"مجله علوم زراعی ایران"
جلد چهاردهم، شماره ۳ پاییز ۱۳۹۱

# اثر محلول‌پاشی مواد خشکاننده بر کاهش رطوبت دانه، زودرسی، عملکرد دانه و میزان روغن کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در منطقه گیلان

# Effect of desiccants application on reduction of grain moisture content, early maturity, grain yield and oil content of oilseed rape (*cv*. Hyola 401) in Guilan province

محمد ربیعی[۱]، پری طوسی کهل[۲]، مسعود اصفهانی[۳] و فرامرز علی‌نیا[۴]

## چکیده

**ربیعی. م.، پ. طوسی کهل، م. اصفهانی و ف. علی نیا. ۱۳۹۱.** اثر محلول‌پاشی مواد خشکاننده بر کاهش رطوبت دانه، زودرسی، عملکرد دانه و میزان روغن کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در منطقه گیلان. **مجله علوم زراعی ایران. ۱۴(۳): ۲۹۳-۲۸۰.**

**به منظور بررسی اثر محلول‌پاشی پنج نوع ماده خشکاننده جهت کاهش رطوبت دانه، عملکرد و میزان روغن کلزا رقم هایولا ۴۰۱ آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار شامل ۱۵ تیمار نوع و میزان مواد خشکاننده و یک تیمار شاهد (بدون مصرف مواد خشکاننده) در سه تکرار به مدت دو سال (۸۶-۱۳۸۵، ۸۵-۱۳۸۴) در اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) اجرا گردید. تیمارهای مواد خشکاننده شامل پاراکوات (گراماکسون) در ۳ غلظت (۲۰۰ ، ۴۰۰ و ۸۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، گلای‌فوزیت (رانداپ) در ۳ غلظت (۸۲۰، ۱۶۴۰ و ۲۴۶۰گرم ماده مؤثره در هکتار)، کلرات سدیم (اربیتاکس) در سه غلظت (۴، ۵ و۶کیلوگرم در هکتار)، گلی‌فوزیت آمونیوم (بستا) در ۳ غلظت (۶۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰گرم ماده مؤثره در هکتار) و بنتازون (بازاگران) به میزان (۹۶۰، ۱۴۴۰ و ۱۹۲۰گرم ماده مؤثره در هکتار) بودند. نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که بین مواد خشکاننده و شاهد از نظر کاهش رطوبت دانه تفاوت معنی‌داری وجود داشت، ولی از نظر صفات عملکرد دانه و میزان روغن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بیشترین عملکرد دانه (با رطوبت ۱۰ درصد) در دو سال آزمایش (با میانگین ۳۱۴۶ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار کلرات سدیم در غلظت ۵ کیلوگرم در هکتار بود. غلظت‌های ۸۰۰گرم در هکتار پاراکوات (با ۱۱/۸ درصد کاهش رطوبت دانه در روز)، ۶ کیلوگرم در هکتارکلرات سدیم (با ۱۱/۲ درصد کاهش رطوبت دانه در روز) و ۱۹۲۰گرم در هکتار بنتازون (با ۱۲/۹ درصد کاهش رطوبت دانه در روز)، بیشترین سرعت کاهش رطوبت دانه را نسبت به سایر غلظت‌ها دارا بودند و باعث ۵ تا ۶ روز تسریع در برداشت محصول شدند. کمترین سرعت کاهش رطوبت دانه مربوط به گلای‌فوزیت پس از تیمار شاهد بود. با توجه به این‌که تیمارهای خشکاننده مورد استفاده در آزمایش موجب کاهش عملکرد دانه و میزان روغن کلزا نشدند، به نظر می‌رسد که می‌توان از این ترکیبات برای تسریع در برداشت محصول کلزا استفاده نمود. تیمار ۵ کیلوگرم در هکتار کلرات سدیم به علت دارا بودن حداکثر عملکرد دانه و روغن و تسریع بیشتر در برداشت کلزا، مناسب‌تر از سایر ترکیبات خشکاننده به نظر می‌رسد.**

**واژه‌های کلیدی: خشکاننده‌های شیمیایی، زمان برداشت، سرعت کاهش رطوبت دانه و کلزا.**

تاریخ دریافت:۱۳۸۹/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱/۲۳

۱- پژوهشگر مؤسسه تحقیقات برنج کشور. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: rabiee_md@yahoo.co.uk)
۲- دانشجوی دکتری زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه
۳- دانشیار دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان
۴- استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]
[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

**مقدمه**

توجه به کشت گیاه روغنی کلزا در بخشی از اراضی شالیزاری شمال کشور به دلیل میزان بالا و کیفیت مناسب روغن آن به منظور تأمین قسمتی از روغن مصرفی مورد نیاز کشور، از اهمیت زیادی برخوردار است.یکی از دلایل عدم توسعه کشت کلزا به عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری استان گیلان، محدودیت فصل کاشت برنج می‌باشد، زیرا کشاورزان برای آماده‌سازی زمین و نشاءکاری برنج باید فرصت کافی داشته باشند. برداشت دیرهنگام کلزا، کاشت به موقع برنج را به تعویق می‌اندازد. از طرف دیگر باقی‌ماندن کلزا پس از رسیدگی فیزیولوژیک در مزرعه برای خشک شدن، باعث کاهش عملکرد دانه و عملکرد روغن در اثر ریزش دانه ها می‌شود.

یکی از راهکارهای مناسب برای کاهش رطوبت دانه و تسریع در برداشت کلزا، استفاده از مواد خشکاننده پیش از برداشت محصول است. آزمایش‌های انجام شده توسط احمدی(Ahmadi, 2000) در مورد استفاده از علف‌کش دی‌کوات به میزان ۲/۷ لیتر در هکتار همراه با ماده مرطوب کننده Agril_N روی کلزا نشان داد که مقدار کاهش رطوبت دانه‌ها ۴/۴ درصد به ازای هر روز بوده و کرت‌های تیمار شده پس از ۸-۷ روز آماده برداشت شدند، ولی در کرت‌های محلول‌پاشی نشده، کاهش رطوبت دانه‌ها به میزان ۱/۷ درصد در روز بود و ۱۱ روز پس از کرت‌های محلول‌پاشی شده آماده برداشت شدند. گزارش شده است علف‌کش گلای‌فوزیت می‌تواند در کنترل علف‌های‌هرز چند ساله و یکساله در زراعت‌های گندم، جو، کلزا، سویا و ... بصورت قبل از برداشت مورد استفاده قرار گیرد. این علف‌کش با از بین بردن تمامی علف‌های هرز سبز به خشک شدن محصول کمک می‌کند و بعلاوه سرعت برداشت محصول با کمباین را افزایش می‌دهد (Bagi and Gamache, 2006Anonymous, 2008;).

نتایج تحقیقات گریفین و باردو ( Griffin and Bardeaux, 2011) در رابطه با مصرف پاراکوات در سه مرحله ۵۰، ۶۰ و ۴۰ درصد رطوبت بذور گیاه سویا نشان داد که استفاده از این ماده در مراحل زودتر، باعث کاهش عملکرد شده و محلول‌پاشی در زمان ۴۰ و ۵۰ درصد، هیچگونه نقصانی در عملکرد ایجاد نکرد و در صورت استفاده از پاراکوات در مرحله ۵۰ درصد رطوبت دانه، رسیدگی ۱۴ الی ۱۵ روز زودتر از شاهد صورت گرفت. نتایج یک آزمایش در کانادا نشان داد که علف‌کش پاراکوات می‌تواند به عنوان یک خشکاننده در زمان برداشت کلزا استفاده شود، بدون اینکه به محصول کلزا خسارتی وارد آورد ( Jenks *et al.*, 2007). نتایج حاصل از آزمایش بونـد و بولیچ (Bond and Bollich, 2007) نشان داد که محلول‌پاشی پاراکوات به میزان ۰/۱۴ لیتر در هکتار و کلرات سدیم به میزان ۵/۶ کیلوگرم در هکتار بر گیاه برنج، بدون تأثیر منفی بر عملکرد، رطوبت دانه را کاهش دادند.نتایج حاصل از آزمایش بحری (Bahri, 1991) در کانادا نشان داد که استفاده از گلای‌فوزیت آمونیوم تأثیر خوبی در کاهش نسبت بذور حاوی کلروفیل در کلزا داشته است. اوکیف و میکپیس ( Okeef and Makpace, 1985)گزارش کردند که مصرف گلای-فوزیت در کلزا در جلوگیری از ریزش دانه‌ها مؤثر بوده و هیچ‌گونه اثر منفی بر عملکرد دانه نداشته است. مانکس و همکاران (Monks *et al.*, 2004) گزارش کرده‌اند که در ایالت کارولینای شمالی در آمریکا در انواع مختلفی از محصولات زراعی پیش از برداشت، از مواد خشکاننده استفاده می‌شود. از کلرات سدیم به میزان ۷-۵ کیلوگرم در هکتار برای خشکاندن بوته‌های فلفل و انواع لوبیا استفاده می‌شود که این عمل ۱۰-۷ روز قبل از برداشت انجام می‌گیرد. از پاراکوات نیز برای خشکاندن بوته‌های سیب‌زمینی، گوجه فرنگی و لوبیا استفاده می‌شود و از دی‌کوات وگلای فوزیت نیز در زراعت سیب‌زمینی استفاده می‌شود. نتایج تحقیقات



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

استین (Eastin, 1980) در استفاده از محلول‌پاشی انواع خشکاننده‌ها روی گیاه برنج نشان داد که پاراکوات با غلظت ۰/۱۴ لیتر در هکتار طی ۲ روز، میزان رطوبت اندام‌های هوایی گیاه را تا ۸۱ درصد کاهش داد. دی‌کوات با غلظت‌های ۰/۱۴، ۰/۲۸ و ۰/۵۶ کیلوگرم در هکتار به ترتیب طی ۳،۶ و ۲ روز میزان رطوبت گیاهان تیمارشده را کاهش داد و کلرات سدیم با غلظت ۵/۰۴ کیلوگرم در هکتار، فرآیند خشکاندن بوته‌ها را به ۴ روز تقلیل داد. وی گزارش نمود که ماده خشکاننده پاراکوات باعث تسریع در خشک شدن اندام‌های هوایی و دانه‌ها و کوتاه‌تر شدن زمان خشک شدن محصول برنج می‌شود، ضمن این که این تیمارها هیچ اثر سوئی روی وزن هزار دانه، درصد جوانه‌زنی و عملکرد دانه نداشتند. آکینلویه و همکاران (Akinloye *et al.*, 2011) اعلام نمودند که باقیمانده سم پاراکوات در انواع سبزیجات که در ابتدای دوره رویشی آن ها از این علفکش استفاده شده بود، به اندازه‌ای بود که می‌توان از آن چشم‌پوشی نمود. نتایج حاصل از آزمایش مدارای مشهود و همکاران (Modaraye Mashhood *et al.*, 2005) نشان داد که محلول‌پاشی ماده خشکاننده کلرات سدیم روی بوته‌های برنج باعث کاهش رطوبت دانه و تسریع در برداشت محصول (هشت روز) شده و روی عملکرد کمّی و کیفی برنج نیز تاثیر منفی نداشته است.

این آزمایش با هدف تعیین مناسب‌ترین نوع و غلظت ماده خشکاننده برای کاهش رطوبت دانه و تسریع در برداشت کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در شرایط اقلیمی گیلان طراحی و اجرا شده است.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی اثر محلول‌پاشی غلظت‌های مختلف مواد خشکاننده بر کاهش رطوبت دانه کلزا و تسریع در برداشت محصول آن به مدت دو سال زراعی (۸۶-۱۳۸۵، ۸۵-۱۳۸۴) در اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج کشور در رشت به اجرا گذاشته شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار شامل ۱۵ تیمار خشکاننده و یک تیمار بدون محلول‌پاشی (شاهد) با سه تکرار اجرا شد. ابعاد هر کرت آزمایشی ۵×۲ متر شامل ۸ ردیف کاشت به فاصله ۲۵ سانتی‌متر بود. فواصل بین تیمارها دو متر و بین تکرارها سه متر در نظر گرفته شدند. تیمارهای محلول‌پاشی شامل پاراکوات (گراماکسون) در ۳ غلظت (۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، گلای‌فوزیت (رانداپ) در ۳ غلظت (۸۲۰، ۱۶۴۰ و ۲۴۶۰گرم ماده مؤثره در هکتار)، کلرات سدیم (اربیتاکس) در سه غلظت (۴، ۵ و۶کیلوگرم در هکتار)، گلی‌فوزیت آمونیوم (بستا) در ۳ غلظت (۶۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰گرم ماده مؤثره در هکتار) و بنتازون (بازاگران) به میزان (۹۶۰، ۱۴۴۰ و ۱۹۲۰گرم ماده مؤثره در هکتار) بودند (Rashed Mohassel and Bannayan, 1992). انتخاب مواد خشکاننده و از فهرست مواد شیمیایی مجاز سازمان حفظ نباتات و میزان غلظت آن‌ها براساس مشورت با همکاران مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور تعیین گردید. پاراکوات جزء ترکیبات آلی هتروسیکلیک متعلق به گروه بای‌پیریدیلیوم‌ها، علف‌کش تماسی غیرانتخابی برای کنترل علف های هرز یکساله می‌باشد. کارایی این علف‌کش در نور افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که پس از چند ساعت پس از مصرف، علائم پژمردگی در گیاه ظاهر می‌شود. پاراکوات اندام هوایی گیاهان چندساله را از بین می‌برد اما بر اندام‌های زیرزمینی آن‌ها تأثیری ندارد و به علت جذب سریع کاتیون‌های آن توسط کلوئیدهای رس، در خاک فعالیتی ندارد (Rashed Mohassel and Bannayan, 1992; Moosavi *et al.*, 2005). گلای فوزیت علف‌کشی با ترکیبات زنجیره‌ای، سیستمیک و عمومی است که با جایگزین شدن به جای Shikimat- 3 phosphat، مانع از بیوسنتز اسیدهای آمینه حلقوی مانند تریپتوفان، فنیل آلانین و تیروزین بوده، این عمل نسبت



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

به سایر علف‌کش‌ها به آهستگی و مرور زمان صورت می‌گیرد. بستا علف‌کشی است که از تبدیل گلوتامات که پیش‌ماده برای تولید گلوتامین و سایر اسیدهای آمینه است، جلوگیری می‌کند. بنتازون علف‌کشی از گروه بنزوتیودیازون بوده که اثر آن تماسی و انتخابی است. کلرات سدیم از علف‌کش‌های معدنی است که به صورت کریستال سفیدرنگ است (Asghari, 2003). بافت خاک محل اجرای آزمایش سیلتی رسی با اسیدیته ۷ و میزان کربن آلی خاک ۱/۸ درصد و شامل ۰/۱۵۷ درصد نیتروژن کل، ۲۶ میلی‌گرم در کیلوگرم فسفر و ۱۵۱ میلی‌گرم در کیلوگرم پتاس بود. بعداز برداشت برنج در اوایل مهرماه عملیات شخم انجام گرفت و برای مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار استفاده گردید. کودهای پایه به میزان ۷۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص از منبع فسفات آمونیوم و ۷۰ کیلوگرم در هکتار پتاس خالص از منبع سولفات پتاسیم براساس نتایج تجزیه خاک به مزرعه داده شد.کود نیتروژن به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره به صورت یک سوم در هنگام کاشت، یک سوم قبل از ساقه‌رفتن و یک سوم قبل از گلدهی به مزرعه داده شد. پس از آن خاک، دیسک زده شده و دورتا دور زمین زهکش‌هایی به عمق ۴۰-۳۰ سانتی‌متر و به عرض ۳۰-۲۵ سانتی‌متر احداث شد. کاشت بذر به صورت دستی و به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار انجام گرفت. همزمان با پر شدن دانه‌ها (کد ۶/۱، کدبندی سیلوستر برادلی و میکپیس (Sylvester-Bradley and Makepeace, 1984)،در اواسط اردیبهشت ماه، برای تعیین رطوبت دانه‌ها، روزانه تعداد ۴۰ خوشه از هر کرت و از یک سوم پائینی گل آذین ساقه اصلی انتخاب و نمونه‌ها در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشکانده شده و سپس میزان رطوبت آن‌ها تعیین گردید. محلول‌پاشی زمانی صورت گرفت که در ساقه اصلی دانه‌های خوشه‌های یک سوم پائینی ۴۵ -۴۰ درصد رطوبت داشتند (کد ۶/۴). محلول‌پاشی با استفاده از سمپاش پشتی با فشار یک اتمسفر با خشکاننده‌های مورد نظرانجام گرفت. نوع نازل مورد استفاده تی‌جت (T Jet, Zhejiang, China) بود. مقدار آب مصرفی ۳۰۰ لیتر در هکتار در نظر گرفته شد. محلول‌پاشی حوالی ظهر انجام گرفت تا شبنم بوته‌ها تبخیر شده باشد. این کار در سال اول در تاریخ ۱۹ اردیبهشت و در سال دوم در تاریخ ۳۰ اردیبهشت صورت گرفت. در زمان محلول‌پاشی پیرامون هر تیمار با استفاده از صفحه‌های فایبرگلاس محصور شد تا از انتقال مواد خشکاننده به واحدهای آزمایشی مجاور جلوگیری به عمل آید. بعداز محلول‌پاشی هر روز از تیمارها نمونه‌برداری به عمل آمد و میزان کاهش رطوبت روزانه در هر تیمار و مقایسه آن با تیمار شاهد صورت گرفت. بعداز رسیدن رطوبت دانه به ۱۵ درصد، عملیات برداشت برای هر تیمارآغاز گردید. تاریخ زمان برداشت (روز پس از کاشت) برای هر یک از تیمارها در جدول ۴ ارائه شده است. در فاصله زمانی محلول‌پاشی تا برداشت محصول هیچگونه بارندگی صورت نگرفت. اطلاعات هواشناسی محل اجرای آزمایش از زمان شروع محلول‌پاشی تا پایان نمونه‌برداری در جدول‌های ۵ و ۶ ارائه شده است. در زمان برداشت، دو ردیف کناری و ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه حذف و بقیه محصول برداشت شد. عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۰ درصد محاسبه شد. برای اندازه‌گیری میزان روغن دانه، مقدار ده گرم از بذور برداشت شده از هر کرت به آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر فرستاده شد و با استفاده از دستگاه NMR (رزونانس مغناطیسی هسته) میزان روغن نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. قبل از انجام تجزیه مرکب به منظور اطمینان از یکنواختی واریانس خطای آزمایشی از آزمون بارتلت استفاده گردید. تجزیه مرکب با فرض تصادفی بودن سال و ثابت بودن تیمارهای آزمایشی برای صفات مورد نظر صورت گرفت. محاسبات آماری



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده گردید. برای محاسبه ضرایب رگرسیونی از نرم افزار SPSS و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

## نتایج و بحث

### روند کاهش رطوبت دانه در تیمارهای مواد خشکاننده

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش و اثر خشکاننده‌ها از نظر مقدار کاهش رطوبت دانه‌ها در روزهای پس از محلول‌پاشی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که از روز دوم تا روز دهم پس از محلول‌پاشی، سال دوم آزمایش (با میانگین ۲۵/۳ درصد) نسبت به سال اول (با میانگین ۳۱/۵ درصد) از کاهش رطوبت دانه بیشتری برخوردار بود (جدول ۲). به نظر می‌رسد که درجه حرارت بالاتر هوا و کم بودن رطوبت نسبی هوا نسبت به سال اول، باعث تسریع درکاهش رطوبت دانه‌ها و زمان رسیدگی آن‌ها گردیده است (جدول‌های ۵ و ۶). در روز اول پس از محلول‌پاشی تیمار گلی‌فوزیت آمونیوم در غلظت ۱۴۰۰گرم در هکتار با میانگین ۴۱/۸ درصد، بیشترین مقدار کاهش رطوبت را داشت. در روز دوم تیمار پاراکوات در غلظت ۸۰۰گرم در هکتار با میانگین ۳۹/۵ درصد و گلای‌فوزیت آمونیوم در غلظت ۱۴۰۰گرم در هکتار با میانگین ۳۹/۶ درصد، بیشترین مقدار کاهش رطوبت را داشته و در یک گروه قرار داشتند و اختلاف معنی‌داری را با میزان رطوبت تیمار شاهد (۴۱/۳ درصد) و گلای‌فوزیت در غلظت ۸۲۰ گرم در هکتار با رطوبت ۴۱/۲ درصد داشتند. از روز سوم تا روز ششم پس از محلول‌پاشی، تیمار پاراکوات در غلظت ۸۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۳۰/۳ درصد بیشترین و تیمار گلای‌فوزیت در غلظت ۸۲۰ گرم در هکتار با میانگین ۳۶ درصد، کمترین مقدار کاهش رطوبت را پس از تیمار شاهد با میانگین ۳۶/۳ درصد، دارا بودند. در روزهای هفتم تا نهم پس از محلول‌پاشی تیمار ۶ کیلوگرم در هکتار کلرات سدیم با میانگین ۱۶/۹ درصد و تیمار پاراکوات در غلظت ۸۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۱۷/۲ درصد، بیشترین مقدار کاهش رطوبت را داشتند. در روز دهم پس از محلول‌پاشی، تیمار ۶ کیلوگرم در هکتارکلرات سدیم با میانگین ۱۱/۲ درصد بیشترین مقدار کاهش رطوبت و تیمارهای گلی‌فوزیت آمونیوم در غلظت ۶۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۱۷/۵ درصد و گلای‌فوزیت در غلظت ۸۲۰ گرم در هکتار با میانگین ۱۸/۶ درصد کمترین مقدار کاهش رطوبت را پس از تیمار شاهد با میانگین ۲۳/۳ درصد دارا بودند (جدول ۳).

نتایج نشان داد که گلای‌فوزیت به دلیل تأثیر تدریجی، اثر خشکانندگی دیرتری را نسبت به سایر ترکیبات نشان داد. پاراکوات در غلظت ۸۰۰ گرم در هکتار و کلرات سدیم در میزان ۶ کیلوگرم در هکتار، برداشت محصول را نسبت به سایر خشکاننده‌ها و شاهد تسریع نمودند، به طوریکه پاراکوات ۴ تا ۶ روز و کلرات سدیم ۴ تا ۷ روز رسیدگی محصول و برداشت آن را تسریع کردند. مصرف خشکاننده‌ها علاوه بر خشکاندن سریع کلزا، بطور غیر مستقیم باعث جلوگیری از ریزش دانه‌های آن نیز می‌شود، به عبارت دیگر با کاهش سریع‌تر رطوبت دانه‌های نارس فوقانی گل‌آذین و جلوگیری از باز شدن خورجین‌های پایین‌تر، از ریزش دانه‌ها جلوگیری می‌شود. به علاوه مصرف پاراکوات باعث ایجاد همزمانی در رسیدگی دانه‌ها روی گل‌آذین می‌شود (Asghari, 2003).

به نظر می‌رسد که کاهش رطوبت دانه در کلیه تیمارهای محلول‌پاشی از روز هفتم، شدت بیشتری داشته است. میزان رطوبت دانه در روزهای هفتم تا دهم در کلیه تیمارهای مواد خشکاننده، به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از شاهد بود. با توجه به عدم تأثیر منفی غلظت‌های مختلف پاراکوات و کلرات سدیم بر عملکرد دانه و با توجه به نتایج بدست



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

جدول۱- تجزیه واریانس مرکب میزان رطوبت دانه در تیمارهای محلول‌پاشی مواد خشکاننده و شاهد از روز اول تا روز دهم پس از محلول‌پاشی (۸۶-۱۳۸۵و ۸۵-۱۳۸۴)

Table 1. Combined analysis of variance for grain moisture content in desiccant application treatments and control from the first day to the tenth day after application (2005-2006 and 2006-2007)

| S.O.V | منابع تغییر | درجه آزادی d.f | میانگین مربعات (MS) Days after desiccants application روز پس از محلول‌پاشی (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | عملکرد دانه Grain yield | میزان روغن Oil content | عملکرد روغن Oil yield | وزن هزار دانه 1000-grain weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Year | سال | 1 | 40.3$^{ns}$ | 70.8$^{**}$ | 198.4$^{**}$ | 446.5$^{**}$ | 909.7$^{**}$ | 1172.2$^{**}$ | 1461.0$^{**}$ | 1695.7$^{**}$ | 1985.8$^{**}$ | 1639.1$^{**}$ | 24994086$^{**}$ | 524.8$^{**}$ | 2362594.1$^{**}$ | 0.4$^{ns}$ |
| Replication (Year) | (سال) تکرار | 4 | 1.0 | 0.9 | 1.8 | 5.7 | 7.7 | 14.3 | 15.2 | 11.1 | 9.7 | 2.5 | 263245.9 | 6.6 | 21100.6 | 0.1 |
| Desiccants | خشکاننده | 15 | 0.0$^{**}$ | 1.8$^{**}$ | 5.6$^{**}$ | 13.0$^{**}$ | 21.5$^{**}$ | 33.3$^{**}$ | 51.5$^{**}$ | 63.5$^{**}$ | 62.2$^{**}$ | 52.0$^{**}$ | 156154.8$^{ns}$ | 3.6$^{ns}$ | 29440.6$^{ns}$ | 0.1$^{ns}$ |
| Year× Desiccant | سال× خشکاننده | 15 | 0.2$^{ns}$ | 0.8$^{**}$ | 1.3$^{**}$ | 2.4$^{**}$ | 3.7$^{**}$ | 5.8$^{**}$ | 13.5$^{**}$ | 13.3$^{**}$ | 12.6$^{**}$ | 7.9$^{**}$ | 126841.9$^{ns}$ | 1.7$^{ns}$ | 26278.8$^{ns}$ | 0.06$^{ns}$ |
| Error | خطای آزمایش | 60 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 1.4 | 1.4 | 133717.8 | 2.2 | 29383.2 | 20.0 |
| C.V (%) | ضریب تغییرات | - | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.2 | 2.2 | 3.0 | 3.7 | 6.6 | 7.7 | 12.53 | 3.4 | 13.4 | 7.1 |

ns: Not significant

ns: غیر معنی‌دار

$^{*}$ and $^{**}$: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

* و **: معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول۲- مقایسه میانگین میزان رطوبت دانه از روز اول تا روز دهم پس از محلول‌پاشی مواد خشکاننده و صفات گیاهی کلزا (۸۶-۱۳۸۵ و ۸۵-۱۳۸۴)

Table 2. Mean comparison of grain moisture content from the first day to the tenth day after desiccants application and plant characteristics (2005-2006 and 2006- 2007)

| year | سال | Days after desiccants application روز پس از محلول‌پاشی (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | plant characteristics عملکرد دانه Grain yield (kg.ha$^{-1}$) | میزان روغن Oil content (%) | صفات گیاهی عملکردروغن Oil yield (kg.ha$^{-1}$) | وزن هزار دانه 1000 grain weight (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2005-2006 | ۸۴-۸۵ | 42.6a | 41.3a | 39.5a | 37.4a | 35.4a | 32.4a | 29.1a | 25.7a | 22.8a | 19.6a | 3428.6a | 41.7b | 1432.7a | 4.0a |
| 2006-2007 | ۸۵-۸۶ | 42.2a | 39.6b | 36.6b | 33.1b | 29.2b | 25.4b | 21.3b | 17.3b | 13.7b | 11.3b | 2419.9b | 46.4a | 1122.0b | 4.1a |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different, using Dancan's Multiple Range Test



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

جدول۳- مقایسه میانگین میزان رطوبت دانه در تیمارهای محلول‌پاشی مواد خشکاننده و شاهد از روز اول تا روز دهم پس از محلول‌پاشی و صفات گیاهی کلزا (۸۶-۱۳۸۵ و ۸۵-۱۳۸۴)

Table 3. Mean comparison of grain moisture content in desiccants application treatments and control from the first day to the tenth day after desiccants application and plant characteristics (2005-2006 and 2006- 2007)

| تیمارهای خشکاننده Desiccants | میزان Rate | Days after desiccants application روز پس از محلول‌پاشی (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | plant characteristics صفات گیاهی عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$) | میزان روغن Oil content (%) | عملکرد روغن Oil yield ($kg.ha^{-1}$) | وزن هزار دانه 1000 grain weight (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پاراکوات | 200 | $42.4^{abcde}$ | $40.5^{cde}$ | $38.1^{defg}$ | $34.7^{e}$ | $30.8^{ij}$ | $27.5^{f}$ | $24.5^{fg}$ | $20.8^{ef}$ | $17.1^{f}$ | $16.4^{cd}$ | $2999^{abc}$ | $44.0^{abcd}$ | $1321^{ab}$ | $4.0^{abcd}$ |
| | 400 | $42.1^{def}$ | $39.9^{efg}$ | $37.1^{hi}$ | $33.7^{fg}$ | $30.3^{jk}$ | $27.4^{f}$ | $24.4^{g}$ | $19.8^{ghi}$ | $17.5^{f}$ | $13.4^{fg}$ | $2969^{abc}$ | $44.2^{abc}$ | $1297^{abc}$ | $3.9^{bcd}$ |
| Paraquat ($g.ha^{-1}$) | 800 | $42.2^{cdef}$ | $39.5^{g}$ | $36.1^{j}$ | $32.2^{h}$ | $28.4^{l}$ | $24.3^{h}$ | $20.8^{j}$ | $16.9^{i}$ | $13.9^{i}$ | $11.8^{hi}$ | $2575^{c}$ | $43.5^{bcd}$ | $1115^{c}$ | $3.8^{d}$ |
| کلرات سدیم | 4 | $42.7^{abc}$ | $40.8^{abcd}$ | $38.3^{def}$ | $35.5^{de}$ | $32.7^{ef}$ | $29.5^{d}$ | $25.3^{ef}$ | $21.4^{e}$ | $17.2^{f}$ | $14.5^{ef}$ | $3076^{ab}$ | $43.8^{bcd}$ | $1337^{ab}$ | $4.2^{ab}$ |
| | 5 | $42.8^{a}$ | $40.2^{def}$ | $37.6^{gh}$ | $34.6^{g}$ | $31.8^{gh}$ | $27.4^{f}$ | $23.1^{hi}$ | $18.6^{h}$ | $15.0^{hi}$ | $13.0^{gh}$ | $3146^{a}$ | $43.9^{abcd}$ | $1368^{a}$ | $4.0^{abcd}$ |
| Sodium chlorate ($kg.ha^{-1}$) | 6 | $42.6^{abcd}$ | $39.8^{fg}$ | $36.9^{i}$ | $33.4^{i}$ | $29.7^{k}$ | $25.5^{g}$ | $20.5^{j}$ | $16.7^{i}$ | $13.6^{i}$ | $11.2^{i}$ | $3020^{abc}$ | $43.8^{bcd}$ | $1303^{abc}$ | $3.8^{cd}$ |
| بنتازون | 960 | $42.8^{a}$ | $41.0^{abc}$ | $39.2^{abc}$ | $36.8^{abc}$ | $34.1^{cd}$ | $29.9^{cd}$ | $26.1^{de}$ | $22.4^{d}$ | $19.2^{de}$ | $16.5^{cd}$ | $3107^{a}$ | $43.8^{abcd}$ | $1347^{ab}$ | $4.2^{abc}$ |
| | 1440 | $42.1^{def}$ | $40.4^{cde}$ | $37.7^{fgh}$ | $34.9^{efg}$ | $32.2^{fg}$ | $28.2^{f}$ | $23.3^{h}$ | $19.9^{fg}$ | $16.7^{fg}$ | $14.6^{ef}$ | $2779^{c}$ | $44.0^{abcd}$ | $1209^{abc}$ | $4.0^{abcd}$ |
| Bentazone ($g.ha^{-1}$) | 1920 | $42.0^{ef}$ | $40.4^{de}$ | $37.6^{gh}$ | $34.6^{g}$ | $31.8^{gh}$ | $27.6^{ef}$ | $22.4^{i}$ | $18.6^{h}$ | $15.4^{gh}$ | $12.9^{gh}$ | $2637^{c}$ | $42.4^{d}$ | $1111^{c}$ | $4.1^{abc}$ |
| گلای فوزیت آمونیوم | 600 | $42.8^{ab}$ | $40.8^{abcd}$ | $38.7^{cd}$ | $36.1^{cd}$ | $32.2^{de}$ | $30.2^{cd}$ | $26.7^{cd}$ | $23.4^{c}$ | $20.7^{c}$ | $17.5^{bc}$ | $3057^{abc}$ | $43.3^{cd}$ | $1314^{ab}$ | $4.3^{a}$ |
| | 1000 | $42.2^{cdef}$ | $40.2^{def}$ | $37.9^{efg}$ | $35.5^{def}$ | $32.8^{ef}$ | $29.4^{d}$ | $25.6^{e}$ | $22.3^{d}$ | $19.0^{de}$ | $16.2^{d}$ | $2995^{abc}$ | $44.1^{abc}$ | $1314^{ab}$ | $4/0^{abcd}$ |
| Ammonium glyphosate ($g.ha^{-1}$) | 1400 | $41.8^{f}$ | $39.6^{g}$ | $37.1^{hi}$ | $34.5^{gh}$ | $31.3^{hi}$ | $28.3^{e}$ | $24.7^{fg}$ | $21.0^{e}$ | $18.0^{ef}$ | $15.8^{de}$ | $2970^{abc}$ | $43.8^{abcd}$ | $1295^{abc}$ | $3.8^{cd}$ |
| گلای فوزیت | 820 | $42.7^{abc}$ | $41.2^{ab}$ | $39.4^{ab}$ | $37.2^{a}$ | $34.9^{ab}$ | $32.4^{a}$ | $29.9^{b}$ | $26.0^{b}$ | $22.48^{b}$ | $18.6^{b}$ | $2898^{abc}$ | $45.1^{ab}$ | $1296^{abc}$ | $4.1^{abcd}$ |
| | 1640 | $42.3^{bcdef}$ | $40.8^{abcd}$ | $38.8^{bcd}$ | $36.9^{ab}$ | $34.1^{bc}$ | $31.2^{b}$ | $27.5^{c}$ | $23.5^{c}$ | $20.1^{cd}$ | $16.4^{cd}$ | $2979^{abc}$ | $44.7^{abc}$ | $1334^{abc}$ | $4.0^{abcd}$ |
| Glyphosate ($g.ha^{-1}$) | 2460 | $42.3^{bcdef}$ | $40.7^{bcd}$ | $38.5^{cde}$ | $36.2^{bcd}$ | $33.4^{cde}$ | $30.5^{bc}$ | $27.3^{c}$ | $23.1^{cd}$ | $19.2^{de}$ | $15.4^{de}$ | $2673^{bc}$ | $45.6^{a}$ | $1207^{abc}$ | $4.0^{abcd}$ |
| شاهد(Control) | - | $42.7^{abc}$ | $41.3^{a}$ | $39.6^{a}$ | $37.5^{a}$ | $35.2^{a}$ | $33.1^{a}$ | $31.1^{a}$ | $29.2^{a}$ | $26.1^{a}$ | $23.3^{a}$ | $2869^{abc}$ | $45.2^{ab}$ | $1294^{abc}$ | $4.1^{abc}$ |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different, using Dancan's Multiple Range Test



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

جدول ۴- زمان برداشت محصول کلزا در تیمارهای محلول‌پاشی مواد خشکاننده و شاهد

Table 4. Harvest time of oilseed rape in desiccants application treatments and control

| Desiccant treatments | تیمارهای محلول‌پاشی | میزان Rate | روز پس از کاشت (۱۳۸۴-۸۵) Day after sowing (2005-2006) | روز پس از کاشت (۱۳۸۵-۸۶) Day after sowing (2006-2007) |
|---|---|---|---|---|
| Paraquat ($g.ha^{-1}$) | پاراکوات | 200 | 231 | 237 |
| | | 400 | 231 | 237 |
| | | 800 | 230 | 237 |
| Sodium chlorate ( $kg.ha^{-1}$) | کلرات سدیم | 4 | 230 | 238 |
| | | 5 | 228 | 238 |
| | | 6 | 227 | 237 |
| Bentazone ($g.ha^{-1}$) | بنتازون | 960 | 231 | 238 |
| | | 1440 | 231 | 238 |
| | | 1920 | 229 | 238 |
| Ammonium glyphosate ($g.ha^{-1}$) | گلای فوزیت آمونیوم | 600 | 232 | 238 |
| | | 1000 | 231 | 238 |
| | | 1400 | 231 | 237 |
| Glyphosate ($g.ha^{-1}$) | گلای فوزیت | 0.82 | 232 | 239 |
| | | 1640 | 232 | 238 |
| | | 2460 | 231 | 238 |
| (Control) | شاهد | - | 236 | 242 |

جدول ۵- اطلاعات هواشناسی محل اجرای آزمایش از زمان شروع محلول‌پاشی تا پایان نمونه‌برداری (۸۵-۱۳۸۴)

Table 5. Meteorological information at the experimental site from the first day of desiccants application to the end of sampling (2005-2006)

| Date | تاریخ | حداقل دما Min.Temperature ($^0C$) | حداکثر دما Max.Temperature ($^0C$) | میزان بارندگی Precipitation (mm) | رطوبت نسبی هوا RH (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| may, 9 | ۱۹ اردیبهشت | 15 | 20 | 0 | 82 |
| may, 10 | ۲۰ اردیبهشت | 16 | 22 | 0.2 | 93 |
| may, 11 | ۲۱ اردیبهشت | 15 | 22 | 0.3 | 88 |
| may, 12 | ۲۲ اردیبهشت | 14 | 22 | 0.2 | 86 |
| may, 13 | ۲۳ اردیبهشت | 16 | 25 | 0 | 86 |
| may, 14 | ۲۴ اردیبهشت | 16 | 20 | 0.3 | 85 |
| may, 15 | ۲۵ اردیبهشت | 17 | 22 | 0 | 82 |
| may, 16 | ۲۶ اردیبهشت | 16 | 24 | 0 | 74 |
| may, 17 | ۲۷ اردیبهشت | 15 | 25 | 0 | 75 |
| may, 18 | ۲۸ اردیبهشت | 17 | 25 | 2.1 | 76 |
| may, 19 | ۲۹ اردیبهشت | 17 | 26 | 0 | 83 |
| may, 20 | ۳۰ اردیبهشت | 18 | 24 | 0 | 71 |
| may, 21 | ۳۱ اردیبهشت | 18 | 21 | 0 | 77 |
| may, 22 | ۱ خرداد | 15 | 16 | 0 | 81 |
| may, 23 | ۲ خرداد | 16 | 25 | 0 | 77 |

[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

جدول ۶- اطلاعات هواشناسی محل اجرای آزمایش از زمان شروع محلول‌پاشی تا پایان نمونه‌برداری (۸۶- ۱۳۸۵)

Table 6. Meteorological information at the experimental site from the first day of desiccants application to the end of sampling (2006-2007)

| Date | تاریخ | حداقل دما Min.Temperature ($^0$C) | حداکثر دما Max.Temperature ($^0$C) | میزان بارندگی Precipitation (mm) | رطوبت نسبی هوا RH (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| may, 20 | ۳۰اردیبهشت | 13.5 | 26 | 0 | 69 |
| may, 21 | ۳۱اردیبهشت | 12 | 27 | 0 | 70 |
| may, 22 | ۱ خرداد | 12.8 | 27.6 | 0 | 69 |
| may, 23 | ۲ خرداد | 14.4 | 28.6 | 0 | 73 |
| may, 24 | ۳ خرداد | 16.8 | 29.8 | 0 | 78 |
| may, 25 | ۴ خرداد | 18.6 | 31.8 | 0 | 74 |
| may, 26 | ۵ خرداد | 20.2 | 33.4 | 0 | 74 |
| may, 27 | ۶ خرداد | 20 | 32.8 | 0 | 84 |
| may, 28 | ۷ خرداد | 21 | 32.8 | 0 | 78 |
| may, 29 | ۸ خرداد | 21.4 | 31.6 | 0 | 75 |

آمده از نمودار رگرسیونی روند کاهش رطوبت دانه در تیمارهای محلول‌پاشی (شکل ۱)، با افزایش غلظت پاراکوات، روند کاهش رطوبت نیز سریع‌تر گردید. با توجه به نتایج حاصل، پاراکوات با غلظت ۸۰۰ گرم در هکتار و کلرات سدیم با مقدار ۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار کاهش رطوبت دانه را داشته و نسبت به سایر تیمارها باعث تسریع در برداشت رقم هایولا۴۰۱ شدند، اما با توجه به کاهش عملکرد دانه در تیمار غلظت ۸۰۰ گرم در هکتار پاراکوات نسبت به سایر تیمارها، استفاده از غلظت‌های ۲۰۰ و ۴۰۰ گرم در هکتار پاراکوات و کلرات سدیم ( هر ۳ غلظت) مناسب‌تر به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه یکی از موانع اساسی در کشت کلزا به صورت کشت دوم در اراضی شالیزاری، مشکل تأخیر در برداشت کلزا و تداخل آن باکشت برنج است، حتی یک هفته تسریع در برداشت کلزا و خالی شدن زمین جهت کشت برنج که محصول اصلی منطقه است، می‌تواند بسیار سودمند بوده و مورد استقبال کشاورزان قرار گیرد. به علاوه برداشت زودهنگام کلزا مانع از باقی ماندن محصول در مزرعه بعد از رسیدگی فیزیولوژیک می‌شود، زیرا باقی ماندن محصول پس از رسیدگی فیزیولوژیک آن شده و از کاهش عملکرد و افت کیفیت آن جلوگیری به عمل آورده می‌شود.

**میزان روغن**

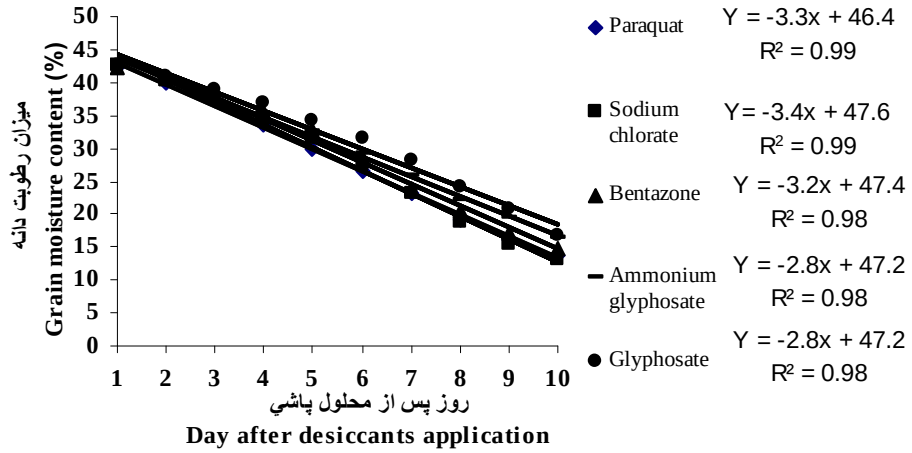
نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری از نظر میزان روغن وجود داشت (جدول ۱)، به طوری که سال دوم با میانگین ۴۶/۴ درصد روغن نسبت به سال اول با میانگین ۴۱/۷ درصد، از برتری محسوسی برخوردار بود (جدول ۲). اما اثر خشکاننده‌ها روی میزان روغن معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین رتبه‌ای داده‌ها نشان داد که تیمار ۲۴۶۰ گرم در هکتار گلای فوزیت (با میانگین ۴۵/۶ درصد) بیشترین و تیمار ۱۹۲۰ گرم در هکتار بنتازون (با میانگین ۴۲/۴ درصد) کمترین میزان روغن را دارا بودند (جدول ۳). دارونت و همکاران (Darwent*et al.*, 2000) گزارش نمودند که مصرف گلای فوزیت در مقادیر ۰/۴۵، ۰/۹ و ۱/۷ کیلوگرم در هکتار، میزان روغن را در کلزا افزایش داد که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت داشت. اکیف و میکپیس(Okeef and Makpace, 1985) گزارش کردند که مصرف ۱/۴۴ لیتر در هکتار گلای فوزیت اثری بر میزان روغن در کلزا نداشت. گزارش شده است که استفاده از مواد خشکاننده بعد از مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی تأثیر سوئی بر میزان روغن ندارد.

دارونت و همکاران (Darwent*et al.*, 2000) گزارش کردند که مصرف مواد خشکاننده بر کیفیت دانه‌های



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]




شکل ۱- رگرسیون کاهش رطوبت دانه از روز اول تا روز دهم پس از محلول‌پاشی مواد خشکاننده

Fig. 1. Regression for grain moisture reduction rate from the first day to the tenth day after application of desiccants

گندم و کلزا در رطوبت ۴۰ درصد و کمتر اثر سوئی نداشت.

**عملکرد دانه و روغن**

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش از نظر عملکرد دانه و روغن اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). سال اول آزمایش با میانگین عملکرد دانه (۳۴۲۸/۶ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن (۱۴۳۲/۷کیلوگرم در هکتار) نسبت به سال دوم از برتری معنی‌داری برخوردار بود (جدول ۲). این موضوع را می‌توان به مساعد بودن شرایط آب و هوایی به خصوص در ابتدای فصل رشد نسبت داد که باعث سبز شدن یکنواخت واستقرار مناسب گیاهچه‌ها و افزایش عملکرد شده است. همچنین بارندگی‌های مناسب در طول فصل رشد در سال اول آزمایش و در نتیجه فراهم شدن مجددآب در فصل بهار (فروردین) که مقارن با زمان گلدهی گیاه بود، مانع از ریزش زیاد اندام‌های زایشی (گل‌ها) و عقیم شدن آن‌هاگردید و در نهایت درسال اول اجرای آزمایش، عملکرد دانه و روغن بالاتری به دست آمد.

بین تیمارهای محلول‌پاشی اگرچه از نظر عملکرد دانه و روغن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما تیمار کلرات سدیم در غلظت ۵ کیلوگرم در هکتار و بنتازون در غلظت ۹۶۰ گرم در هکتار (به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۳۱۴۶ و ۳۱۰۷ کیلوگرم در هکتار) و همچنین از نظر عملکرد روغن در این دو تیمار به ترتیب (با میانگین‌های ۱۳۶۸ و ۱۳۴۷ کیلوگرم در هکتار) نسبت به سایر تیمارها و شاهد بیشترین عملکرد دانه و روغن را داشتند (جدول ۳). کمترین عملکرد دانه و روغن مربوط به بنتازون در غلظت ۱۹۲۰ گرم در هکتار با میانگین عمکرد دانه ۲۶۳۷ کیلوگرم در هکتار و عملکرد روغن با میانگین ۱۱۱۱ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). با توجه به نتایج بدست آمده، پاراکوات در غلظت ۸۰۰ گرم در هکتار عملکرد دانه را در مقایسه با تیمار ۵ کیلوگرم در هکتار کلرات سدیم و ۹۶۰ گرم در هکتار بنتازون کاهش داد که علت آن را می‌توان به قدرت خشکانندگی بالاتر و سریع‌تر پاراکوات در غلظت بالا نسبت داد (جدول ۳). رمضانپور و همکاران (Ramzanpour*et al.*, 2008) در ارزیابی اثر مصرف خشکاننده‌های شیمیایی قبل از برداشت بر زمان برداشت، عملکرد و میزان روغن دانه کلزا گزارش نمودند که مصرف گلای‌فوزیت، پاراکوات و کلرات سدیم تأثیر منفی بر عملکرد دانه و



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

روغن کلزا نداشتند. در یک تحقیق که در آلبرتای کانادا انجام گرفته، نشان داده شد که مصرف قبل از برداشت علف‌کش‌های گلای‌فوزیت و دی‌کوات تأثیر معنی‌داری بر عملکرد کلزا نداشته و مصارف زود هنگام (تغییر رنگ ۴۰ درصد غلاف‌ها) و دیرهنگام (تغییر رنگ ۶۰ درصد غلاف‌ها) آن‌ها نیز تأثیری در عملکرد کلزا نداشتند. در کاربردهای زود هنگام تنها اندازهٔ دانه‌ها کمی کاهش یافت، لیکن وزن هزاردانه ۰/۱ تا ۰/۳ گرم سبک‌تر از تیمارهای دیرهنگام بود (Anonymouse, 1999). دارونت و همکاران (Darwent *et al.*, 2000) گزارش کردند که کلزا به مصرف خشکاننده‌هایی مانند گلای‌فوزیت مقاوم است و مصرف آن در رطوبت ۴۵-۳۵ درصد دانه، هیچگونه اثر منفی بر عملکرد دانه و روغن نداشت. این موضوع توسط اوکیف و میکپیس (Okeef and Makpace, 1985) نیز گزارش شده است. نتایج حاصل از آزمایش اصفهانی و همکاران (Esfahani *et al.*, 2012) درخصوص بررسی سه غلظت ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۸ لیتر ماده مؤثره پاراکوات و مقایسه با شاهد بدون محلول‌پاشی عملکرد دانه و روغن، میزان روغن و اسیدهای چرب ارقام کلزا نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی هیچگونه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. نتایج حاصل از آزمایش بحری (Bahri, 1991) نشان داد که محلول‌پاشی گلوفوسینات آمونیوم تأثیر خوبی در کاهش نسبت بذور سبز رنگ در کلزا داشته است. این یافته‌ها با نتایج حاصل از آزمایش حاضر که مصرف خشکاننده‌ها به جز مصرف ۸۰۰ گرم در هکتار پاراکوات، ۱۹۲۰ گرم در هکتار بنتازون و ۲۴۶۰ گرم در هکتار گلای فوزیت، بدون هیچگونه کاهش در عملکرد دانه و روغن باعث تسریع در رسیدگی (۴ تا ۷ روز) نسبت به تیمار شاهد شدند، مطابقت دارد. استاهلمن و همکاران (Stahlman *et al*,. 2010) گزارش کردند که استفاده از غلظت ۴۰۰ گرم در هکتار پاراکوات روی آفتابگردان در مراحل ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد رطوبت دانه به ترتیب باعث ۵، ۱۱ و ۱۷ روز تسریع در برداشت محصول نسبت به شاهد بدون محلول‌پاشی گردید و این موضوع هیچگونه اثر منفی روی عملکرد و وزن هزاردانه نداشت. نظر به اینکه در آزمایش حاضر مواد خشکاننده زمانی در این گیاه محلول‌پاشی شدند که خورجین‌ها و دانه‌ها شکل گرفته بودند، تنها اثر این مواد روی وزن هزار دانه می‌باشد که با توجه به وابستگی کمتر این صفت به عوامل محیطی، مصرف مواد خشکاننده روی این جزء از اجزای عملکرد نیز تأثیر منفی چشمگیری نداشته است.

با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده که در آن‌ها به روشنی برعدم تأثیر منفی مواد خشکاننده بر عملکرد دانه و عملکرد روغن تأکید شده است، به نظر می‌رسد که استفاده از مواد خشکاننده در این آزمایش (به جز ۸۰۰ گرم در هکتار پاراکوات، ۱۹۲۰ گرم در هکتار بنتازون و ۲۴۶۰ گرم در هکتار گلای فوزیت)، به دلیل کاهش سریع‌تر رطوبت دانه‌ها، زودرسی و تسریع در برداشت کلزا، به منظور آماده‌سازی زودتر زمین برای نشای برنج در اراضی شالیزاری استان گیلان قابل استفاده می‌باشد. بر اساس نتایج آزمایش حاضر تیمار ۵ کیلوگرم در هکتار کلرات سدیم به علت دارا بودن حداکثر عملکرد دانه و روغن و همچنین تسریع در برداشت کلزا مناسب‌تر از سایر ترکیبات خشکاننده بوده است.

## منابع مورد استفاده

## References

**Ahmadi, M. R. 2000.** Harvest time and harvesting techniques in canola. Extension Programming Services. Ministry of Jahad Agriculture, Iran. (In Persian).

**Akinloye, O. A., I. Adamson, O. Ademuyiwa and T. A. Arowolo. 2011**.Paraquat toxicity and its mode of action



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

in some commonly consumed vegetables in Abeokuta, Nigeria. Int. J. Plant Physiol. Biochem. 3(4): 75-82.

**Anonymous. 1999.** Canola pre-harvest impact on yield and weed control. Gateway Research Organization.

**Anonymous. 2008**. Nufarm credit, liquid herbicide. Nufarm agriculture Inc.

**Asghari, J. 2003.** Weed management. University of Guilan Press. (In Persian).

**Bagi, M. N. and P. Gamache. 2006**. Pre-harvest applications of glyphosate for weed control and harvest management. Alberta Reduced Tillage Linkages. Canada.

**Bahri, N. W. 1991.**Glufosinate ammonium as a harvest aid in Canada. In: McGregor, D. I. (Ed.) Proceedings of the 8th International Rapeseed Congress, 9–11 July, Saskatoon, Canada.

**Bond, A. J. and P. K. Bollich. 2007**. Effects of pre-harvest desiccation on rice yield and quality. Crop Prod. 26: 490-494.

**Darwent, A., K. J. Kirkhland, M. N. Baig and L. P. Lefkivitch. 2000.** Pre-harvest application of glyphosate for Canada thistle (*Cirsium arvence*) control. Weed Technol. 8: 477-482.

**Eastin, E. F. 1980**. Pre-harvest desiccants for rice. Crop Sci. 20: 389-391.

**Esfahani, M., M. Fardi Kloorazi, G. Asghari, M. Rabiei and H. samizadeh. 2012**. Effects of pre-harvest application of Paraquat on grain moisture reduction, grain yield and quality of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. Caspian J. Environ. Sci. 10(1): 75-82.

**Griffin**, **L. and J. M. Boudreaux. 2011.** Application timing of harvest aid herbicides affects soybean harvest and yield. Weed Technol. 25(1): 38-43.

**Jenks, B., J. Lukach and F. Menalled. 2007**. Effect of Paraquat and Diquat applied pre-harvest on canola yield and seed quality. http//www.ag.ndsu.edu/nc-canola/2006ProgressJenksParaquat.pdf.

**Modaraye Mashhood, M., M. Esfahani, and M. Nahvi. 2005.** Effect of pre-harvest desiccation on harvest time and grain quality of rice. J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 11 (42) 81-91. (In Persian with English abstract).

**Monks, D. W. and D. C. Sanders. 2004.** Harvest aids and pre harvest desiccants. Collage of Agriculture and Life Sciences. NC State University, USA. pp. 65.

**Moosavi, S. K., A. Zand and H. Sarami. 2005.** Physiological apply and herbicides application. Zanjan University Press. (In Persian).

**Okeef, M. G. and R. J. Makpace. 1985.** Efficacy of glyphosate in arable situation, pp. 418-434. In. Grossbarde, E., and D. Atkinsson. (Ed.). The Herbicide Glyphosate. Butterworth, Toronto, ON. Canada.

**Ramzanpour, F., M. Esfahani, J. Asghari and M. Rabiee. 2008.** Effect of pre-harvest chemical desiccants on harvest time, grain yield and oil content in rapeseed. J. Agric. Sci. 18 (4): 115-128. (In Persian with English abstract).

**Rashed Mohassel, M. and M. Bannayan. 1992.** Applied weed science. Jahad Daneshghahi Mashhad Press. pp. 575. (In Persian).



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

**Stahlman, P., K. Howat, B. Jenks and M. Moechnig. 2010.** Saflufenacil- A new pre-harvest desiccant of sunflower. Australia Summer Grains Conference. 22-24 June 2010.

**Sylvester-Bradley, R. and R. J. Makepeace. 1984.** A code for stage of development in oilseed rape (*Brassica napuse* L.). Aspects Appl. Biol. 6: 399-419.

[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]

# Effect of desiccants application on reduction of grain moisture content, early maturity, grain yield and oil content of oilseed rape (*cv*. Hyola 401) in Guilan province

**Rabiee, M.[1], P. Tousi Kahal[2], M. Esfahani[3] and F. Alinia[4]**

## ABSTRACT

**Rabiee, M., P. Tousi Kahal., M. Esfahani and F. Alinia. 2012**. Effect of desiccants application on reduction of grain moisture content, early maturity, grain yield and oil content of oilseed rape (*cv*. Hyola 401) in Guilan province**. Iranian Journal of Crop Sciences. 14(3): 280-293. (In Persian).**

To assess the effect of chemical desiccant application on reduction of grain moisture content, grain yield and oil content of oilseed rape cultivar, Hyola 401, an experiment was carried out at paddy fields of Rice Research Institute of Iran (Rasht) in 2005-2006, 2006-2007 cropping seasons. The experiment was conducted using randomized complete block design with sixteen treatments including fifteen desiccant treatments and one control treatment (without desiccant) with three replications. Desiccant treatments included: Paraquat (200, 400 and 800 g. ai. $ha^{-1}$), Sodium chlorate (4, 5 and 6 $kg.ha^{-1}$), Bentazone (960, 1440 and 1920 g. $ai.ha^{-1}$), Ammonium glyphosate (600, 1000 and 1400 g. $ai.ha^{-1}$), Glyphosate (820, 1640 and 2460 g. $ai.ha^{-1}$). Results of simple and combined analysis of variance showed significant differences between the chemical desiccants and control in reduction of grain moisture while non-significant differences were observed for grain yield and oil content. During the two cropping seasons, the treatment sodium chlorate with concentration of 5 $kg.ha^{-1}$ showed maximum grain yield with average of 3148 $kg.ha^{-1}$ (with 10% moisture). The concentrations of 800 $g.ha^{-1}$of Paraquat (11.8% grain $moisture.day^{-1}$), 6 $kg.ha^{-1}$ of Sodium chlorate (11.2 % grain $moisture.day^{-1}$) and 1920 of $g.ha^{-1}$Bentazone (12.9% grain $moisture.day^{-1}$) showed the highest rate in reduction of grain moisture content following 5-6 days earlier in harvest time. The lowest rate of moisture reduction was observed in Glyphosate. Desiccant treatments used in the experiment did not reduce grain yield and oil content. It seems that these compounds can be used to facilitate earlier harvesting of rapeseed. Results of this experiment showed that Sodium chlorate with concentration of 5 $kg.ha^{-1}$ was superior as compared to the other desiccants due to maximum grain yield and facilitating earlier harvest of rapeseed.

**Key words:** Chemical desiccant, Grain moisture reduction rate, Harvest time and Rapeseed.

**Received: January, 2011 Accepted: April, 2012**

1- Researcher, Rice Research Institute of Iran (Corresponding author) (Email: rabiee_md@yahoo.co.uk)
2- Ph.D. Student, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
3- Associate Prof., University of Guilan, Rasht, Iran
4- Assistant Prof., Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1 ]