مقایسه مراحل فنولوژیک و سازگاری ۲۵ رقم پیشرفته کلزا (*Brassica napus* L.) در کشت پاییزه در ارومیه

علیرضا ولدیانی و مهدی تاج بخش[۱]

چکیده

به منظور بررسی پدیده‌های فنولوژیک ۲۵ رقم پیشرفته کلزا، در شرایط آب و هوایی سرد ارومیه،آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دکتر نخجوانی واقع در ۳۵ کیلومتری شمال شرقی ارومیه، به اجرا درآمد. نتایج حاصل از این بررسی حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تاریخ وقوع مراحل نموی در ارقام مورد مطالعه، شامل جوانه‌زنی و سبز شدن، تکمیل روزت، آغاز ساقه دهی یا رشد مجدد، شروع گل‌دهی و تشکیل خورجین و تاریخ رسیدگی ارقام در سطح احتمال یک درصد بود و ارقام بهاره ساری گل (پی.اف ۷۰۴۵/۹۱)، هایولا ۴۲ و اس.وای.ان-۱ در کنار ارقام پاییزه آلیس، اورول، فورناکس، وی.دی.اچ ۹۸-۸۰۰۳، کنسول، لیکورد و زرفام (ریجنت × کبری) به عنوان زودرس‌ترین و ارقام موهیکان، الارا، کولورت، ال-۱ و آکامار به عنوان دیررس ترین ارقام این تحقیق شناسایی شدند. پر محصول ترین ارقام این آزمایش عبارت از دی.پی ۹۴/۸، زرفام (ریجنت × کبری)، کوکتیل، کنسول و اس.ال.ام ۰۴۶ (شاهد)، در واقع جزو همان ارقامی بودند که مرحله روزت خود را سریع تر از سایر ارقام تکمیل نموده و قدرت بقا در سرمای بالایی نیز داشتند. در این مطالعه، هم‌بستگی مثبت و معنی دار بین طول مرحله تشکیل خورجین و عملکرد دانه و هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار بین روز تا رسیدگی ارقام با صفات شاخص برداشت، تعداد دانه در هر خورجین، روز تا جوانه زنی و سبز شدن، روز تا تکمیل روزت، روز تا شروع رشد مجدد، روز تا شروع گل‌دهی و روز تا شروع تشکیل خورجین وجود داشت و هم‌بستگی منفی و معنی‌دار بین روز تا رسیدگی با طول مرحله گل‌دهی و طول مرحله تشکیل خورجین مشاهده گردید. این هم‌بستگی‌ها حاکی از آن می‌باشند که تأخیر در آغاز هر یک از مراحل نموی و یا طولانی تر شدن این مراحل، موجب تأخیر در رسیدگی ارقام کلزا خواهید گردید.

واژه‌های کلیدی: کلزا، مراحل نموی، تشکیل خورجین، رسیدگی، زودرس، دیررس، گل‌دهی، روزت

مقدمه

ویژگی‌های خاص گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) و سازگاری آن با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور سبب شده است که توسعه کشت این گیاه به عنوان نقطه امیدی جهت تأمین روغن

۱. به ترتیب کارشناس ارشد و دانشیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

خام مورد نیاز کشور و رهایی از وابستگی ۹۳ درصدی آن به شمار رود. به طوری که در حال حاضر زراعت این محصول نقطه ثقل طرحهای افزایش تولید دانه‌های روغنی به حساب می‌آید (۲و۹). امکان کشت پاییزه کلزا در اقلیم‌های مختلف و تفاوت فصل رشد آن با سایر دانه‌های روغنی معمول از جمله پنبه، سویا و آفتابگردان، سبب شده است که برداشت آن مقارن با زمانی باشد که ظرفیت واحدهای روغن کشی خالی است، بنابراین با پرکردن ظرفیت کارخانه‌های روغن کشی در فصل بیکاری، موجب بالا رفتن بهره وری و درآمد آنها می‌گردد (۹).

تحقیقات در مورد رشد (افزایش در اندازه اندام‌ها و تجمع ماده خشک) و نمو (عبور گیاه از مراحل مختلف چرخه حیاتی)، از اوایل دهۀ ۷۰ میلادی در کانادا آغاز گردید (۵). استفاده از کلیدهای عددی در تحقیقات برای تشریح مراحل نموی کلزا، به منظور تکرارپذیری و ارتباطات بین محققان و تولید تجارتی این محصول مفید است (۲۵). این عمل برای نخستین بار توسط هارپر و برکنکامپ، صورت گرفته است. در کلید ارائه شده توسط نامبردگان، مراحل نموی کلزا به ۶ مرحلۀ قبل از سبز شدن، گیاهچه، روزت (Rosette)، غنچه، گل و رسیدگی، با کد صفر تا پنج تقسیم می‌شد (۶ و ۱۸). این روش توسط کشاورزان و برخی پژوهشگران نظیر وایس، به‌کارگرفته شده است(۳۲).

سیلوستر – برادلی و میکپیس، نیز روش بهتری را برای کدبندی مراحل نمو کلزا ارائه نموده و هفت مرحله اصلی را با کد صفر الی شش برای نمو کلزا، شامل: جوانه زنی و سبز شدن، تولید برگ، طویل شدن ساقه (Stem elongation)، نمو جوانه گل، گل‌دهی، نمو خورجین و نمو دانه، در نظر گرفتند. از آنجایی‌که مراحل اصلی نمو کلزا کاملاً از هم جدا نیستند و به عنوان مثال، ممکن است مرحله طویل شدن ساقه و نمو جوانه‌های گل با یکدیگر تداخل نمایند، لذا کدهای عددی، بیشتر برای ثبت کردن در حین انجام آزمایش‌ها به کار می‌روند و نباید در ارتباطات شفاهی یا نوشتاری، بدون تعاریف مربوطه از آنها استفاده نمود (۶ و۲۷). با توجه به این که شناخت مراحل نموی فرعی کلزا صرفاً جنبه علمی محض داشته و در عرصه عمل و مزرعه برای کشاورزان قابل استفاده نیست، لذا طی سال‌های اخیر محققان با استفاده از کلیدهای ارائه شده (به صورت جداگانه یا تلفیق دوکلید)، عمده سرمایه گذاری را بر روی مراحل نموی اصلی و مراحل فرعی کاربردی نمو این محصول متمرکز کرده‌اند (۱۲، ۲۴ و ۳۱). بر همین اساس آخرین روش کدگذاری که توسط انجمن کلزای کانادا (Canola council of Canada) انجام گرفته، مراحل رشد و نمو کلزا را به شش مرحله اصلی جوانه‌زنی، گیاهچه، روزت، غنچه دهی، گل‌دهی و مرحله رسیدگی با کدهای صفر تا پنج، تقسیم کرده است (۱۱) و نکته جالب این که در روش مذکور مرحله اصلی تشکیل خورجین و پرشدن دانه که شناخت آن در عمل برای انجام آبیاری‌های متناوب بسیار مهم است به عنوان مرحله فرعی و زیر مجموعه‌ای از مرحله اصلی گل‌دهی محسوب شده و یا مرحله ساقه رفتن و آغاز رشد مجدد که تشخیص آن توسط کشاورز برای توزیع اولین نوبت کود سرک ازته حائز اهمیت فراوان است و در تقسیم بندی‌های قبلی جزء مراحل اصلی بوده، در سیستم جدید کدگذاری، جزئی از مرحلۀ اصلی غنچه دهی به حساب می‌آید اما با این حال طبق تعریف یک چنین مراحلی به عنوان مراحل نموی کاربردی شهرت یافته‌اند (۱۴ و ۱۹).

اوزر و اورال، با استفاده از ۱۶ رقم کلزا، مطالعاتی را بر روی مراحل کلیدی و کاربردی کلزا انجام داده و ارتباط هر یک از مراحل اصلی را با عملکرد و اجزای عملکرد بررسی نموده و از این طریق معرفی ارقام مناسب برای کشت در منطقه ارزروم ترکیه را به انجام رساندند. استفاده از تیپ‌های بهاره و پاییزه کلزا در کشت‌های پاییزه، به منظور مقایسه پدیده‌های فنولوژیک و بررسی تقدم و تأخر هر مرحله از نمو این گیاه و عکس العمل آنها به سرمای زمستان و تعیین عملکرد نهایی، امروزه امری متداول در این زمینه به شمار می‌آید (۱۲و۱۷). بایدار و یوجه، با استفاده از همین روش، واکنش چهار رقم پاییزه و سه رقم بهاره را به صورت کشت پاییزه در کنار

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

جدول ۱. مشخصات ارقام مورد آزمایش کلزا

ردیف	نام فارسی رقم	نام انگلیسی رقم	تیپ کشت	مبداء	ردیف	نام فارسی رقم	نام انگلیسی رقم	تیپ کشت	مبداء
۱	دی.پی ۹۴/۸	DP.94.8	پاییزه	ایتالیا	۱۴	پارید	Parade	پاییزه	هلند
۲	سیمبول	Symbol	پاییزه	فرانسه	۱۵	آکامار	Akamar	پاییزه	هلند
۳	اورول	Eurol	پاییزه	فرانسه	۱۶	وی.دی.اچ۹۸-۸۰۰۳	VDH 8003-98	پاییزه	آلمان
۴	اورینت	Orient	پاییزه	آلمان	۱۷	کنسول	Consul	پاییزه	هلند
۵	هانسن	Hansen	پاییزه	آلمان	۱۸	اکاپی	Okapi	پاییزه	فرانسه
۶	کولورت	Colvert	پاییزه	فرانسه	۱۹	ال-۱	L -1	پاییزه	یوگسلاوی
۷	موهیکان	Mohican	پاییزه	انگلیس	۲۰	الارا	Olara	پاییزه	آلمان
۸	کوکتیل	Cocktail	پاییزه	ایتالیا	۲۱	زرفام (ریجنت×کبری)	Cobra ✕ Regent	پاییزه - بهاره	ایران
۹	ارکان	Orkan	پاییزه	آلمان	۲۲	اس.ال.ام ۰۴۶	SLM 046	پاییزه	آلمان
۱۰	جی.دابلیو.سی	G.W.C	پاییزه	آلمان	۲۳	ساری گل	PF 7045/91	بهاره	آلمان
۱۱	فورناکس	Fornax	پاییزه	آلمان	۲۴	اس.وای.ان-۱	SYN1	بهاره	ایران
۱۲	لیکورد	Licord	پاییزه	آلمان	۲۵	هایولا ۴۲	Hyola 42	بهاره	استرالیا
۱۳	آلیس	Alice	پاییزه	آلمان					

هم مورد ارزیابی قرار داده و تفاوت بین این ارقام را در نحوه آغاز و تکمیل مراحل نموی و تجمع ماده خشک، بیان کردند. زواره و امام، نیز در مطالعه‌ای دیگر، با استفاده از شش ژنوتیپ کلزا و دو ژنوتیپ شلغم روغنی به تعیین مراحل اصلی و فرعی این هشت ژنوتیپ بر اساس وجوه مشترک مرفولوژیک گیاهان میانه از راه مقایسه با کلید مصور هارپر پرداختند(۶ و ۱۸).

با توجه به موارد فوق، تحقیق حاضر به منظور مطالعهٔ مراحل نموی کلیدی یا به‌عبارت بهتر فنولوژی کاربردی کلزا و ارتباط آن با عملکرد کمّی و کیفی و اجزای عملکرد با استفاده از ۲۵ رقم و لاین پیشرفته و هم‌چنین تعیین سازگارترین و پرمحصول ترین ارقام، جهت کشت در اقلیم‌های سرد کشور و به ویژه استان آذربایجان غربی، به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعهٔ پدیده‌های فنولوژیک و بررسی عملکرد دانه، روغن و پروتئین و اجزای عملکرد کلزا و محاسبهٔ هم‌بستگی ساده آنها با یکدیگر، در ارقام پیشرفته این محصول، آزمایشی مزرعه‌ای در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دکتر نخجوانی واقع در منطقه کهریز ارومیه (۳۷ درجه و ۵۳ دقیقه شمالی و ۴۵ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی) در قالب یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به اجرا درآمد و طی آن ۲۵ رقم و لاین جدید کلزا (به شرح جدول ۱)، هر کدام در کرت‌هایی با ۴ خط به فواصل ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر و طول ۵ متر در تاریخ ۷۹/۶/۳۱ کشت شدند.

عملیات تهیه بستر شامل آبیاری و مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ توسط علفکش تریفلورالین دو هفته قبل از کاشت و یک شخم عمیق و دوبار دیسک عمود بر هم و استفاده از کودهای اوره، فسفات دی آمونیوم و سولفات دو پتاس با توجه به نتایج آزمون خاک، با فرمول ۵۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره نیز به عنوان کودسرک در دو نوبت قبل از شروع ساقه رفتن و قبل از شروع گل‌دهی مورد استفاده قرار گرفت. تنک کاری مزرعه ۴۰ روز پس از کاشت اعمال و تراکم ۸۳ بوته در مترمربع لحاظ گردید. مزرعه آزمایشی ۳ نوبت در پاییز و ۴ نوبت در بهار آبیاری شد.

در طی فصل زراعی ۶ مرحله کلیدی و مهم کلزا که کشاورزان در عرصه عمل با آن سروکار زیادی دارند، شامل:

۱. تاریخ سبز شدن ارقام با کد ۰/۸ (ملاک این مرحله ظاهر شدن لپه‌های قلبی شکل بود).
۲. تاریخ تکمیل روزت با کد ۱/۰۸ (ملاک آن دست‌یابی گیاه

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

کلزا به ۸-۶ برگ واقعی بود).

۳. تاریخ ساقه‌دهی یا شروع رشد مجدد با کد ۲/۰۰ (ملاک این مرحله شروع طویل شدن ساقه اصلی در اواخر زمستان بود).

۴. تاریخ شروع گل‌دهی با کد ۴/۴ (زمانی که در ۱۰٪ بوته‌های هر کرت بر روی ساقه اصلی حداقل ۵ گل باز داشت و خاتمه آن وقتی که در ۹۰٪ بوته‌ها، بر روی ساقه اصلی گل‌دهی پایان یافته بود).

۵. تاریخ شروع تشکیل خورجین با کد ۵/۱ (زمانی که طول اولین خورجین‌ها در ساقه اصلی به ۲ سانتی‌متر می‌رسید و خاتمه آن هنگامی که در ۹۰٪ بوته‌ها بر روی ساقه اصلی، تشکیل خورجین پایان یافته بود).

۶. تاریخ رسیدگی با کد ۶/۵ (زمانی که ۵۰-۴۵ درصد دانه‌ها در خورجین‌های کل بوته به رنگ قهوه‌ای روشن در آمده بود) همگی بر حسب روز پس از کاشت و نیز طول مرحله گل‌دهی و مرحله تشکیل خورجین برحسب روز، با دقت یادداشت برداری و ثبت شدند. تعیین کد هر مرحله نیز با استفاده از روش کدگذاری سیلوستر – برادلی و میکپیس، انجام گرفت(۲۷). لازم به یادآوری است اعداد سمت چپ ممیز بیانگر کد کلی آن مرحله فنولوژیک و اعداد سمت راست ممیز نشان‌دهندهٔ کد مرحلهٔ مورد نظر است و مهم‌ترین کاربرد این کدها در یادداشت برداری‌های آزمایش و نیز تعیین مراحلی بود که در عمل می‌تواند به طور مشترک برای محققین، مروجین و کشاورزان مورد استفاده قرار گیرد، زیرا مراحل فنولوژیک کلزا به دوره‌های متعدد اصلی و فرعی تقسیم شده و در نتیجه کدهای بی‌شماری نیز برای این مراحل اختصاص داده شده است که تمام آنها در عمل قابل استفاده نیستند.

قدرت بقای ارقام در سرما در هر کرت با شمارش تعداد بوته‌های زنده ۵ خط تصادفی یک متری قبل و بعد از فصل سرما و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۲و ۲۱).

= قدرت بقاء در سرما

۱۰۰× (تعداد بوته‌های زنده نمونه‌ها قبل از سرما / تعداد بوته‌های زنده نمونه‌ها بعد از سرما)

اجزای عملکرد کلزا شامل : تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین و وزن هزاردانه در تمام ارقام مورد آزمایش به دقت مطالعه گردیدند. اندازه‌گیری درصد روغن دانه به روش سوکسوله و محاسبه درصد پروتئین دانه به روش کجلدال پس از برداشت دستی محصول، انجام پذیرفت (۱۱).

در نهایت، اعداد به دست آمده توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و مقایسه میانگین داده‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ خطا، عملی گردید. هم‌بستگی ساده بین صفات مورد مطالعه، با استفاده از نرم افزار رایانه‌ای SPSS، محاسبه شد (۸).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس میانگین مربعات در ارقام جدید کلزا نشان داد که کلیه صفات مورد مطالعه به جز دو صفت عملکرد بیولوژیک و تعداد خورجین در ساقه اصلی، با یکدیگر در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار داشتند و فقط صفت شاخص برداشت دارای اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ بود (جدول ۲).

مقایسه میانگین ارقام به روش دانکن، نشان داد که ارقام زرفام، ساری گل، دی.پی ۹۴/۸، هایولا۴۲، اس.وای.ان-۱، به ترتیب با ۴/۵، ۴/۷۵، ۴/۷۵، ۵ و ۵/۲۵ روز پس از کاشت، سریع‌تر از سایر ارقام سبز کردند که قرار گرفتن ارقام بهاره در میان ارقامی که جوانه زنی سریعی دارند، حاکی از نیاز حرارتی کمتر در مقایسه با ارقام پاییزه است (جدول ۳). موریسون و همکاران، تعداد روز از کاشت تا سبز شدن رقم بهاره وستار (Westar) را در شرایط کانادا که محدودیت دما وجود دارد ولی طول روزها بلند بوده و محدود کنندهٔ نمو نیست، ۸/۷ روز تعیین کرده‌اند(۲۳). کندرا و همکاران، هم طول دورهٔ جوانه زنی و سبز کردن را بسته به دمای محیط، متغیر دانسته و طول این دوره را در کلزا بین ۱۱ تا ۱۴ روز تعیین کرده‌اند(۲۱). اسمیت و اسکاریسبریک، نشان دادند که در تاریخ‌های

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

جدول ۲ . تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه براساس میانگین مربعات در ارقام جدید کلزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	درصد روغن دانه	عملکرد روغن	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین
رقم	۲۴	۴۷۴۷۸۹۷/۶ ns	۶۷۸۱۱۱۵/۲۶ **	۴۷/۳۳*	۱۵/۷۳**	۱۵۰۹۲۱/۳۴**	۱۰/۹۷**	۴۱۱۱۳/۶**
بلوک	۳	۳۸۸۳۸۱۱/۳ ns	۵۶۴۳۳/۸۳ ns	۴۵/۰۶ ns	۱/۹۰ ns	۵۷۱۳/۳۱ ns	۰/۱۳ ns	۳۶۵۷/۴۵ ns
خطا	۷۲	۴۷۰۱۷۰۲/۴	۱۰۵۲۷۶/۶	۲۵/۱۱	۴/۰۵	۲۲۹۶۹/۹۷	۰/۱۳	۵۱۸۶/۳۶
C.V	–	۲۱/۹۳	۱۱/۸۴	۱۷/۶۲	۴/۳۷	۱۲/۰۲	۱/۵۹	۱۱/۶

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

ns: غیر معنی‌دار

ادامه جدول ۲ . تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بر اساس میانگین مربعات در ارقام جدید کلزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد خورجین در بوته	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد دانه در هر خورجین	وزن هزار دانه	قدرت بقاء در سرما	تاریخ سبز شدن	تاریخ تکمیل روزت
رقم	۲۴	۱۱۰۸/۹۶**	۳۶/۸۶ ns	۲۲/۰۱**	۰/۶۶**	۴۸۴/۵۲**	۹/۷۳**	۱۵۷/۰۴**
بلوک	۳	۳۸۴/۶۸ ns	۹۲/۲۱*	۷/۱۶ ns	۰/۷۵**	۱۴/۱۹**	۰/۸۵ ns	۴/۶۲**
خطا	۷۲	۲۸۸/۰۶	۲۷/۰۳	۳/۸۵	۰/۱۸	۳/۱۸	۰/۴۰	۰/۹۰
C.V	–	۱۹/۸۱	۱۳/۸۳	۷/۳۸	۱۰/۲۲	۲/۱۸	۹/۳۵	۲/۰۲

** و * : به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

ns: غیرمعنی دار

ادامه جدول ۲ . تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بر اساس میانگین مربعات در ارقام جدید کلزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	تاریخ ساقه دهی	تاریخ شروع گل‌دهی	طول دوره گل‌دهی	تاریخ شروع تشکیل خورجین	طول دوره تشکیل خورجین	تاریخ رسیدگی
رقم	۲۴	۵۹/۳۵**	۱۶۹/۷۳**	۶۲/۸۳**	۳۶/۴۲**	۳۷/۲۸**	۳۴/۷۳**
بلوک	۳	۶/۳۳**	۰/۲۹ ns	۰/۶۲ ns	۰/۹۹**	۰/۲۷ ns	۴/۶۹**
خطا	۷۲	۱/۴۶	۰/۱۵	۰/۳۴	۰/۱۸	۰/۳۳	۱/۰۳
C.V	–	۰/۶۹	۰/۲۰	۲/۰۴	۰/۲۱	۲/۶۲	۰/۳۹

** و * : به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

ns : غیرمعنی دار

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

جدول ۳ . مقایسه میانگین مراحل فنولوژیک در ۲۵ رقم پیشرفته کلزا

رقم	تاریخ سبز شدن و جوانه زنی (روز پس ازکاشت)	تاریخ تکمیل روزت (روزپس از کاشت)	تاریخ شروع ساقه‌دهی (روز پس ازکاشت)	تاریخ شروع گل‌دهی (روز پس از کاشت)	طول مرحله گل‌دهی (روز)	تاریخ شروع تشکیل خورجین (روز پس ازکاشت)	طول مرحله تشکیل خورجین (روز)	تاریخ رسیدگی (روز پس از کاشت)
دی.پی ۹۴/۸	۴/۷۵ lm	m	efgh	k	c	i	cd	۲۵۸/ cde
سیمبول	۸/ abcd	fg	abcd	d	jkl	de	i	cde
اورول	۸/ abcd	a	ab	ef	ij	hi	kl	de
اورینت	۶/ higkl	lm	fgh	e	fg	fg	ef	de
هانسن	۸/ abcd	fg	defgh	e	efg	gh	hi	cde
کولورت	۹/ a	ab	bcdef	e	ij	ab	m	abc
موهیکان	۷/ cdefg	ef	bcdef	a	m	ab	lm	a
کوکتیل	۵/ ijklm	mn	cdef	fg	cd	de	cd	cde
ارکان	۷/ bcdef	ijk	a	d	jkl	i	d	de
ساری گل	۴/ lm	o	d	l	a	l	a	h
جی.دابلیو.سی	۶/ ghijk	hij	defgh	cd	l	jkl	ghi	cde
فورناکس	۶/ fghij	ghi	efgh	gh	de	e	b	de
لیکورد	۶/ efghi	jk	bcdef	b	m	bc	ef	de
آلیس	۶/ ghijk	mn	cdef	ef	hi	f	a	e
پاراید	۸/ abc	ijk	bcdef	e	gh	a	bc	cde
اس . وای. ان-۱	۵/ jklm	cd	j	m	a	j	a	f
وی.دی.اچ۹۸-۸۰۰۳	۹/ ab	bc	abc	b	jk	ab	jk	de
آکامار	۹/ a	e	bcde	d	kl	bc	hi	bcd
کنسول	۵/ ijklm	m	ab	i	ef	de	bc	de
اکاپی	۵/ ijklm	fgh	defg	c	ijk	a	fgh	cde
ال- ۱	۷/ defgh	mn	ab	fg	gh	e	fg	bcd
الارا	۸/ abcde	kl	defg -	fg	de	bc	ij	ab
زرفام	۴/ m	o	h	j	c	i	b	de
هایولا۴۲	۵/ klm	n	k	n	b	k	de	g
اس.ال.ام ۰۴۶	۵/ ijklm	mn	gh	hi	ef	cd	de	cde

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ براساس آزمون دانکن می باشد.

مختلف کاشت کلزا، رقم زمستانه بینوبینو (BinoBino)، نوساناتی را از نظر تعداد روز لازم برای سبز شدن (از تاریخ کاشت) نشان داده و مدت زمان لازم برای سبز شدن این رقم زمستانه در کشت پاییزه، بین ۸ تا ۱۵ روز متغیر بود(۲۶). اگر چه با رعایت تاریخ کاشت، می‌توان از حساسیت و اهمیت سرعت سبز شدن و جوانه زنی کلزای پاییزه و حتی کلزای بهاره تا حدودی کاست، با این حال جوانه زنی و سبز شدن سریع در کلزا یکی از صفات مثبت محسوب شده و طولانی شدن جوانه زنی با تأخیر رسیدگی و افت کیفیت دانه و به ویژه افزایش درصد کلروفیل همراه است (۳۰). نتایج ضرایب هم‌بستگی ساده بین صفات نیز مؤید تأثیر مثبت جوانه زنی سریع بر عملکرد دانه و روغن کلزاست. منتهی نکته بسیار مهم در این مورد، آن است که ضرایب منفی هم‌بستگی‌های موجود بین تاریخ شروع یا تکمیل یک پدیده با صفاتی چون عملکرد دانه و روغن، نباید باعث بروز اشتباه گردد، زیرا وجود این علامت منفی بیانگر این مطلب است که هر چه مراحل نموی، زودتر و به موقع، آغاز یا تکمیل شده‌اند و به عبارتی از نظر عددی کاهش یافته‌اند، عملکرد دانه یا روغن و یا شاخص برداشت، افزایش یافته است (جدول ۵).

به جرأت می‌توان گفت مرحله روزت مهم‌ترین پدیده فنولوژیک است که در نحوهٔ زمستان گذرانی و تحمل به سرمای گیاه کلزا و بقای آن نقش بسیار حیاتی ایفا می‌کند. یک روزت خوب و قوی با ۸ برگ حقیقی، قطر طوقهٔ ۸ میلی‌متر و طول ریشه ۲۰-۱۵ سانتی‌متر، سرمای ۱۸- تا ۲۲- درجه سانتی‌گراد را تحمل کرده، پوشش مناسبی جهت مقابله با علف‌های هرز ایجاد می‌کند (۲و ۲۰)، در پاییز نیتروژن بیشتری جذب کرده و در فصل بهار نیز مقاومت بیشتری به خشکی خواهد داشت (۱). ولی یک روزت ضعیف با چهار برگ، قطر طوقهٔ ۵ میلی‌متر و طول ریشه ۷ تا ۹ سانتی‌متر، فقط قادر است سرمای ۱۳- تا ۱۷- درجه سانتی‌گراد را تحمل کند (۲ و ۶). مقایسه ارقام مورد مطالعه مشخص کرد که ارقام ساری گل، زرفام، دی.پی ۹۴/۸، هایولا ۴۲، کوکتیل، رقم شاهد اس.ال.ام۰۴۶ و آلیس به ترتیب با ۳۷/۲۵، ۳۸/۵، ۴۱، ۴۱/۷۵، ۴۲، ۴۲/۵ روز پس از کاشت، زودتر از سایر ارقام مرحلهٔ روزت را تکمیل نموده و در عوض ارقام اورول، کولورت، وی.دی.اچ ۹۸-۸۰۰۳، اس.وای.ان-۱ و هانسن به ترتیب با ۵۹/۷۵، ۵۸/۵، ۵۷، ۵۶ و ۵۴/۵ روز پس از کاشت دیرتر از سایر ارقام دورهٔ روزت خود را تکمیل نمودند (جدول ۳)، که دلیل آن نیاز حرارتی و نوری پایین‌تر ارقام زودرس در مقایسه با ارقام دیررس بود. سعید شریعتی، تعداد روزهای مرحلهٔ روزت را برای دو رقم ریجنت و اورو به ترتیب ۴۶ و ۳۵ روز ذکر کرده است. تکمیل سریع مرحلهٔ روزت یک امتیاز و صفت مطلوب برای ارقام کلزا به حساب می‌آید و به افزایش قدرت بقاء در سرما و زمستان گذرانی بهتر کلزا کمک شایانی می‌کند. وجود هم‌بستگی منفی بسیار بالا بین دو صفت قدرت بقاء در سرما و تاریخ تکمیل روزت (r = -۰/۸۲۳**)، حاکی از آن است که با کوتاهتر شدن دورهٔ تکمیل روزت و استقرار کامل، گیاه موفق به تحمل (و شاید فرار) از سرماهای اواسط و اواخر پاییز شده و قدرت بقاء در سرمای ارقام به طرز چشمگیری افزایش می‌یابد(۷). از طرفی بین تاریخ تکمیل روزت و عملکرد دانه نیز هم‌بستگی منفی معنی دار (r = -۰/۴۵۲**) برقرار بود (جدول ۵). و این بدان معناست که با تکمیل سریع مرحلهٔ روزت و کوتاه‌تر شدن آن بر حسب روز پس از کاشت، عملکرد دانه افزایش یافته است. نکته جالبی که در این تحقیق به چشم می‌خورد، وجود هم‌بستگی منفی بین عملکرد دانه و قدرت بقا در سرما بود (r = -۰/۳۳۶**) که این امر به هیچ وجه دلیل نامطلوب بودن صفت قدرت بقا در سرمای بالا و ناقض مفید بودن صفت تکمیل سریع روزت و هم‌بستگی بین این دو صفت نیست، بلکه توجیه علمی این مسأله چنین است که اهمیت قدرت بقا در سرما، در دماهای پایین تر بیشتر است. زیرا چنانکه قبلاً نیز اشاره شد یک روزت ضعیف (یا به عبارتی تأخیر در تاریخ تکمیل روزت) نیز قادر به تحمل دماهای ۱۳- تا ۱۷- درجه سانتی‌گراد است. بنابراین با توجه به این که دمای هوای منطقه در سال انجام آزمایش هیچ‌گاه به کمتر از ۱۲- درجه سانتی‌گراد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

نرسید، تعمیم این هم‌بستگی منفی به مورد اخیر، منطقی است. به این ترتیب که باقی‌ماندن بوته‌های زنده بیشتر به دلیل شرایط نه چندان سخت زمستان، باعث افزایش تراکم گردیده و این امر سبب بروز رقابت بین بوته‌های سالم و کاهش اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد دانه گشته است. البته تعدد ارقام و تیپ‌های مورد مطالعه در این آزمایش نیز مزید بر علت گردیده و هم‌بستگی‌ها و تجزیه‌های آماری را تحت تأثیر قرار داده است ولی در حالت کلی ارقام پرمحصول این آزمایش اکثراً جزو ارقامی بودند که قدرت بقا در سرمای بالایی نیز داشتند. (شکل۱ و جدول۴). تاریخ شروع ساقه دهی یا رشد مجدد و شروع گل‌دهی نیز از مراحلی هستند که شناخت آنها برای کشاورزان به منظور توزیع نوبت اول و دوم کود سرک ازته بسیار حائز اهمیت هستند (۲۸).

نتایج به‌دست آمده از تحقیقاتی که در زمینهٔ تغذیه گیاهی کلزا صورت گرفته، حاکی از آن است که برای حصول عملکرد دانه‌ای معادل ۳ تن در هکتار، مصرف جمعاً ۱۵۰ کیلوگرم ازت خالص در سطح هر هکتار به صورت سرک در طی دو نوبت و به ترتیب مقارن با آغاز مرحلهٔ ساقه دهی و شروع گل‌دهی، علاوه بر ۱۰۰-۵۰ کیلوگرم ازت مصرفی در هنگام کاشت، ضروری است (۱و۲۰). در پاره‌ای منابع نیز مصرف همین میزان کود، باز در دو نوبت و یک هفته قبل از وقوع دو پدیدهٔ فوق به عنوان ایدآل ترین حالت ذکر شده است (۷). آغاز بهنگام رشد مجدد کلزا، صفت مطلوبی به حساب آمده (۲۸)، چنانچه این مسأله در جدول ۵ و در قالب وجود هم‌بستگی منفی بین دو صفت عملکرد دانه و تاریخ شروع ساقه دهی ($r = -۰/۴۴۳^{**}$)، کاملاً نمایان است و این امر بدان معناست که با زودتر شروع شدن ساقه دهی در ارقام مورد آزمایش، عملکرد دانه نیز افزایش یافته است.

نتایج حاصل از مقایسهٔ میانگین ارقام نشان داد که ارقام بهاره هایولا ۴۲، اس.وای.ان-۱، ساری گل، در کنار ارقام پرمحصول آزمایش نظیر زرفام، رقم شاهد اس.ال.ام ۰۴۶، دی.پی ۹۴/۸، اورینت و کوکتیل، زودتر از سایر ارقام رشد مجدد خود و طویل شدن ساقه را آغاز کردند (جدول ۳).

در مورد تاریخ شروع گل‌دهی نیز ارقام فوق در کنار رقم هلندی کنسول گل‌دهی را زودتر از سایر ارقام آغاز کردند (جدول ۳). همین مسأله سبب بروز هم‌بستگی بسیار بالا ($r = ۰/۸۳۱^{**}$)، بین دو صفت تاریخ شروع گل‌دهی و تاریخ شروع رشد مجدد گردید (جدول ۵). آغاز سریع گل‌دهی و اتمام به موقع آن علاوه بر افزایش عملکرد دانه خطر مواجه شدن کلزا با آفاتی نظیر سوسک گرده‌خوار (Pollen beetle) *(Meligethes aeneus)* و شته مومی کلم (Cabbage aphid) *(Brevicoryne brassicae)* را نیز در مرحله حساس گل‌دهی کاهش می‌دهد(۱۳) .

وجود ارقام بهاره در این آزمایش (و احتمالاً هیبریدهای ناخالص) که نیاز حرارتی کمتری برای آغاز پدیده‌های فنولوژیک دارند، موجب شد گل‌دهی شان در مقایسه با سایر ارقام سریع‌تر آغاز شده ولی به علت رشد نامحدود (Indeterminate) بودن این گیاه و احتمالاً پاره‌ای دلایل ناشناخته، هم‌زمان با سایر ارقام به پایان برسد که این مسأله باعث افزایش طول دورهٔ گل‌دهی این ارقام کم محصول شده و هم‌بستگی منفی بین طول دورهٔ گل‌دهی و عملکرد دانه از همین امر ناشی گردید (جدول ۵). با این وجود ارقام پرمحصول این تحقیق به طور متوسط طول دورهٔ گل‌دهی معادل ۳۰ تا ۳۱ روز داشتند، که با این تعداد روز نمی‌توان ارقام پرمحصول را در ردهٔ ارقام با دورهٔ گل‌دهی کوتاه، قرار داد (شکل ۱ و جدول ۴). تایو و مورگان و اوزر و اورال، نیز در تحقیقات خود با هم‌بستگی منفی طول دورهٔ گل‌دهی و عملکرد دانه مواجه شدند (۲۴ و ۲۸). با این وجود از آنجا که در زمان گل‌دهی پتانسیل عملکرد تعیین می‌شود که موازنه‌ای بین رشد رویشی و پتانسیل تعداد گل، خورجین و دانه است، بنابراین زمان وقوع این مراحل کلیدی برای تطبیق ژنوتیپ و محیط، اهمیت حیاتی دارد. تطبیق موفقیت آمیز بدین معناست که خطر وقوع عوامل نامساعد مثل یخبندان در مرحلهٔ گل‌دهی و خشکی در فاصلهٔ بین گل‌دهی و رسیدگی به حداقل برسد و وقوع عوامل مساعد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

جدول ۴. مقایسهٔ عملکرد و اجزای عملکرد و صفات زراعی در ۲۵ رقم پیشرفته کلزا

رقم	شاخص برداشت (درصد)	روغن دانه (درصد)	پروتئین دانه (درصد)	عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)	تعداد خورجین در کل بوته	تعداد دانه در هر خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	قدرت بقاء در سرما (درصد)
دی.پی ۹۴/۸	۳۷/۲۵ a	bcd	cde	۷/۰ a	cd	ab	۴/۰ bcd	ab
سیمبول	cde	e	a	۹/۰ bcdefghi	abc	efgh	۳/۰ bcd	h
اورول	cde	ab	ijk	۶/۰ hij	d	abcdefg	۳/۰ bcd	i
اورینت	cde	bcd	hij	abcdef	abcd	abcdef	۳/۰ cd	def
هانسن	bcde	bcd	fgh	۷/۰ efghi	bcd	abcdefg	۴/۰ bcd	j
کولورت	de	bcd	bcd	۶/۰ ghij	cd	h	۵/۰ a	l
موهیکان	abcde	abcd	ghi	۲/۰ abcdefgh	bcd	abcdef	۳/۰ bcd	k
کوکتیل	abcde	bcd	efg	۲/۰ ab	abcd	a	۳/۰ cd	bcd
ارکان	abc	bcde	bc	۱/۰ bcdefgh	d	abcd	۴/۰ bcd	h
ساری گل	bcde	bcd	efg	۶/۰ abcdef	abc	fgh	۴/۰ bcd	abc
جی.دابلیو.سی	bcde	bcd	efg	bcdefghi	d	defgh	۴/۰ bcd	g
فورناکس	abcde	bcde	ef	abcd	ab	defgh	۴/۰ bcd	cdef
لیکورد	bcde	bcd	def	۹/۰ defghi	bcd	cdefgh	۴/۰ bcd	h
آلیس	bcde	cde	b	۱/۰ abc	abcd	abcdefg	۳/۰ cd	ab
پاراید	abcde	de	b	۶/۰ abcd	abcd	bcdefg	۳/۰ d	f
اس.وای.ان- ۱	e	abc	m	j	abcd	cdefgh	۴/۰ ab	j
وی.دی.اچ ۹۸-۸۰۰۳	bcde	de	lm	ij	d	gh	۴/۰ bcd	i
آکامار	abc	cde	lm	۴/۰ efghi	d	abcdef	۴/۰ bcd	h
کنسول	bcde	bcd	jkl	۱/۰ abcde	bcd	ab	۴/۰ bcd	ef
اکاپی	abcde	bcde	m	۹/۰ fghij	cd	abcde	۳/۰ d	h
ال- ۱	bcde	bcde	klm	۹/۰ abcdefg	bcd	abcdefg	۴/۰ bcd	ef
الارا	abcde	cde	n	۳/۰ cdefghi	a	abc	۴/۰ bcd	f
زرفام	ab	abcd	jkl	۱/۰ abcd	bcd	abcdef	۴/۰ bcd	a
هایولا۴۲	bcde	a	n	ghij	abcd	abcdefg	۴/۰ abc	h
اس.ال.ام ۰۴۶	abcde	bcd	n	۸/۰ abcdefg	abcd	ab	۳/۰ bcd	bcde

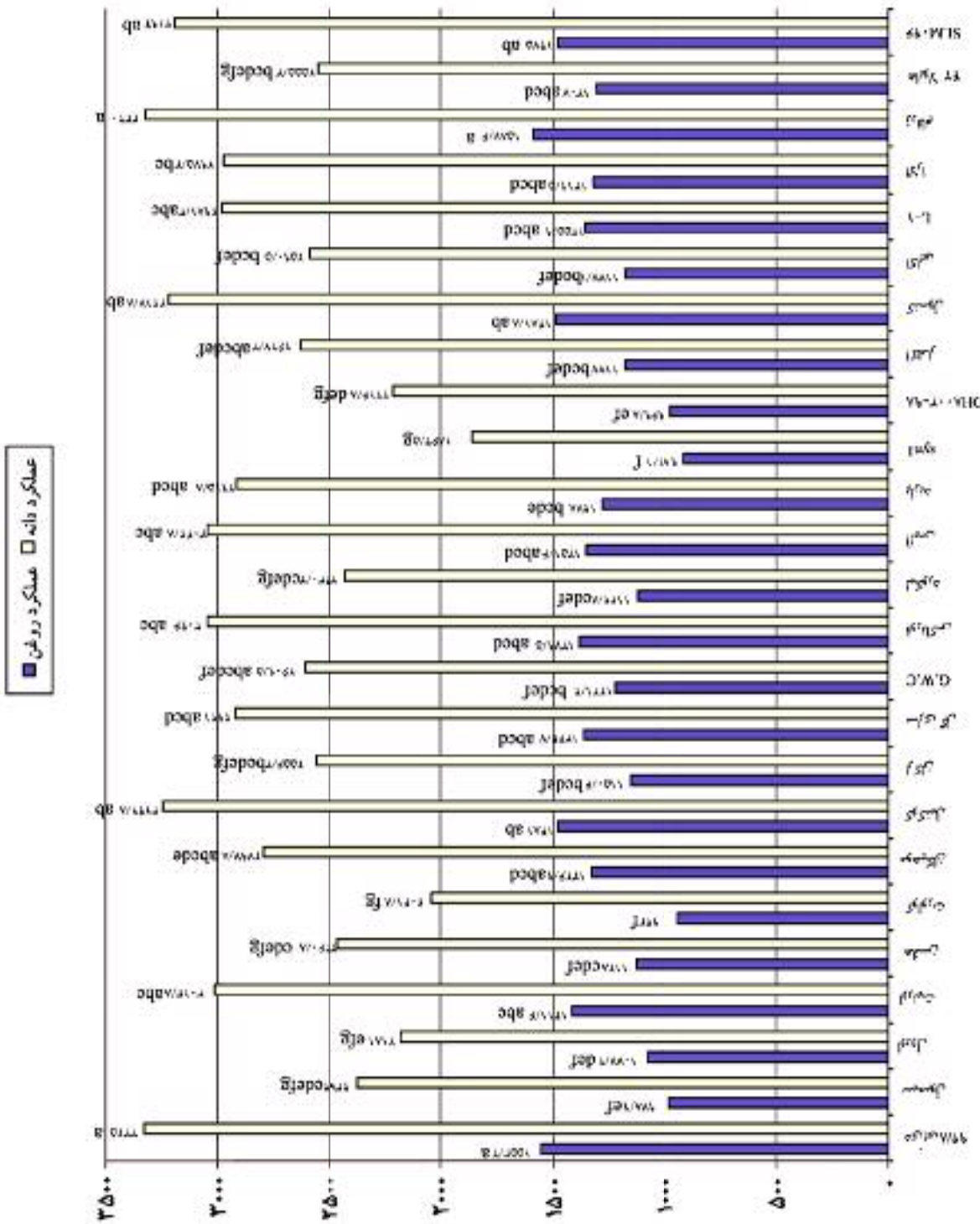
حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

جدول ۵ . نتایج ضرایب هم‌بستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده در ارقام جدید کلزا

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۱- عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	۱/۰۰۰																			
۲- عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	۰/۰۳۹	۱/۰۰۰																		
۳- شاخص برداشت (درصد)	۰/۷۷۵	۰/۳۵۱**	۱/۰۰۰																	
۴- روغن دانه (درصد)	۰/۰۱۲	-۰/۳۹۲**	-۰/۱۲۲	۱/۰۰۰																
۵- عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	۰/۳۵۸**	۰/۱۵۵*	۰/۷۲۸**	۰/۳۳۸**	۱/۰۰۰															
۶- پروتئین دانه (درصد)	۰/۰۱۴	-۰/۳۱۹*	۰/۴۸۸**	۰/۰۵۱	۰/۵۲۶**	۱/۰۰۰														
۷- عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)	۰/۱۰۴	۰/۰۳۸	۰/۳۳۷**	۰/۰۲۰	۰/۳۹۶**	۰/۴۴۰**	۱/۰۰۰													
۸- تعداد خورجین در کل بوته	۰/۲۴۱*	-۰/۱۹۹	۰/۱۲۵	-۰/۱۰۵	۰/۱۴۴	۰/۱۵۳	-۰/۰۷۹	۱/۰۰۰												
۹- تعداد خورجین در ساقه اصلی	۰/۱۰۵	۰/۱۴۳	۰/۱۸۶	-۰/۱۴۲	۰/۰۷۵	۰/۱۰۸	۰/۲۶۲**	-۰/۳۵۲**	۱/۰۰۰											
۱۰- تعداد دانه در هر خورجین	۰/۳۳۰**	-۰/۱۹۴	۰/۴۶۶**	-۰/۱۱۹	۰/۴۴۰**	۰/۳۳۵**	۰/۳۶۶**	-۰/۱۶۴	۰/۱۹۵	۱/۰۰۰										
۱۱- وزن هزار دانه (گرم)	۰/۰۷۱	۰/۳۸۶**	۰/۴۰۵**	۰/۰۱۲	۰/۳۹۳**	۰/۰۳۷	۰/۳۴۱**	-۰/۱۶۸	۰/۱۹۸	-۰/۲۹۸**	۱/۰۰۰									
۱۲- قدرت بقاء در سرما (درصد)	-۰/۱۰۷	-۰/۳۳۶**	-۰/۲۹۱**	۰/۳۱۸*	-۰/۳۸۲**	-۰/۰۸۸	-۰/۲۶۶**	۰/۱۴۴	-۰/۲۰۸*	-۰/۵۴۱**	-۰/۳۷۱**	۱/۰۰۰								
۱۳- تاریخ سبز شدن و جوانه‌زنی (روز پس از کاشت)	-۰/۳۷۹*	-۰/۰۲۱	-۰/۴۸۹**	۰/۰۱۵	-۰/۴۲۸**	-۰/۳۰۳**	-۰/۲۸۵**	۰/۰۸۸	-۰/۰۸۳	-۰/۸۲۳**	-۰/۳۶۰**	-۰/۵۴۱**	۱/۰۰۰							
۱۴- تاریخ اکمیل روزت (روز پس از کاشت)	۰/۱۸۹	-۰/۹۵۲**	-۰/۰۸۸	۰/۳۶۶**	۰/۱۴۳	۰/۱۸۵	-۰/۱۱۴	۰/۳۳۸**	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۱	-۰/۳۵۱**	-۰/۸۲۳**	۰/۶۶۶**	۱/۰۰۰						
۱۵- تاریخ ساقه دهی (روز پس از کاشت)	۰/۳۰۲*	-۰/۹۹۳**	۰/۰۷۹	۰/۲۹۹**	۰/۱۲۳	۰/۳۵۹**	-۰/۱۳۶	۰/۴۲۹**	-۰/۱۳۳	۰/۱۲۶	-۰/۳۵۸**	-۰/۰۵۱	۰/۵۳۳**	۰/۳۵۶*	۱/۰۰۰					
۱۶- تاریخ شروع گل‌دهی (روز پس از کاشت)	۰/۱۱۲	-۰/۱۱۲	۰/۳۳۳**	۰/۱۲۷	۰/۳۲۹**	۰/۱۹۰	۰/۳۳۳**	۰/۴۲۷**	۰/۱۶۸	۰/۶۵۸**	۰/۱۸۲	-۰/۱۲۶	۰/۵۲۸**	۰/۳۷۳**	۰/۸۲۳**	۱/۰۰۰				
۱۷- طول مرحله گل‌دهی (روز)	۰/۰۷۳	-۰/۴۱۹**	-۰/۱۴۰	۰/۰۴۷	-۰/۰۱۲	۰/۹۵۹**	۰/۱۴۱	۰/۴۹۹**	-۰/۰۲۸	-۰/۹۰۷*	-۰/۵۱۵**	۰/۴۴۲**	-۰/۵۴۰**	-۰/۴۰۶**	-۰/۶۶۶**	-۰/۸۶۱**	۱/۰۰۰			
۱۸- تاریخ شروع تشکیل خورجین (روز پس از کاشت)	۰/۳۳۱*	-۰/۳۶۹**	۰/۰۰۱	۰/۱۰۴	۰/۱۱۰	۰/۳۸۲**	-۰/۱۲۹	۰/۴۹۵**	-۰/۰۰۱	-۰/۱۲۹	-۰/۳۵۱**	-۰/۳۰۵*	-۰/۵۲۹**	۰/۳۰۲**	۰/۶۰۸**	۰/۹۹۷**	-۰/۴۹۸**	۱/۰۰۰		
۱۹- طول مرحله تشکیل خورجین (روز)	-۰/۱۲۷	۰/۳۶۱**	۰/۱۸۵	-۰/۲۵۶*	۰/۰۳۳	-۰/۰۹۵	۰/۳۴۹*	-۰/۳۵۷**	۰/۳۰۰*	۰/۳۳۲**	۰/۵۲۵**	-۰/۶۵۲**	-۰/۶۲۹**	-۰/۵۸۴**	-۰/۴۳۳**	-۰/۵۲۶**	۰/۶۵۱**	-۰/۵۰۴**	۱/۰۰۰	
۲۰- تاریخ رسیدگی (روز پس از کاشت)	-۰/۱۶۲	۰/۰۸۶	۰/۲۴۵*	-۰/۴۲۹**	-۰/۰۰۵	۰/۱۰۶	۰/۱۰۶	-۰/۱۹۴	۰/۰۸۶	۰/۲۱۰**	-۰/۱۴۴	-۰/۱۴۵	۰/۴۴۲**	۰/۷۴۱*	۰/۶۷۹**	۰/۸۲۶**	-۰/۶۶۰**	۰/۷۴۷**	-۰/۵۵۷**	۱/۰۰۰

** و * : به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد



شکل ۱. میانگین عملکرد دانه و روغن ارقام مورد مطالعه کلزا بر حسب کیلوگرم در هکتار

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

مثل شرایط مطلوب تشعشع، دما و رطوبت برای رشد خورجین و دانه در حداکثر باشد (۴). تأخیر در آغاز گل‌دهی ممکن است هم‌چنین باعث بزرگتر شدن ساختار رویشی، تولید تعداد بیشتری خورجین و پتانسیل عملکرد بالاتر شود (۱۴و۱۹). که احتمالاً یکی از دلایل افزایش عملکرد دانهٔ ارقام پرمحصول و نسبتاً دیرگل در این آزمایش و هم‌بستگی منفی بین صفت طول دورهٔ گل‌دهی و عملکرد دانه که قبلاً نیز در مورد آن بحث شد همین مسأله باشد. هم‌چنین لازم به یادآوری است که اگر چه طولانی شدن مرحله گل‌دهی، شانس تشکیل خورجین و گرده افشانی بهتر را ارتقا می‌دهد اما از طرف دیگر گل‌دهی بیش از حد باعث افزایش سقط دانه‌ها در مرحله هتروتروفی (Heterotroph) خورجین‌ها می‌شود (۳و ۲۰).

مندهام و همکاران با آزمایش بر روی دو رقم کلزا به نام‌های مارنو (Marno) و میداس (Midas)، نشان دادند که تعداد دانه در هر خورجین، با افزایش وزن خشک گیاه در زمان گل‌دهی که به صورت میلی گرم به ازای هر خورجین بیان شده است، افزایش پیدا می‌کند(۲۲). در تحقیق حاضر نیز، تأخیر در آغاز گل‌دهی که در عین این که باعث افزایش تجمع ماده خشک گیاهی شده بود، باعث افزایش تعداد دانه در هر خورجین گشته و بین صفت تعداد دانه در هر خورجین و تاریخ شروع گل‌دهی، هم‌بستگی بسیار معنی‌داری در سطح ۱٪ ($r = ۰/۶۵۸^{**}$)، برقرار گردید، اما بین تاریخ شروع گل‌دهی و عملکرد دانه، هم‌بستگی معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵) بوتریل و همکاران، نیز هم‌بستگی معنی داری بین زمان گل‌دهی و میزان عملکرد دانه ارقام، مشاهده نکردند ولی مطالعات ایشان، نشان داد که کلزاهای زمستانه می‌توانند منبع با ارزش ژرم پلاسم برای اصلاح هیبریدهای بهاره باشند(۱۵). از آنجا که کلزا گیاهی رشد نامحدود است، بنابراین آن دسته از ارقام که در اواخر زمستان رشد مجددشان را زودتر آغاز کرده بودند، از طول دورهٔ ساقه دهی بلندتری نیز برخوردار بودند. به عقیده تورلینگ و ویجندراداس(۲۵)، یک دورهٔ طولانی تر طویل شدن ساقه با تولید تعداد بیشتر خورجین و گل آذین بزرگ‌تر همراه است که احتمالاً هم‌بستگی مثبت و معنی دار بین تاریخ شروع ساقه دهی و تعداد خورجین در کل بوته ($r = ۰/۴۲۹^{**}$) ،از همین مسأله ناشی می‌گردد (جدول ۵).

هم‌بستگی مثبت و معنی دار بین تاریخ شروع تشکیل خورجین و تعداد خورجین در کل بوته ($r = ۰/۴۷۵^{**}$) و هم‌بستگی منفی و معنی دار بین طول مرحله تشکیل خورجین و تعداد خورجین در کل بوته ($r = -۰/۳۷۵^{**}$) از یک طرف، و نیز هم‌بستگی موجود بین طول مرحله تشکیل خورجین و تعداد خورجین در ساقه اصلی ($r = ۰/۲۰۰^{*}$) و هم‌بستگی منفی موجود بین تعداد خورجین در ساقه اصلی و کل بوته ($r = -۰/۳۵۲^{**}$) از طرف دیگر، بیانگر این مطلب بود که اولاً : با تأخیر در آغاز مرحله تشکیل خورجین تعداد خورجین‌های کل بوته بیشتر شده که این مسأله در اثر تجمع بیشتر ماده خشک در گیاه و تأثیر آن بر افزایش پتانسیل گیاه در تولید خورجین است (۳)، ثانیاً : با طولانی‌تر شدن مرحله تشکیل خورجین، نسبت خورجین‌های ساقه اصلی به خورجین‌های شاخه‌های فرعی افزایش می‌یابد و از این موضوع می‌توان چنین نتیجه گیری کرد که خورجین‌های تشکیل شده روی ساقه اصلی دراواخر مرحله تشکیل خورجین در مقایسه با خورجین‌های تشکیل یافته در شاخه‌های فرعی در دوره‌ای مشابه بیشتر بوده و به عبارتی، بلندتر شدن مرحله تشکیل خورجین بیش از آن که به شکل‌گیری خورجین‌های شاخه‌های فرعی کمک کند، تشکیل خورجین روی ساقه اصلی را موجب می‌گردد که این مهم به‌عنوان صفتی مطلوب در ارقام جدید اصلاح شده کلزا قابل شناسایی است (۱۶) و در عین حال با اهداف زراعت مکانیزه این محصول نیز، همخوانی کامل دارد (۱۱). ولی در حالت کلی تأثیر طول مرحله تشکیل خورجین بیشتر از تأثیر زمان آغاز این مرحله بر عملکرد دانه است. ($r = ۰/۲۶۱^{**}$) که این خود نشانه تأثیر بیشتر تعداد خورجین‌های ساقه اصلی بر عملکرد دانه در مقایسه با تعداد خورجین‌های کل بوته، در ارقام پیشرفته است و هم‌بستگی‌های موجود بین سه صفت اخیر، علی‌رغم غیرمعنی دار بودن از نظر آماری، (از بعد عددی) حاکی از همین

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

حقیقت هستند (جدول ۵).

طول مرحلهٔ تشکیل خورجین در ارقام مورد مطالعه در این تحقیق بین ۱۶/۷۵ و ۲۷ روز در نوسان بود (جدول ۳) و این در حالی‌است که محققان دیگر، طول این مرحله را بین ۱۹ تا ۲۵ روز، متفاوت دانسته‌اند (۲۲). از بین ۲۵ رقم ولاین پیشرفته‌ای که در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند، آن دسته از ارقامی که توانستند پدیده‌های فنولوژیک خود را با شرایط آب و هوایی منطقه، بیشتر تطبیق دهند، در نهایت به نمو کامل دست یافته و برتر از سایر ارقام ظاهر شدند که بهترین شاخص این برتری و موفقیت، عملکرد دانه و روغن بالا و رسیدگی به موقع این ارقام بود (شکل ۱ و جدول ۴). مقایسه میانگین صفات زراعی نشان داد که ارقام دی.پی ۹۴/۸، زرفام (هیبرید ریجنت × کبری)، کوکتیل، کنسول و رقم شاهد اس.ال.ام۰۴۶ به ترتیب با ۳۳۲۵، ۳۳۲۰، ۳۲۴۲/۸، ۳۲۱۷/۸ و ۳۱۹۴/۸ کیلوگرم در هکتار، رتبه‌های اول تا پنجم را از نظر عملکرد دانه، کسب کردند و رقم بهاره اس.وای.ان-۱ و ارقام پاییزه کولورت و اورول به ترتیب با ۱۸۶۴/۵، ۲۱۴۱/۸ و ۲۱۸۱ کیلوگرم درهکتار، کمترین عملکرد دانه را داشتند (شکل۱). در بین ارقام مورد بررسی از میان اجزای عملکرد، فقط وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی دار با عملکرد دانه و روغن داشت (جدول ۵)، که البته این مسأله با نتایج مطالعات بسیاری از محققان دیگر مشابهت دارد (۵ و۱۰).

مقایسهٔ میانگین ارقام از نظر تاریخ رسیدگی در واقع شاخصی برای زودرس یا دیررس بودن ارقام تلقی شده و بر این اساس ارقام بهاره ساری گل، هایولا ۴۲ و اس.وای.ان-۱، به ترتیب با ۲۴۸/۲۵، ۲۵۰/۵ و ۲۵۲/۵ روز پس از کاشت، رسیده و زودرس ترین ارقام آزمایش شناخته شدند و پس از آنها ارقام آلیس، اورول، فورناکس، وی.دی.اچ ۹۸-۸۰۰۳، کنسول، لیکورد و زرفام به ترتیب با ۲۵۶/۵، ۲۵۷، ۲۵۷، ۲۵۷/۲۵، ۲۵۷/۵، ۲۵۷/۵ و ۲۵۷/۷۵ روز، کوتاه‌ترین طول دورهٔ رویش را داشتند و رقم شاهد طی ۲۵۸/۵ روز به رسیدگی فیزیولوژیک دست پیدا کرد و در عوض ارقام موهیکان، الارا، کولورت، ال-۱ و آکامار به ترتیب با دارا بودن ۲۶۱/۵، ۲۶۱، ۲۶۰، ۲۵۹/۲۵ و ۲۵۹ روز طول دورهٔ رویش، به عنوان دیررس ترین ارقام در این تحقیق شناسایی شدند (جدول۲). همبستگی‌های مثبت و معنی‌دار بین تاریخ رسیدگی و صفاتی نظیر تاریخ سبز شدن و جوانه زنی، تاریخ تکمیل روزت، تاریخ شروع رشد مجدد، تاریخ شروع گل‌دهی و تاریخ شروع تشکیل خورجین، نشان دهنده آن است که تأخیر در آغاز هر یک از این مراحل، تأخیر رسیدگی را در پی خواهد داشت و از طرفی وجود همبستگی منفی و معنی دار بین تاریخ رسیدگی ارقام با طول دوره گل‌دهی (**r = -۰/۶۶۰)و طول دوره تشکیل خورجین (**r = -۰/۵۵۷)، بیانگر آن است که با کوتاه‌تر شدن هر یک از این مراحل، رسیدگی دیرتر به وقوع خواهد پیوست، که البته لازم به یادآوری است که کوتاه‌تر شدن این دو مرحله ناشی از شروع دیر هنگام بود و نه اتمام بهنگام. لذا این امر نباید موجب بروز سوء تفهیم گردد. در ضمن در ارقام مورد مطالعه هم‌بستگی معنی‌داری بین تاریخ رسیدگی و عملکرد دانه و روغن مشاهده نگردید (جدول ۵).

نظر بر این که انجام کشت دوم پس از برداشت کلزا یکی از اهداف عمده‌ای است که وزارت جهادکشاورزی با دنبال نمودن آن و قراردادن این زراعت در تناوب با غلات، قصد دارد، توجیه اقتصادی کشت این محصول را منطقی تر سازد (۹) و هم‌چنین با توجه به محدودیت منابع آب در اواخر بهار و اوایل فصل تابستان در اکثر مناطق کشور به جز استان‌های حاشیهٔ دریای خزر، بنابراین برای نیل به هدف فوق، در انتخاب و معرفی ارقام سازگار و مناسب جهت کشت در مناطق سرد، بهترین جایگزین، ارقامی با محصول بیشتر و تاریخ رسیدگی زود هستند و در این میان ارقام پرمحصول تر در مقایسه با ارقام زودرس کم محصول، از اولویت برخوردار هستند، چرا که به‌عنوان مثال اگر چه رقمی مانند هایولا ۴۲، هشت روز زودتر از رقم اس.ال.ام ۰۴۶ (شاهد) و یا ۷/۵ روز زودتر از پرمحصول‌ترین رقم این آزمایش یعنی دی.پی ۹۴/۸، به رسیدگی دست یافت ،اما از نظر عملکرد دانه ۶۳۹/۵ کیلوگرم

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

در هکتار کمتر از رقم شاهد و حدود ۷۷۰ کیلوگرم کمتر از پرمحصول ترین رقم، دانه تولید کرد و اگر چه اختلاف عملکرد دانهٔ این رقم از لحاظ آماری با رقم شاهد معنی دار نبود (شکل ۱)، لیکن در عرصه عمل و مزرعه مقادیر فوق قابل چشم پوشی نیستند. بنابراین یکی از نتایج بسیار مهم حاصل از این تحقیق، دستیابی به این اصل بود که صرفاً معرفی یک رقم ممکن‌است دلیل کافی و ضامن موفقیت آن رقم در اقلیم‌های سرد ایران نباشد و از طرفی در بین ارقام بهاره هم فقط رقم ساری گل (پی.اف ۷۰۴۵/۹۱)، توانست در برابر شرایط آب و هوایی سرد ارومیه، سازگاری نشان داده و عملکرد نسبتاً مطلوبی داشته باشد که البته وقوع یک چنین حالتی از قبل نیز قابل پیش بینی بود چرا که عکس‌العمل‌های محیطی آن، ناشی از مشابهت شرایط اقلیمی مبداء این رقم (آلمان) با مناطق سردسیر ایران بود و از طرفی این رقم در منابع جدید به‌عنوان یک رقم بینابینی (Facultative) معرفی شده است (۳).

در نهایت چنین نتیجه گیری می‌شود که در انتخاب ارقام برای مناطق سردسیر باید ارقام پاییزه و ارقام معرفی شده از کشورهای سردسیر در اولویت مطالعه قرار گرفته و در کنار آن به پتانسیل‌های داخلی برای تولید ارقام پیشرفته کلزا، توجه بیشتری معطوف شود. زیرا دومین رقم پرمحصول این آزمایش رقم زرفام (هیبرید ریجنت × کبری) بود که دورگ گیری آن در کشور عزیزمان، ایران انجام گرفته است و به نظر نگارندگان این مقاله یکی از کارهای بزرگ و قابل تحسین پژوهشگران داخلی، در زمینهٔ معرفی ارقام پرمحصول برای مناطق سردسیر است، کما این که نتایج ۱۶ آزمایش دیگر که در مناطق سرد کشورمان انجام گرفته بود نیز مؤید همین مطلب است (۲).

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاری بی‌شائبه جناب آقای دکتر مجید پوریوسف در انجام آنالیزهای آماری و نیز راهنمایی‌هایی ارزنده اساتید محترم آقایان د کتر بهمن پاسبان اسلام و مهدی عزیزی و جناب آقای مهندس عباس دهشیری که همواره از تجربه علمی ایشان بهره برده‌ام، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

۱. احمدی، م. ر. و ف. جاویدفر. ۱۳۷۷. *تغذیه گیاه روغنی کلزا*. امور تحقیقات شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه‌های روغنی .

۲. بی نام. ۱۳۸۱. *نتایج تحقیقات به زراعی کلزا در سال ۸۱-۱۳۸۰*. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات دانه‌های روغنی .

۳. پاسبان اسلام، ب .، م. ر. شکیبا، م. ر. نیشابوری، م. مقدم و م. ر. احمدی. ۱۳۸۰. اثرات کمبود آب بر روی میزان رشد و ظرفیت فتوسنتزی خورجین در کلزا. دانش کشاورزی ۱۱(۱):۸۳-۹۴.

۴. پورداد، س. س. ۱۳۷۷. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام کلزای پاییزه. چکیده مقالات پنجمین کنگرهٔ زراعت و اصلاح نباتات ایران .

۵. حجازی، ا. ۱۳۷۷. بررسی رشد و نمو و میزان محصول چند رقم کلزای اروپایی در شرایط آب و هوایی شمال ورامین. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

۶. زواره، م. و ی. امام. ۱۳۷۹. راهنمای شناسایی مراحل زندگی در کلزا. مجله علوم زراعی ایران ۲(۱):۱-۱۴.

۷. سعید شریعتی، ش. ۱۳۷۵. بررسی اثر تراکم و زمان توزیع کود سرک برعملکرد، اجزای عملکرد و مراحل فنولوژی ارقام کلزای بهاره. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]

۸. سلطانی، ا. ۱۳۷۷. *کاربرد نرم افزار SAS در تجزیه‌های آماری (برای رشته‌های کشاورزی)*. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۹. شریعتی، ش. و پ. قاضی شهنی زاده. ۱۳۷۹. *کلزا*. نشر آموزش کشاورزی، تهران.

۱۰.ملک زاده، س. ۱۳۷۵. شاخص‌های انتخاب در کلزا. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

۱۱.ولدیانی، ع. ر. ۱۳۸۲. بررسی سازگاری، مراحل فنولوژیک، خصوصیات زراعی و عملکرد ارقام جدید کلزا در منطقه ارومیه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه ارومیه.

12. Baydar, H., and S.Yuce. 1996. Comparison of growth and development, dry matter accumulation and quality characteristics of spring and winter rape (*Brassica napus* L.) cultivars sown in the winter. Turkish. J. Agric. Forest 20(3): 237-242.
13. Berger, H.K. 1991. Oilseed rape in Austria – pest problems. 10 BC/WPRS Bulletin 14(6): 14-20.
14. Bouttier, C. and D.G. Morgan. 1992. Development of oilseed rape buds, flowers and pods in vitro .J. Expl. Bot. (43):1089-1096.
15. Butruille, D.V., R.P.Guries and T.C. Osbron. 1999. Increasing yield of spring oilseed rape hybrids through introgression of winter germplasm. Crop. Sci. 39:1491-1496.
16. Glimelius, K., J. Fahlesson, M. Landgren, C.Sjodin and E.Sundberg. 1990. Improvements of the Brassica crops by transfer of genes from alien species via somatic hybridization. PP. 299-304. *In*: Nijkamp, H.J.J., L.H.W. Vander Plas and J.Van Aartrijk (Eds.), Progress in Plant Cellular and Molecular Biology , Kluwer , Amsterdam.
17. Guardia, M.D. 1978. Growth and development of spring varieties in autumn sowing in southern Spain. Proc, 5th Rapeseed conf. Malmo. Sweden. pp: 245-247.
18. Harper, F.R. and B.Berkenkamp. 1975. Revised growth stages key for *Brassica campestris* and *Brassica napus*. Can. J.Plant Sci. 55:657-658.
19. Hodgson, A.S. 1978a. Rapeseed adaptation Northern New South Wales. I.Phenological responses to vernalization, temperature and photoperiod by annual and biennial cultivars of *Brassica campestris* L., *Brassica napus* L. and wheat CV. Timgalen. Aust. J.Agric. Res. (29): 693-710.
20. Kimber, D.S. and D.I. McGregor. 1995. Brassica oilseeds: Production and Utilization. CAB international, USA.
21. Kondra, Z.P., D.C. Campbell, and J.R. King. 1983. Temperature effects on germination of rapeseed (*B. napus* and *B. campestris*). Can. J. Plant Sci. (63):1063-1065.
22. 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 (*B.napus*). J. Agric Sci. Camb. 96: 389-416.
23. Morrison, M.J., P.B.E. McVetty and C.F. Shaykewich. 1989. The determination and verification of a baseline temperature for the growth of Westar summer rape. Can . J. Plant Sci. 69: 455-464.
24. Ozer, H., and E.oral. 1997. Phenological and yield characteristics of some rape (*Brassica napus* L.) Cultivars grown at Erzurum. Turkish. J.Agric. Forest 21(3):319-325.
25. Schutte, F. 1982. Development code of oilseed rape. Plant physiol. 27(7):128-135.
26. Smith, L.J. and D.H. Scarisbrick. 1990. Reproductive development in oilseed rape (*Brassia napus* L.). Ann. Bot. 65: 205-212.
27. Sylvester, B. and R.J.Makepeace. 1984. A code for stages of development in oilseed rape (*Brassica napus* L.) Asp. App. Bio. (6): 398-419.
28. Tayo, T.O. and D.G. Morgan. 1979. Quantitative analysis of the growth, development and distribution of flowers and pods in oilseed rape. J.Agric Sci. Camb. 85: 103-110.
29. Thurling, N. and L.D. Vijendra Das. 1979. The relationship between pre-anthesis development and seed yield of spring rape (*Brassica napus* L.) Aust. J. Agric. Res. 31: 25-36.
30. Word, K.A., R.Scarth, P.B.E. McVetty, and J.K. Daun. 1991. Genotypic and environmental effects on seed chlorophyll levels in canola (*B.napus*). PP: 1241-1245. *In*: D.J. McGregor (Ed.), Proceedings of the Organizing Committee, Saskatoon.
31. Website Addresses, www.canola-council.org and www.fao.org
32. Weiss, E.A. 1983. Oilseed Crops. Longman, London and New York.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.25.2]