تاثیر روش‌های مختلف برداشت بر کیفیت دانه ارقام کلزا (۱۷۰)

سید محمد جواد افضلی[۱] ، فرناز شریعتی[۲]

چکیده

روش‌های مختلف برداشت کلزا می‌توانند بر خصوصیات کیفی کلزا تاثیر داشته باشند. یک آزمایش به روش کرت های خرد شده، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی روش برداشت شامل:

۱- نوار کردن در رطوبت ۳۵٪ دانه و برداشت توسط کمباین در رطوبت ۱۰٪ دانه (H1)

۲- برداشت مستقیم توسط کمباین در رطوبت ۱۵٪ دانه (H2)

۳- برداشت مستقیم توسط کمباین در رطوبت ۱۰٪ دانه (H3) بود

و کرت‌های فرعی سه رقم کلزا شامل: هایولا ۳۰۸ (V1)، هایولا ۴۰۱(V2) و آرجی‌اس ۰۰۳ (V3) بود. چهار خصوصیت کیفی درصد روغن، درصد پروتئین، میزان کلروفیل و میزان گلوکوزینولیت اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که روش‌های داشت بر درصد روغن و پروتئین و میزان کلروفیل و گلوکوزینولیت تاثیر معنی‌دار اشت. روش H1 دارای بالاترین درصد پروتئین ولی از نظر درصد روغن، میزان گلوکوزینولیت و کلروفیل بدترین تیمار بود. روش اشت H2 بهترین تیمار از نظر درصد روغن و میزان گلوکوزینولیت بود. روش برداشت در رطوبت ۱۰٪ بهترین تیمار از نظر کم بودن میزان کلروفیل بود. نوع رقم بر خصوصیات کیفی دانه‌ی کلزا تاثیری نداشت.

کلیدواژه: کلزا، برداشت، رقم، کیفیت دانه

۱- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، پست الکترونیک: moja_afzali@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مقدمه

کلزا پس از سویا و نخل روغنی، با ۱۳/۹٪ رده‌ی سوم تولید روغن جهان را به خود اختصاص می‌دهد اما گسترش آن بیش از سایر محصولات می‌باشد [۹]. در ۱۵ سال گذشته تولید سالیانه‌ی کلزا ۷۰٪ افزایش یافته ولی در سویا این افزایش فقط ۴٪ بوده است [۹]. دانه‌ی آن ۴۸-۴۲٪ روغن داشته که دارای کمترین میزان روغن اشباع (۶٪) نسبت به سایر روغن‌های حیوانی و گیاهی می‌باشد [۱۲]. کنجاله‌ی آن ۳۷٪ پروتئین دارد و پروتئین مناسبی برای تغذیه‌ی دام و ماکیان می‌باشد. اسید چرب اشباع آن ۶٪ بوده و از سایر دانه‌های روغنی کم‌تر می‌باشد. همچنین کم‌تر از ۲٪ اسید اروسیک دارد. بالا بودن میزان این اسید بر مزه تاثیر داشته و همچنین با بیماریهای قلبی مرتبط است. میزان گلوکوزینولیت درکنجاله بدون روغن کمتر از ۳۰ میکرو مول بر گرم است. گلوکوزینولیت اگر به میزان زیاد در رژیم غذایی حیوان مصرف شود، علاوه بر اینکه سبب اختلال در تغذیه می‌شود، سبب تاثیر معکوس بر رشد حیوان می‌شود [۱۲].

کلزا در کشور ما گیاه نسبتاً جدیدی است که کشاورزان ایرانی هنوز آشنایی و مهارت کافی در کشت آن ندارند. طبق گزارشهای موجود مصرف سرانه‌ی روغن خوراکی کشورمان برای هر نفر حدود ۱۶ کیلوگرم برآورد شده و نیاز داخلی حدود یک میلیون تن می‌باشد که سالیانه بیش از ۹۱٪ آن از خارج وارد می‌شود [۶]. سطح زیر کشت این محصول در کشور از میزان ۵۰۰۰ هکتار در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ به ۶۴۰۰۰ هکتار در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ و به ۲۷۰ هزار هکتار در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ رسیده است [۶ و ۷]. سطح زیر کشت در استان خوزستان در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱، ۲۱۹۷ هکتار بوده که در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ به ۲۷۰۷ هکتار افزایش یافته [۲ و ۳] و با سرعت بالایی در سطح استان در حال گسترش است.

همچنین در هنگامی که رطوبت دانه ۳۵٪ باشد بیشترین عملکرد دانه و روغن را در بر خواهد اشت [۱]. تعیین رطوبت دانه برای برداشت و نحوه‌ی برداشت تاثیر عمده‌ای بر کیفیت دانه‌ی کلزا دارد. لذا باید توجه داشت که بدلیل عدم همزمانی گلدهی، کلیه‌ی دانه‌های کلزا همزمان نمی‌رسند و برداشت زودهنگام سبب می‌شود مقدار زیادی از دانه‌ها نارس برداشت شوند. در این شرایط کیفیت روغن تولیدی کاهش می‌یابد [۵]. داشت دو مرحله‌ای ممکن است سبب کاهش روغن دانه شود و خصوصیات کیفی بذر را تحت تاثیر قرار دهد [۱].

مشکلی که در شرایط گرمسیر برای نوار کردن وجود دارد اینست که کیفیت بذر تحت تاثیر خشک شدن سریع بذر و عدم فرصت کافی برای رسیدن کامل دانه‌ها قرار گیرد به عبارت دیگر فعالیت آنزیمهای پاک‌کننده‌ی کلروفیل در زمانی که رطوبت دانه کمتر از ۲۰٪ می‌شود، متوقف می گردد. در صورتیکه کلزا در شرایط هوای گرم و وزش باد نوار شود، به سرعت خشک شده و رطوبت به پایین‌تر از ۲۰٪ می‌رسد و دانه‌های سبز تغییر رنگ نخواهند داد. ممکن است بارش باران یا خیس نمودن مجدد سبب فعال‌سازی مجدد این آنزیمها گردد، ولی تحقیقات زیادی در این مورد انجام نشده است. در شرایط هوای گرم بهترین زمان برای نوار کردن ممکن است زمانی باشد که ۶۰-۵۰٪ دانه‌های کل ساقه تغییر رنگ داده‌اند تا ریسک تثبیت کلروفیل کاهش یابد [۱۰].

بررسی منابع

تحقیقات در زمینه‌ی اثر سه تاریخ کاشت ۱۳ و ۲۸ سپتامبر و ۸ اکتبر بر درصد روغن و میزان اسید چرب غیراشباع نشان داد که تاریخ کاشت ۱۳ سپتامبر سبب افزایش مقدار درصد روغن گردید و تاریخ کاشت ۲۸ سپتامبر سبب افزایش میزان اسید چرب غیر اشباع گردید. میزان کود ازته تاثیری بر درصد روغن و اسیدهای چرب آزاد نشان نداد. سه تراکم بذر ۱/۸، ۳/۶ و ۵/۴ کیلوگرم در هکتار بر درصد روغن تاثیری نداشت ولی بر اسیدهای چرب آزاد موثر بود. تراکم ۳/۶ کیلوگرم در هکتار سبب بیشترین میزان اسید چرب اشباع و تراکم ۱/۸ کیلوگرم در هکتار سبب بیشترین میزان اسید چرب غیر اشباع گردید [۱۱].

اثر سه رطوبت برداشت ۱۲، ۱۵ و ۲۰٪ و سه دمای خشک کردن برای دانه ۸۰، ۹۰ و ۱۲۰ درجه سانتیگراد و سه دمای خشک کردن برای بذر ۴۰، ۴۵ و ۵۰ درجه سانتیگراد بر کیفیت کلزا نشان داد که استفاده از دمای ۸۰ درجه سانتیگراد با رطوبت برداشت ۱۲ درصد مناسبترین شرایط برای خشک کردن دانه کلزا با توجه به خصوصیات کیفی روغن، و استفاده از دمای ۴۰ درجه سانتیگراد با رطوبت برداشت ۱۲ درصد مناسبترین شرایط خشک کردن بذر کلزا با توجه به ظرفیت جوانه‌زنی است [۸].

در حال حاضر با توجه به تلفات بالای کلزا، روش‌های مختلفی برای برداشت آن پیشنهد می‌گردد ولی تاثیر روش برداشت برکیفیت دانه کلزا مشخص نیست. یکی از روش‌های برداشت بدینصورت است که محصول پس از رسیدگی فیزیولوژیک و زمانی که درصد رطوبت دانه حدود ۳۵٪ است، نوار شده و پس از خشک شدن غلافها برداشت می‌گردد. روش دیگر برداشت مستقیم با

کمباین می‌باشد که در رطوبت دانه بین ۱۵-۱۰٪ انجام می‌گردد. یکی از روشهای دیگر که توسط برخی کشاورزان در منطقه انجام می‌گردد برداشت مستقیم توسط کمباین در دو مرحله در رطوبت ۱۵ـ۱۰٪ می‌باشد. تاثیر روش‌های مختلف برداشت بر تلفات کمباین نشان داده که کمترین و بیشترین میزان تلفات به ترتیب در تیمارهای نوار کردن با میزان ۳/۸٪ و تیمار برداشت در رطوبت ۱۵٪ با میزان ۲۳/۲٪ بدست آمد. میزان تلفات در دو تیمار دیگر یعنی برداشت در رطوبت ۱۰٪ و برداشت مستقیم دو مرحله‌ای توسط کمباین بدون تفاوت معنی‌دار بود [۴].

مواد و روشها

این پژوهش برای بررسی اثرات روش‌های مختلف برداشت بر برخی شاخص‌های کیفی کلزا، در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در قطعه‌ی شماره‌ی ۷ از ایستگاه تحقیقاتی شاوور واقع در ۷۰ کیلومتری شمال اهواز اجرا گردید. محصول قبلی این زمین گندم بوده و در تابستان به حالت آیش نگه داشته شده بود. بافت خاک در عمق ۳۰-۰ سانتیمتر از نوع رسی-لومی، PH خاک برابر با ۷/۶ و EC خاک ۲/۲ بود. جرم مخصوص ظاهری خاک در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر ۱/۳۱ گرم بر سانتیمتر مکعب و در عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتر ۱/۴۵ گرم بر سانتیمتر مکعب بود. از نظر آب و هوایی نیز این منطقه رای اقلیم خشک و نیمه خشک بوده و میزان بارندگی در آن سال ۲۵۲ میلیمتر بود.

این آزمایش به روش کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی سه روش برداشت شامل ۱- نوار کردن در رطوبت ۳۵٪ دانه و برداشت توسط کمباین در رط بت ۱۰٪ دانه ، ۲- برداشت مستقیم توسط کمباین در رطوبت ۱۵٪ دانه و ۳- برداشت مستقیم توسط کمباین در رطوبت ۱۰٪ دانه بود و کرت‌های فرعی سه رقم کلزا شامل ۱- هایولا ۳۰۸، ۲- هایولا ۴۰۱ و ۳- آرجی‌اس ۰۰۳ بود. هر تیمار در هر تکرار در کرت‌های فرعی به طول ۳۰ متر و به عرض کار ۱۰ متر کشت می‌شود. عملیات کاشت بوسیله‌ی خطی‌کار همدانی ۳ متری (با قابلیت کشت ۴ ردیف ۱۵ سانتیمتری بر روی هر پشته) و با تراکم ۹ کیلوگرم در هکتار و در تاریخ کاشت ۸۶/۸/۳۰ انجام گردید.

بمنظور اندازه‌گیری درصد رطوبت دانه، تا قبل از رطوبت ۲۰٪ به دلیل عدم قابلیت اندازه‌گیری رطوبت بوسیله‌ی رطوبت‌سنج دانه، نمونه‌ها هر دو روز یک‌بار (به غیر از روزهای بارندگی) همراه با غلاف به آزمایشگاه آورده سپس دانه‌های مربوط به ۵ بوته از هر رقم که به طور تصادفی از سطح مزرعه برداشته شده بودند را جدا کرده و پس از وزن نمودن همراه با پلاستیک به مدت ۲۴ ساعت در گرمخانه نگهداری گردید. پس از آن نمونه‌ها را مجدداً توزین نموده و وزن پلاستیک خالی نیز اندازه‌گیری گردید و از اعداد بدست آمده در دو حالت قبل و بعد از نمونه‌گیری کسر گردید. سپس با توجه به رابطه‌ی (۱) درصد رطوبت دانه‌ها مشخص گردید.

$$\text{درصد رطوبت دانه} = \frac{W_w - W_d}{W_w} \times 100 \qquad \text{رابطه‌ی (۱)}$$

که در آن:

W_w= وزن دانه‌ها در حالت تر (gr)

W_d= وزن دانه پس از خشک شدن (gr)

این اندازه‌گیری از یک هفته پس از پایان گلدهی و از تاریخ ۸۶/۱/۵ شروع گردید. پس از اینکه رطوبت به پایینتر از ۲۵٪ کاهش یافت با استفاده از رطوبت‌سنج دانه[1] نمونه‌گیری انجام گردید. سعی گردید که دقیقاً در رطوبت‌هایی نزدیک به رطوبت مورد نظر عملیات مورد نظر انجام گردد. عمل نوار کردن رقم هایولا ۳۰۸ در رط بت ۳۷٪ ، رقم هایولا ۴۰۱ در رطوبت ۳۶٪ و رقم آرجی‌اس ۰۰۳ در رطوبت ۳۴٪ انجام گردید. رقم آرجی‌اس ۰۰۳ نسبت به ارقام دیگر زودرس‌ترین، رقم هایولا ۴۰۱ در رده‌ی دوم و رقم هایولا ۳۰۸ دیررس‌ترین بودند.

دانه‌های کلزا در تیمارهای مختلف برداشت شده و تا رطوبت ۸٪ خشک شدند. سپس به موسسه‌ی تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارسال گردید و خصوصیات درصد روغن، درصد پروتئین، میزان کلروفیل و میزان گلوکوزینولیت اندازه‌گیری گردید.

[1]- Protimeter

اندازه‌گیری درصد روغن با استاندارد ISO 10565 با استفاده از اسپکترومتر NMR[1] انجام شد.
مقدار گلوکوزینولیت با استاندارد ISO 10633 با دستگاه HPLC (کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا) مجهز به آشکارساز UV، ستون C18 (اندازه ذرات کمتر یا مسی با ۵ میکرومتر)، فاز متحرک مخلوطی از آب فوق خالص و استونیتریل با نسبت ۸۰ به ۲۰ و در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد و طول موج ۲۲۹ نانومتر اندازه گیری شد. ابتدا گلوکوزینولیت‌ها با متانول استخراج شده سپس خالص‌سازی، تصفیه و سولفات‌گیری آنزیمی بر روی رزین‌های تبادل یون انجام گردید و در نهایت میزان گلوکوزینولیت‌ها اندازه گیری شد. کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده با خلوص ویژه کروماتوگرافی از شرکت Merck آلمان تهیه شده بودند.
میزان کلروفیل با استاندارد ISO 10519 با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر UV/Vis 100 با سلی به ضخامت یک سانتی متر اندازه گیری شد. بدین منظور ابتدا رطوبت دانه‌های کانولای سالم و صدمه ندیده به زیر ۱۰ درصد (وزنی / وزنی) رسانده شد تا خطر تخریب رنگدانه‌های کلروفیلی کاهش یابد. حدود ۲ گرم نمونه آسیاب شده با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شد و با ۳۰ میلی‌لیتر حلال (مخلوطی از اتانول بدون آب و ایزو اکتان با نسبت ۱ : ۳) به مدت یک ساعت به خوبی همزده شد. پس از گذشت ۱۰ دقیقه که مواد جامد ته‌نشین شدند، مایع با استفاده از کاغذ صافی، صاف گردید. مایع صاف شده به سل اسپکتروفتومتر منتقل و جذب آن در طول موجهای ۶۶۵ ، ۷۰۵ و ۶۲۵ نانومتر قرائت شد (قرائت های ۶۲۵ و ۷۰۵ نانومتر جهت محاسبه جذب تصحیح شده بود).
مقدار کلروفیل بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم با استفاده از رابطه (۱) بدست آمد:

$$W = \frac{K * Acorr * V}{m * l} \qquad \text{رابطه (۱)}$$

$$Acorr = \frac{1}{2}(A665 - (A705 + A625)) \qquad \text{رابطه (۲)}$$

که در آن :

Acorr= جذب تصحیح شده — A665= جذب در ۶۶۵ نانومتر
A705= جذب در ۷۰۵ نانومتر — A625= جذب در ۶۲۵ نانومتر
K = مقدار ثابت (۱۳) — l= طول مسیر (سانتیمتر)
m = وزن نمونه بر حسب گرم — V= حجم حلال اضافه شده بر حسب میلی‌لیتر

پس از انجام آزمایشات، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار MSTATC بر روی داده‌ها انجام گردید.

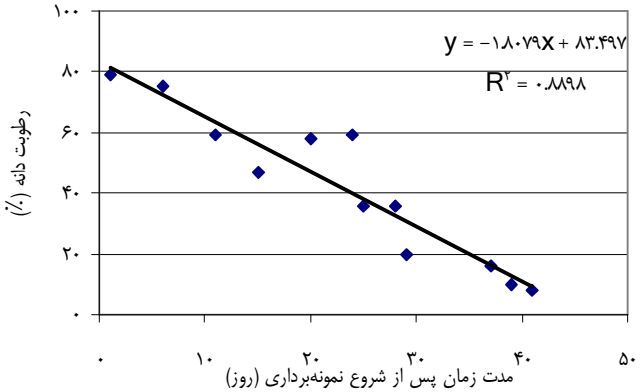
نتیجه‌گیری و بحث

قبل از ارایه‌ی نتایج تحقیقات باید عنوان نمود که از لحاظ ظاهری در تاریخ ۸۵/۱۲/۲۹ مرحله‌ی گلدهی پایان یافت و در تاریخ ۸۶/۱/۵ رطوبت دانه در تیمارها بین ۷۸ تا ۸۰٪ بود. تاریخ‌های برداشت مربوط به روشها و ارقام مختلف در جدول ۱ آمده است. همانگونه که عنوان گردید رقم آرجی‌اس ۰۰۳ نسبت به دیگر ارقام زودرس‌تر بوده، هایولا ۴۰۱ در رده‌ی دوم و هایولا ۳۰۸ با فاصله‌ی کم در رده‌ی سوم قرار داشت. نوار نمودن سبب سرعت بخشیدن در خشک شدن دانه گردید و باعث شد در تمامی ارقام ۴ روز پس از نوار نمودن، محصول آماده‌ی برداشت شود. در تاریخ ۸۶/۲/۵ بارندگی سبب شد که عملیات برداشت مستقیم و دو مرحله‌ای مربوط به دو رقم هایولا ۳۰۸ و هایولا ۴۰۱ به تاخیر افتد ولی رقم آرجی‌اس ۰۰۳ در این زمان برداشت شده بود. زمانی رطوبت دانه برابر با ۳۵٪ بود که دانه‌های واقع شده در یک سوم پایینی ساقه‌ی اصلی قهوه‌ای، یک سوم وسطی آن مخلوطی از دانه‌های سبز و قهوه‌ای و دانه‌های بالایی سبزرنگ بودند و با نتایج دیگر تحقیقات مطابقت داشت در این زمان بیش از نیمی از دانه‌ها قهوه‌ای رنگ بودند. در رطوبت ۱۵٪ با اینکه برای برداشت مناسب بود ولی وجود دانه‌های با رطوبت بالاتر و لاستیکی بودن غلاف‌ها سبب بالا رفتن تلفات (بخصوص تلفات عقب) گردید. در رطوبت ۱۰٪ غلاف‌ها خشک شده بودند.

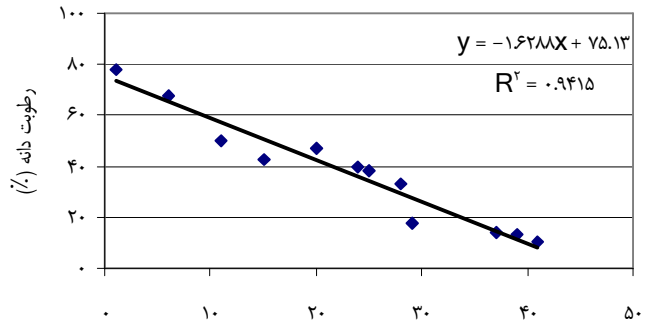
با توجه به تاریخ‌های برداشت رابطه رگرسیونی بین تعداد روز پس از شروع نمونه‌برداری (۸۶/۱/۵) و درصد رطوبت دانه تعیین شد (نمودار۱ تا ۳).

[2]- Nuclear Magnetic Resonance

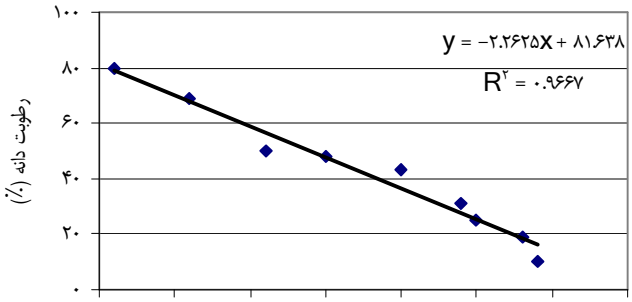
نتایج تجزیه‌ی واریانس داده‌ها نشان داد که روش‌های مختلف برداشت بر درصد روغن تاثیر معنی‌دار دارد (جدول ۲). بهترین درصد روغن با میزان ۴۷/۹۵٪ مربوط به برداشت در رطوبت ۱۵٪ می‌باشد. نوع رقم بر درصد روغن کلزا تاثیر معنی‌داری نشان نداد.



نمودار ۱- رابطه رگرسیونی بین تعداد روز پس از رطوبت ۸۰ ٪ و درصد رطوبت دانه رقم هایولا ۳۰۸



نمودار ۲- رابطه رگرسیونی بین تعداد روز پس از رطوبت ۷۸ ٪ و درصد رطوبت دانه رقم هایولا ۴۰۱



نمودار ۳-رابطه رگرسیونی بین تعداد روز پس از رطوبت ۸۰ ٪ و درصد رطوبت دانه.رقم آرجی‌اس ۰۰۳

جدول ۱- تجزیه واریانس تلفات مربوط به کیفیت کلزا

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی	درصد روغن	درصد پروتئین	میزان کلروفیل	میزان گلوکوزینولیت
تکرار	۲	۰/۴۶۷	۱/۸۷۴	۰/۶۸۴	۰/۸۱۳
عامل اول (روش برداشت)	۲	۲۶۹۵۳/۸۴**	۲۴۲۱/۹۸۹**	۹۲۸۰۰/۴۲۷**	**۱۴۵۲۸۲/۵۶۹****
خطای (a)	۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
عامل دوم (نوع رقم)	۲	۰/۲۰۹۷^{ns}	۶/۱۷۰۲*	۱/۶۷۶^{ns}	۰/۲۷۸۴^{ns}
اثر متقابل	۴	۱/۷۰۳۶^{ns}	۲/۴۶۳^{ns}	۲/۰۸۰۹^{ns}	۴/۴۱۱۸*
خطای (b)	۱۲	۳/۲۸۱	۱/۴۲۶	۲/۷۸۹	۲/۵۲۷
ضریب پراکندگی (٪)	–	۳/۹	۶/۹۶	۹/۶۵	۱۳/۶۹

^{ns} عدم تفاوت معنی‌دار * تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ ** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۲ – مقایسه میانگین صفات کیفی مورد بررسی در سطوح تیمارهای روش برداشت و نوع رقم*

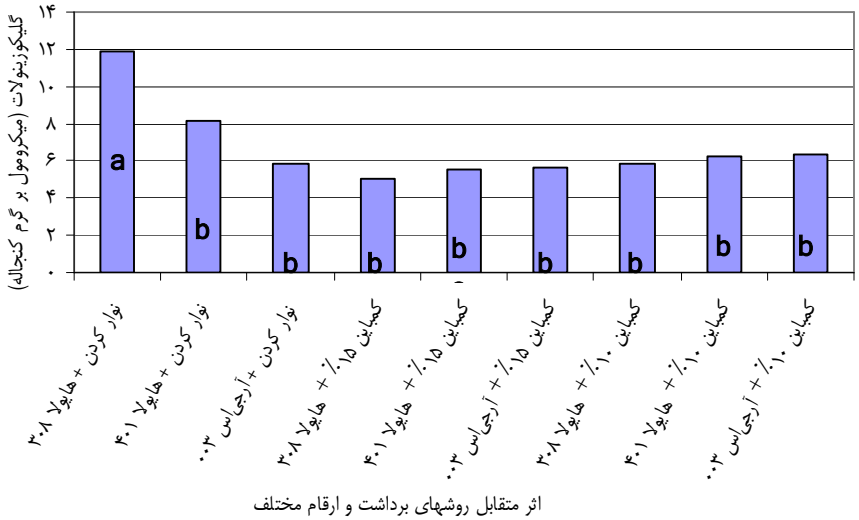
	روغن	پروتئین	میزان کلروفیل	میزان گلوکوزینولیت
	٪	٪	mg/kg	µmol/g meal
روش برداشت				
نوار کردن در رطوبت ۳۵٪ و برداشت در رطوبت ۱۰٪ (H1)	۴۵/۴۴ c	۱۷/۴۹ a	۸/۳۷ a	۸/۶۲ a
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۵٪ (H2)	۴۷/۹۵ a	۱۶/۶ c	۵/۲۲ b	۵/۳۹ c
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۰٪ (H3)	۴۵/۹۲ b	۱۷/۳۷ b	۳/۳۱ c	۶/۱۳ b
نوع رقم				
هایولا ۳۰۱ (V1)	۴۶/۶۷ a	۱۷/۶۳ a	۴/۸۳ a	۷/۵۶ a
هایولا ۴۰۱ (V2)	۴۶/۵ a	۱۷/۸۱ a	۵/۸۳ a	۶/۶۱ a
آرجی‌اس ۰۰۳ (V3)	۴۶/۱۳ a	۱۶/۰۲ b	۶/۲۳ a	۵/۹۷ a

*: در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست.

جدول ۳ – مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات کیفی دانه در سطوح تیمارهای روش برداشت و نوع رقم*

تیمار	میانگین صفات و مقایسه آنها به روش آزمون دانکن (در سطح احتمال ۵٪)*			
	روغن	پروتئین	میزان کلروفیل	میزان گلوکوزینولیت
	٪	٪	mg/kg	µmol/g meal
نوار کردن + هایولا ۳۰۸ (H1V1)	۴۳/۹۸ a	۱۹/۱۸ a	۶/۲۳ a	۱۱/۸۶ a
نوار کردن + هایولا ۴۰۱ (H1V2)	۴۶/۷۳ a	۱۷/۰۵ a	۶/۲۳ a	۸/۱۳ b
نوار کردن + آرجی‌اس ۰۰۳ (H1V3)	۴۵/۶ a	۱۶/۲۵ a	۶/۲۳ a	۵/۸۷ b
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۵٪ + هایولا ۴۰۱ (H2V1)	۴۹/۳۲ a	۱۶/۰۱ a	۶/۲۳ a	۵ b
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۵٪ + هایولا ۳۰۸ (H2V2)	۴۷/۵۵ a	۱۷/۹۸ a	۶/۲۳ a	۵/۴۹ b
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۵٪ + آرجی‌اس (H2V3)	۴۶/۹۸ a	۱۵/۸ a	۶/۲۳ a	۵/۶۷ b
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۰٪ + هایولا ۳۰۸ (H3V1)	۴۶/۷۱ a	۱۷/۷ a	۶/۲۳ a	۵/۸۱ b
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۰٪ + هایولا ۴۰۱ (H3V2)	۴۵/۲۳ a	۱۸/۴۱ a	۶/۲۳ a	۶/۲۱ b
برداشت با کمباین در رطوبت ۱۰٪ + آرجی‌اس ۰۰۳(H3V3)	۴۵/۸۱ a	۱۶ a	۶/۲۳ a	۶/۳۶ b

*: در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست.



نمودار ۴- اثرات متقابل روش‌های مختلف برداشت و نوع رقم بر میزان گلوکوزینولیت کلزا

اثرات روش‌های مختلف داشت و نوع رقم بر درصد پروتئین دانه‌ی کلزا معنی‌دار بود. بیشترین درصد پروتئین در روش نوار کردن در رطوبت ۳۵٪ و کمترین میزان آن در برداشت در رطوبت ۱۵٪ بدست آمد. ارقام هایولا ۴۰۱ و ۳۰۸ نسبت به رقم آرجی‌اس ۰۰۳ دارای درصد پروتئین بیشتری بود.

روش‌های مختلف برداشت بر میزان کلروفیل دانه‌ی کلزا تاثیر داشتند. بیشترین میزان آن در روش نوار کردن بدست آمد که به دلیل برداشت برخی دانه‌های کلزا قبل از تیره شدن رنگ آنها در این روش می‌باشد.

روش برداشت در رطوبت ۱۵٪ دارای کمترین میزان گلوکوزینولیت می باشد. اثر رقم بر میزان گلوکوزینولیت معنی‌دار نبود ولی اثرات متقابل نشان داد که تیمار نوار کردن + رقم هایولا بیشترین میزان گلوکوزینولیت را ایجاد می‌نمایند (نمودار ۴). سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه‌ی سرورانی که در مراحل اجرای این تحقیق مرا یاری فرمودند تشکر می‌نمایم. از آقایان مهندس بهرامیان معاون جهاد کشاورزی شهرستان شوش، آقای دکتر راهنما ریاست مؤسسه‌ی تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری بخاطر مشاوره در اجرای طرح، مهندس دهقان ریاست بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان بخاطر راهنمایی‌های ایشان در اجرای صحیح طرح و آقای مهندس پورآذر ریاست ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور بخاطر همکاری در ایجاد شرایط مناسب برای اجرای طرح درآنجا سپاسگزارم و س متی و توفیق همگی را از درگاه باریتعالی خواستارم.

منابع

۱- احمدی، م. ر. ۱۳۷۹. زمان و نحوه‌ی برداشت کلزا. دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی، ۲۴ صفحه.
۲- آمارنامه‌ی کشاورزی استان خوزستان. ۱۳۸۳. جهاد کشاورزی استان خوزستان، سال زراعی ۸۳-۸۲.
۳- آمارنامه‌ی کشاورزی استان خوزستان. ۱۳۸۴. جهاد کشاورزی استان خوزستان، سال زراعی ۸۴-۸۳.

۴- افضلی، م. ج. ۱۳۸۷. تاثیر روش‌های مختلف برداشت ارقام کلزا بر میزان تلفات دانه. خلاصه مقالات پنجمین همایش مکانیزاسیون کشاورزی مشهد.

۵- راهنما، ع. و همکاران. ۱۳۸۴. کاشت، داشت و برداشت کلزا. ترویج و نظام بهره برداری سازمان جهاد کشاورزی خوزستان. ۲۷ صفحه.

۶- رودی، د.، س. رحمان پور و ف. جاوید فر. ۱۳۸۲. زراعت کلزا. موسسه‌ی تحقیقات اصلاح و تهیه‌ی نهال و بذر، ۵۳ صفحه.

۷- گازر، ح. ر. و حسین‌خان، ر. ۱۳۸۵. ارزیابی فرایندهای خشک کردن کلزا و خصوصیات روغن تولیدی با استفاده از خشک‌کن بستر سیال. گزارش تحقیقاتی شماره ۷۹۲، موسسه‌ی تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

۸- میر مجیدی هشتجین، ع.، حسین‌خواه، ر. و بهمدی، ه. ۱۳۸۶. بررسی اثر رطوبت زمان برداشت و دماهای مختلف خشک کردن بر کیفیت روغن دانه‌ی کانولا و بذر آن. مجله‌ی تحقیقات فنی و مهندسی، ۱۶-۱:۸.

9- Downey, R.K. 1990. Canola: A quality brassica oilseed. p. 211-215. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.). Advances in new crops. Timber Press, Portland, OR.

10- Nelson, M.A. 2004. Canola Harvest Timing -Frequently Asked Questions, Agricultural, Food and Rural Development. Website: http://www1.agric.gov.ab.ca/$Department/deptdocs.nsf/all/faq7302**.**

11- Starner, D.E., A.A. Hamama, and .L. Bhardwaj. 1999. Canola oil yield and quality as affected by production practices in Virginia. p. 254–256. In: J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA.

12- Vermorel, M. Heaney, R.K. Fenwick, G.R. 1986. Nutritive value of rapeseed; Effect of individual glucosinolates. J. Sci. Food Agri. 37: 1197-1202.

Different harvesting method effects on canola quality

Abstract:

Different harvesting methods can effect on canola quality characteristics. A study carried out to evaluate effects of harvesting methods and canola varieties on canola quality. It does in basis of randomized complete block in split plot design and 3 replications. Main plot was harvesting methods included of: windrowing in 35% grain M.C. and harvesting in 10% grain M.C. (H1), direct harvesting in 15% grain M.C. (H2), and harvesting in 10% grain M.C. (H3) and subplot was rapeseed varieties included of: hayola 308 (V1), hayola 401 (V2) and R.G.S. 003 (v3). Four quality characteristics inclouded of oil percent, protein percent, glucosinolate and chlorophyll rates were tested. Seed quality evaluation showed that harvesting methods was effective on oil percent, protein percent, chlorophyll rate and glucosinolate rate. H1 had the highest protein percent but it was the worst in oil percent, glucosinolate and chlorophyll rate. H2 was the best in oil percent and glucosinolate rate. H3 was the best in chlorophyll rate. Variety don't have significant effect on canola quality.

Keywords: canola, harvest, variety, quality