

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 ریعی^۱، پری طوسی کهل^۲، مسعود اصفهانی^۳ و فرامرز علی‌نیا^۴

چکیده

ریعی، م.، پ. طوسی کهل، م. اصفهانی و ف. علی‌نیا. 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): ۲۸۰-۲۹۳.

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 شامل نوع و میزان مواد خشکاننده و یک تیمار شاهد (بدون مصرف مواد خشکاننده) در سه تکرار به مدت دو سال (۱۳۸۴-۸۵، ۱۳۸۵-۸۶) در اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برج کشور (رشت) اجرا گردید. تیمارهای مواد خشکاننده شامل پاراکوات (گراماکسون) در ۳ غلظت (۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، گلای فوزیت (رانداب) در ۳ غلظت (۸۰، ۱۶۰ و ۲۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، کلرات سدیم (اریتاکس) در سه غلظت (۴، ۵ و ۶ کیلوگرم در هکتار)، گلای فوزیت آمونیوم (بستا) در ۳ غلظت (۶۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) و بتازون (بازآگران) به میزان (۹۶۰، ۱۴۴۰ و ۱۹۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) بودند. نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که بین مواد خشکاننده و شاهد از نظر کاهش رطوبت دانه تقاضوت معنی‌داری وجود داشت، ولی از نظر صفات عملکرد دانه و میزان روغن تقاضوت معنی‌داری مشاهده نشد. بیشترین عملکرد دانه (با رطوبت ۱۰ درصد) در دو سال آزمایش (با میانگین ۳۱۶ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار کلرات سدیم در غلظت ۵ کیلوگرم در هکتار بود. غلظت‌های ۸۰۰ گرم در هکتار پاراکوات (با ۱۱/۸ درصد کاهش رطوبت دانه در روز)، ۶ کیلوگرم در هکتار کلرات سدیم (با ۱۱/۲ درصد کاهش رطوبت دانه در روز) و ۱۹۲۰ گرم در هکتار بتازون (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 گلای فوزیت پس از تیمار شاهد بود. با توجه به این که تیمارهای خشکاننده مورد استفاده در آزمایش موجب کاهش عملکرد دانه و میزان روغن کلزا نشدن، 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 حداقل عملکرد دانه و روغن و تسریع بیشتر در برداشت کلزا، مناسب تر از سایر ترکیبات خشکاننده به نظر می‌رسد.

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

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۲۲

۱- پژوهشگر مؤسسه تحقیقات برج 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

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 محلول پاشی 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 علف کش پاراکوات می‌تواند به عنوان یک خشکاننده در زمان برداشت کلزا استفاده شود، بدون Jenks *et al.*, 2007. نتایج حاصل از آزمایش بوند و بولیچ (Bond and Bollich, 2007) نشان داد که محلول پاشی پاراکوات به میزان ۱۴/۰ 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 گلای فوژیت 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-فوژیت 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 کردند 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 ۵-۷ کیلوگرم در هکتار برای خشکاندن بوته‌های فلفل و انواع لوبیا استفاده می‌شود که این عمل ۷-۱۰ روز قبل از برداشت انجام می‌گیرد. از پاراکوات نیز برای خشکاندن بوته‌های سبز زمینی، گوجه فرنگی و لوبیا استفاده می‌شود و از دی‌کوات و گلای فوژیت نیز در زراعت سبز زمینی استفاده می‌شود. نتایج تحقیقات

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 آمده‌سازی زمین و نشاء کاری برنج باید فرصت کافی داشته باشند. برداشت دیرهنگام کلزا، کاشت به موقع برنج را به تعویق می‌اندازد. از طرف دیگر باقی ماندن کلزا پس از رسیدگی فیزیولوژیک در مزرعه برای خشک شدن، باعث کاهش عملکرد دانه و عملکرد روغن در اثر ریزش دانه‌ها می‌شود.

یکی از راهکارهای مناسب برای کاهش رطوبت دانه و تسريع در برداشت کلزا، استفاده از مواد خشکاننده پیش از برداشت محصول است. آزمایش‌های انجام شده توسط احمدی (Ahmadi, 2000) در مورد استفاده از علف کش 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 ۷-۸ روز آماده برداشت شدند، ولی در کرت‌های محلول پاشی نشده، کاهش رطوبت دانه‌ها به میزان ۱/۷ درصد در روز بود و ۱۱ روز پس از کرت‌های محلول پاشی شده آماده برداشت شدند. گزارش شده است علف کش گلای فوژیت می‌تواند در کنترل علف‌های هرز چند ساله و یکساله در زراعت‌های گندم، جو، کلزا، سویا و ... بصورت قبل از برداشت مورد استفاده قرار گیرد. این علف کش 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, 2006; Anonymous, 2008;)

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 2×5 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)، گلای فوزیت (رانداب) در ۳ غلظت (۸۲۰، ۱۶۴۰ و ۲۴۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، کلرات سدیم (اربیتاکس) در سه غلظت (۴، ۵ و ۶ کیلوگرم در هکتار)، گلی فوزیت آمونیوم (بستا) در ۳ غلظت (۶۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) و بنتازون (بازاگران) به میزان (۹۶۰، ۱۴۴۰ و ۱۹۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار). (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 باپیریدیلیوم‌ها، علف کش تماсی غیرانتخابی برای کنترل علف‌های 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 کلوهای 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 بیوسنتر اسیدهای آمینه حلقوی مانند تریپتوфан، فنیل آلانین و تیروزین بوده، این عمل نسبت

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 تسريع 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 آن‌ها 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 تسريع در برداشت محصول (هشت روز) شده و روی عملکرد کمی و کیفی برنج نیز تاثیر منفی نداشته است.

این آزمایش با هدف تعیین مناسب‌ترین نوع و غلظت ماده خشکاننده برای کاهش رطوبت دانه و تسريع 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 تسريع در برداشت محصول آن به مدت دو سال زراعی (۱۳۸۵-۸۶، ۱۳۸۴-۸۵) در اراضی

۶/۴. محلول پاشی با استفاده از سمپاش پشتی با فشار یک اتمسفر با خشکاننده‌های مورد نظر انجام گرفت. نوع نازل مورد استفاده تی جت (T Jet, Zhejiang China) بود. مقدار آب مصرفی ۳۰۰ لیتر در هکتار در نظر گرفته شد. محلول پاشی حوالی ظهر انجام گرفت تا شبین 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 محلول پاشی پیامون هر تیمار با استفاده از صفحه‌های فایبر گلاس محصور شد تا از انتقال مواد خشکاننده به واحدهای آزمایشی مجاور جلوگیری به عمل آید. بعداز محلول پاشی هر روز از تیمارها نمونه برداری به عمل آمد و میزان کاهش رطوبت روزانه در هر تیمار مقایسه آن با تیمار شاهد صورت گرفت. بعداز رسیدن رطوبت دانه به ۱۵ درصد، عملیات برداشت برای هر تیمار آغاز گردید. تاریخ زمان برداشت (روز پس از کاشت) برای هر یک از تیمارها در جدول ۴ ارائه شده است. در فاصله زمانی محلول پاشی تا برداشت محصول هیچگونه بارندگی صورت نگرفت. اطلاعات هواشناسی محل اجرای آزمایش از زمان شروع محلول پاشی تا پایان نمونه برداری 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 اندازه گیری 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 اندازه گیری 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

به سایر علف‌کش‌ها به آهستگی و مرور زمان صورت می‌گیرد. بسته علف‌کشی است که از تبدیل گلوتامات که پیش‌ماده برای تولید گلوتامین و سایر اسیدهای آمینه است، جلوگیری می‌کند. بنتازون علف‌کشی از گروه بنزوتیوپیازون 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 میلی گرم در کیلو گرم فسفر و ۱۵۱ میلی گرم در کیلو گرم 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 کیلو گرم در هکتار فسفر خالص از منبع فسفات آمونیوم و ۷۰ کیلو گرم در هکتار پتاس خالص از منبع سولفات پتاسیم براساس نتایج تجزیه خاک به مزرعه داده شد. کود نیتروژن به میزان ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار از منع 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 ۳۰-۴۰ سانتی‌متر و به عرض ۲۵-۳۰ سانتی‌متر احداث شد. کاشت بذر به صورت دستی و به میزان ۱۰ کیلو گرم در هکتار انجام گرفت. همزمان با پر شدن دانه‌ها (کد ۶/۱، کدبندی Sylvester-Bradley and میکپیس Makepeace, 1984)، در اواسط اردیبهشت ماه، برای تعیین رطوبت دانه‌ها، روزانه تعداد ۴۰ خورجین از هر کرت و از یک سوم پائینی گل آذین ساقه اصلی انتخاب و نمونه‌ها در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشکانده شده و سپس میزان رطوبت آن‌ها تعیین گردید. محلول پاشی زمانی صورت گرفت که در ساقه اصلی دانه‌های خورجین‌های یک سوم پائینی ۴۵-۴۰ درصد رطوبت داشتند (کد

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 هکتار کلرات سدیم با میانگین ۱۱/۲ درصد بیشترین مقدار کاهش رطوبت و تیمارهای گلی فوزیت آمونیوم در غلظت ۶۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۱۷/۵ درصد و گلای فوزیت 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 گلای فوزیت به دلیل تأثیر تدریجی، اثر خشکاننده‌گی 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 تسريع نمودند، به طوریکه پاراکوات ۴ تا ۶ روز و کلرات سدیم ۴ تا ۷ روز رسیدگی محصول و برداشت آن را تسريع کردند. مصرف خشکاننده‌ها علاوه بر خشکاندن سریع کلزا، بطور غیر مستقیم باعث جلوگیری از ریزش دانه‌های آن نیز می‌شود، به عبارت دیگر با کاهش سریع تر رطوبت دانه‌های نارس فوقانی گل آذین و جلوگیری از باز شدن خورجین‌های پایین تر، از ریزش دانه‌ها جلوگیری می‌شود. به علاوه مصرف پاراکوات باعث ایجاد همزمانی در رسیدگی دانه‌ها روی گل آذین 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

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

نتایج و بحث

روندهای 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 تسريع در کاهش رطوبت دانه‌ها و زمان رسیدگی آن‌ها گردیده است (جدول‌های ۵ و ۶). در روز اول پس از محلول‌پاشی تیمار گلی فوزیت آمونیوم در غلظت ۱۴۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۴۱/۸ درصد، بیشترین مقدار کاهش رطوبت را داشت. در روز دوم تیمار پاراکوات در غلظت ۸۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۳۹/۵ درصد و گلای فوزیت آمونیوم در غلظت ۱۴۰۰ گرم 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 گلای فوزیت 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 گلای فوزیت در غلظت ۸۲۰ گرم در هکتار با میانگین ۳۶ درصد، کمترین مقدار کاهش رطوبت را پس از تیمار شاهد با میانگین ۳۶/۳ درصد،

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب میزان رطوبت دانه در تیمارهای محلول‌پاشی مواد خشکاننده و شاهد از روز اول تا روز دهم پس از محلول‌پاشی (۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶)

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	متغیر	درجه آزادی d.f	(MS) میانگین مرتعات Days after desiccants application روز پس از محلول‌پاشی										عملکرد دانه Grain yield	میزان روغن Oil content	عملکرد روغن Oil yield	وزن هزار دانه 1000-grain weight				
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)								
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 تغیرات	-	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

غير معنی دار ns

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

و **: معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد *

جدول ۲- مقایسه میانگین میزان رطوبت دانه از روز اول تا روز دهم پس از محلول‌پاشی مواد خشکاننده و صفات گیاهی کلزا (۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶)

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										plant characteristics صفات گیاهی			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Grain yield (kg.ha ⁻¹)	میزان روغن Oil content (%)	عملکرد روغن 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 معنی داری با یکدیگر ندارند

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

جدول ۳- مقایسه میانگین میزان رطوبت دانه در تیمارهای محلول پاشی مواد خشک‌کننده و شاهد از روز اول تا روز دهم پس از محلول پاشی و صفات گیاهی کلزا
(۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶)

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)

Desiccants	Rate	Days after desiccants application										Grain yield (kg.ha ⁻¹)	Oil content %	Oil yield (kg.ha ⁻¹)	1000 grain weight (g)	صفات گیاهی
		روز پس از محلول پاشی	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)					
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}	مشخصات گیاهی
	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	مشخصات گیاهی
	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}	
کلرات سدیم	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}	مشخصات گیاهی
	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}	
Bentazon	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}	مشخصات گیاهی
	1440	42.1 ^{def}	40.4 ^{cde}	37.7 ^{fg}	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}	مشخصات گیاهی
	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	
گلای فوژیت آمونیوم	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}	مشخصات گیاهی
	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}	
Ammonium glyphosate (g.ha ⁻¹)	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}	مشخصات گیاهی
	1640	42.3 ^{bcd}	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 ^{bcd}	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}	مشخصات گیاهی
(Control)	شاهد	-	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

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

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

Desiccant treatments	تیمارهای محلول پاشی	میزان Rate	روز پس از کاشت (۱۳۸۴-۸۵)	روز پس از کاشت (۱۳۸۵-۸۶)
			Day after sowing (2005-2006)	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 محلول پاشی تا پایان نمونه برداری (۱۳۸۴-۸۵)

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 (°C)	حداکثر دما Max.Temperature (°C)	میزان بارندگی Precipitation (mm)	میزان بارندگی هوا RH (%)	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	

جدول ۶- اطلاعات هواشناسی محل اجرای آزمایش از زمان شروع محلول پاشی تا پایان نمونه برداری (۱۳۸۵-۸۶)

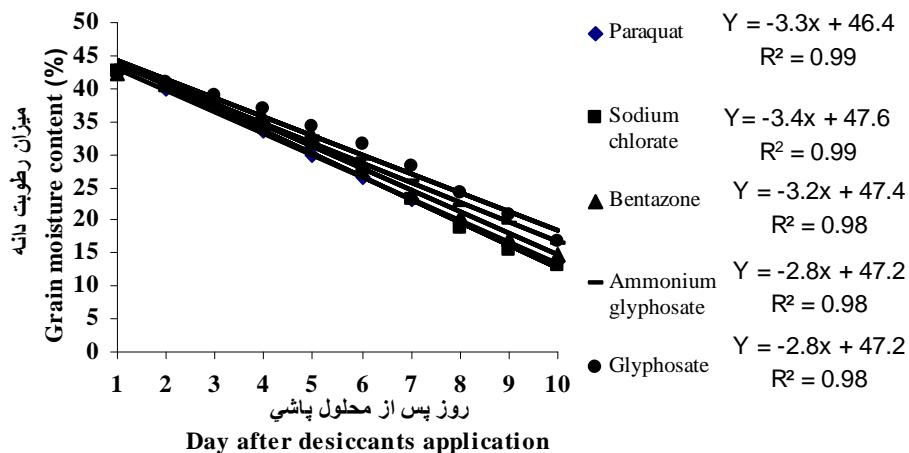
Table 6. Meteorological information at the experimental site from the first day of desiccants application to the end of sampling (2006-2007)

Date	تاریخ	حداقل دما Min.Temperature (°C)	حداکثر دما Max.Temperature (°C)	میزان بارندگی Precipitation (mm)	رطوبت نسبی هوا RH (%)
may, 20	۳۰ اردیبهشت	13.5	26	0	69
may, 21	۳۱ اردیبهشت	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

میزان روغن

نتایج حاصل از تجزیه مركب 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 $46/4$ درصد روغن نسبت به سال اول با میانگین $41/7$ درصد، از برتری محسوسی برخوردار بود (جدول ۲). اما اثر خشکاننده‌ها روی میزان روغن معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین رتبه‌ای داده‌ها نشان داد که تیمار 2460 گرم در هکتار گلای فوزیت (با میانگین $45/6$ درصد) بیشترین و تیمار 1920 گرم در هکتار بتازون (با میانگین $42/4$ درصد) کمترین میزان روغن را دارا بودند (جدول ۳). دارونت و همکاران (Darwentet al., 2000) گزارش نمودند که مصرف گلای فوزیت در مقدار $0/9$ ، $0/9$ و $1/7$ کیلوگرم در هکتار، میزان روغن را در کلزا افزایش داد که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت داشت. اکیف و میکپس (Okeef and Makpace, 1985) گزارش کردند که مصرف $1/44$ 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 (Darwentet al., 2000) گزارش کردند که مصرف مواد خشکاننده بر کیفیت دانه‌های

آمده از نمودار رگرسیونی روند کاهش رطوبت دانه در تیمارهای محلول پاشی (شکل ۱)، با افزایش غلظت پاراکوات، روند کاهش رطوبت نیز سریع‌تر گردید. با توجه به نتایج حاصل، پاراکوات با غلظت 800 گرم در هکتار و کلرات سدیم با مقدار 6 کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار کاهش رطوبت دانه را داشته و نسبت به سایر تیمارها باعث تسريع در برداشت رقم هایولا $40/1$ شدند، اما با توجه به کاهش عملکرد دانه در تیمار غلظت 800 گرم در هکتار پاراکوات نسبت به سایر تیمارها، استفاده از غلظت‌های 200 و 400 گرم در هکتار پاراکوات و کلرات سدیم (هر 3 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 با کشت برنج است، حتی یک هفت‌هه تسريع 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.



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

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

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 میانگین های 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 عملکرد 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 می توان به قدرت خشکاننده‌گی بالاتر و سریع تر 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 گلای فوزیت، پاراکوات و کلرات سدیم تأثیر منفی بر عملکرد دانه و

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 معنی داری وجود داشت (جدول ۱). سال اول آزمایش با میانگین عملکرد دانه ۳۴۲۸/۶ کیلوگرم در هکتار و عملکرد روغن ۱۴۳۲/۷ کیلوگرم در هکتار نسبت به سال دوم از برتری معنی داری 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 و استقرار مناسب گیاهچه‌ها و افزایش عملکرد شده است. همچنین بارندگی‌های مناسب در طول فصل رشد در سال اول آزمایش و در نتیجه فراهم شدن مجدد آب در فصل بهار (فروردين) که مقارن با زمان گلدهی گیاه بود، مانع از ریزش زیاد اندام‌های زایشی (گل‌ها) و عقیم شدن آن‌ها گردید و در نهایت در سال اول اجرای آزمایش، عملکرد دانه و روغن بالاتری به دست آمد. بین تیمارهای محلول پاشی اگرچه از نظر عملکرد دانه و روغن اختلاف معنی داری وجود نداشت، اما

عملکرد دانه و روغن باعث تسریع در رسیدگی (۴ تا ۷ روز) نسبت به تیمار شاهد شدند، مطابقت دارد. استاهلمن و همکاران (2010، Stahlman *et al.*) 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 بر عدم 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 بتازون 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 کیلو گرم در هکتار کلرات سدیم به علت دارا بودن حداقل عملکرد دانه و روغن و همچنین تسریع در برداشت کلزا مناسب‌تر از سایر ترکیبات خشکاننده بوده است.

روغن کلزا نداشتند. در یک تحقیق که در آلبرتای کانادا انجام گرفته، نشان داده شد که مصرف قبل از برداشت علف کش‌های گلای فوزیت 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 اندازه دانه‌ها کمی کاهش یافت، لیکن وزن هزاردانه ۰/۱ تا ۰/۳ گرم سبک‌تر از تیمارهای دیرهنگام بود (Darwent, 1999). گزارش کردند که کلزا به مصرف خشکاننده‌هایی مانند گلای فوزیت مقاوم است و مصرف آن در رطوبت ۳۵-۴۵ درصد دانه، هیچگونه اثر منفی بر عملکرد دانه و روغن نداشت. این موضوع توسط اوکیف و میکپس (Okeef and Makpace, 2000) *et al.*, 2000 گزارش کردند که کلزا به مصرف خشکاننده‌هایی مانند گلای فوزیت مقاوم است و مصرف آن در رطوبت ۳۵-۴۵ درصد دانه، هیچگونه توسیط اوکیف و میکپس (Okeef and Makpace, 1985) نیز گزارش شده است. نتایج حاصل از آزمایش اصفهانی و همکاران (Esfahani *et al.*, 2012) در خصوص 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 بدور 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 بتازون و ۲۴۶۰ گرم در هکتار گلای فوزیت، بدون هیچگونه کاهش در

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 [DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.3.6.1] [Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-17]

منابع مورد استفاده

- 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. Kirkland, M. N. Baig and L. P. Lefkivitch. 2000.** Pre-harvest application of glyphosate for Canada thistle (*Cirsium arvense*) 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. Atkinson. (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 Daneshgahi Mashhad Press. pp. 575. (In Persian).

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 napus* L.). Aspects Appl. Biol. 6: 399-419.

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 Kahal², M. Esfahani³ and F. Alinia⁴

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