۰۶d |
| Y2×D1 | ۹۳/۹۲g | ۱۸۰/۷۰a | ۲۲۰/۲۰b | ۱۵۹/۰۰b | ۲۰۰/۸۲a | ۳۷۲۲a |
| Y2×D2 | ۹۶/۹۲f | ۱۷۶/۷۰b | ۲۱۱/۸۰d | ۱۴۷/۱۰c | ۱۸۵/۱۵ab | ۳۲۹۱abc |
| Y2×D3 | ۱۰۷/۰۰de | ۱۶۹/۷۰c | ۲۰۰/۷۰g | ۱۳۷/۹۰d | ۱۶۱/۴۰bc | ۳۴۳۲ab |
| Y2×D4 | ۱۲۵/۲۰a | ۱۶۵/۳۰d | ۱۹۸/۸۰h | ۱۳۴/۴۰d | ۹۶/۴۰ef | ۳۳۴۷ab |
| Y2×D5 | ۱۲۵/۶۰a | ۱۵۶/۷۰f | ۱۹۲/۸۰i | ۱۲۰/۵۰e | ۷۷/۸۷f | ۲۷۱۴cd |

Y: Year D: Planting date V: Variety

میانگین اعداد به صورت ستونی با هم مقایسه شدند. حروف مشابه از لحاظ آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن (سطح اطمینان ۱٪) معنی‌دار نیستند.

جدول ۵- ضرایب همبستگی خصوصیات مورد مطالعه ارقام کلزا در تاریخ‌های مختلف کاشت (n =۱۵).

| صفات | روز تا شروع گلدهی | روز تا خاتمه گلدهی | روز تا رسیدن | ارتفاع بوته | تعداد خورجین در بوته | عملکرد دانه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| روز تا شروع گلدهی | ۱ | | | | | |
| روز تا خاتمه گلدهی | -۰/۱۴ | ۱ | | | | |
| روز تا رسیدن | -۰/۴۹ | ۰/۸۵** | ۱ | | | |
| ارتفاع بوته | -۰/۳۷ | ۰/۸۷** | ۰/۸۱** | ۱ | | |
| تعدادخورجین در بوته | -۰/۷۵** | ۰/۶۹** | ۰/۸۳** | ۰/۸۴** | ۱ | |
| عملکرد دانه | -۰/۷۲** | ۰/۲۱ | ۰/۵۱* | ۰/۱۴ | ۰/۵۸* | ۱ |

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

## منابع

حجازی، ا. ا. ۱۳۷۹. تولید کانولا (کاشت، داشت و برداشت). انتشارات روزانه. ۱۵۷ صفحه.

خواجه‌پو، م.ر. ۱۳۷۱. اصول زراعت. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.۴۱۲ صفحه.

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

رزمی، ن. ۱۳۸۸ . اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، اجزاء عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ژنوتیپ‌های کلزا در منطقه مغان. مجله به‌زراعی نهال و بذر، ۲۵(۳): ۳۱۴-۳۰۱.

شیرانی‌راد، ا. ح. و احمدی، م. ۱۳۷۶. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روند رشد و عملکرد دانه دو رقم کلزای روغنی پاییزه ( *Brassiac napus* L. ) در منطقه کرج. مجله علوم کشاورزی ایران، ۲۸(۲): ۳۶-۲۷ .

عزیزی، م.، سلطانی، ا. و خاوری خراسانی، س. ۱۳۷۸. کلزا فیزیولوژی، زراعت، به‌نژادی، تکنولوژی زیستی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.۲۳۲ صفحه.

فرجی، ا. ۱۳۸۹. تعیین واکنش فنولوژی ژنوتیپ‌های بهاره کلزا به تاریخ کاشت، دما و فتوپریود. مجله به‌زراعی نهال و بذر، ۲-۲۶ (۱):۴۱-۲۵.

Adamsen, F. J., and Coffelt, T.A. 2005. Planting date effects on flowering, seed yield and oil content of rape and crambe cultivars. Industrial Crops and Products, 21(3): 293-307.

Gan, Y., Angadi, S. V., Cutforth, H., Potts, D., Angadi, V.V., and Mc Donald, C. L. 2004. Canola and mustard response to short periods of temperature and water stress at different developmental stages. Canadian Journal of Plant Science, 84(3): 697-704.

Johnson, B. L., Schneiter, A. A., Mckay, K.R., Hanson, B. K.,and Schatz, B.G. 1995. Influence of planting date on canola and crambe production. Journal of Production Agriculture, 8(4): 594- 599.

Kurmi, K., and Kalta, M. M. 1992. Effect of sowing date, seed rate and method of sowing on growth, yield and oil content of rapeseed (*Brassica napus L.*). Indian Journal of Agricultural Science, 37(3):595-597.

Leto, C., Carrubba, A., Cibella, R., and Trapani. D. 1995. Effect of sowing date and cultivar on phonology and yield of autumn sown oil seed rape (*Brassica napus* L.var. oleifera). Rivista de Agronomia, 29(1): 72-82.

Mendham, N. J., Russell, J., and Jarosz, J. 1991. Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oil-seed rape (*Brassica napus,* L.). Journal of Agricultural Science Cambridge, 114: 275-283.

Miri, Y., and Bagheri, H. 2013. Evaluation Planting Date on Agronomical Traits of Canola (*Brassica napus* L.). International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 4(3): 601-603.

Molazem, D., Azimi, J., Ghasemi, M., Hanifi, M. and Khatami, A. 2013. Correlation analysis in different planting dates and plant density of canola (*Brassica napus* L.) varieties in Astara Region. Life Science Journal, 10(1): 26-31.

Myers, L. F., Chistian, K. R., and Kirchner, R. J. 1982. Flowering responses of 48 lines of oilseed ( *Brassica sp.*) to vernalization and day length. Crop and Pasture Science, 33(6): 927-936.

Pavlista, A.D., Isbell, T.A., Baltenspergerc, D.D., and Hergerta, G.W. 2011. Planting date and development of spring-seeded irrigated canola,brown mustard and camelina. Industrial Crops and Products, 33(2): 451–456.

Rafiei, S., Delkhosh, B., Shirani Rad, A.H., and Zandi, P. 2011. Effect of sowing dates and irrigation regimes on agronomic traits of Indian mustard in semi-arid area of Takestan. Journal of American Science, 7(10): 721-728.

Rapacz, M. 2002. Cold-declamation of oilseed rape (*Brassica nupus* L. var. Oleifera) in response to temperatures and photoperiod. Agronomy Journal, 191: 130-137.

Tobe, A., Hokmalipour, S., Jafarzadeh, B., and Hamele Darbandi, M. 2013. Effect of sowing date on some phenological stages and oil contents in spring canola (*Brassica napus,* L.) cultivars. Middle-East. Journal of Scientific Research, 13 (9): 1202-1212.در متن نیست

Whitfield, D.M. 1992. Effect of temperature and ageing on $co_2$ exchange of pods of oil-seed rape. Field Crop Research, 28(4): 305-313.

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]

# Evaluation of planting dates effects on growth, phenology and seed yield of spring rapeseed varieties

**Valiollah Rameeh**
Agricultural and Natural Resources Research Center of Mazandaran
Corresponding Author E-mail: vrameeh@gmail.com
(Received: 2014/03/10 - Accepted: 2014/11/30)

## Abstract

In order to the evaluate the effect of planting dates on phenological traits, plant height, pods per plant and seed yield of rapeseed spring varieties, a split-split plot experiment based on randomized complete block design with four replications was conducted during 2 years at Agriculture Research Station of Baykola, Mazandaran, Iran. Treatments were planting dates (September 29, October 9, October 19, October 29 and November 8) as main plot and sub-plots were three cultivars ( Hyola401, Option500 and RGS003. All the traits were affected by planting date and variety. The mean values of seed yield of Hyola401, Option500 and RGS003 were 3274, 2898 and 3040 kg $ha^{-1}$, respectively and Option500 and RGS003 had not statistically significant difference. Non significant interaction effects of planting dates and varieties for seed yield indicated that yield reduction of the varieties in late planting dates had similar trend and Hyola401 and Option500 had the most and the least seed yield, respectively. Seed yield reduction at late planting date was related to insufficient vegetative growth before flowering stage. Significant positive correlation between plant height and number of pods per plant was the main reason that in late planting date reduction of plant height imposed reduction of pods per plant and finally seed yield was decreased.

***Key words: Phenological traits, Pod, Seed yield, Spring rapeseed***

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-13 ]