

ش: ۹۶۵

وزارت جهاد کشاورزی
معاونت ترویج و نظام بهره برداری

برداشت ، خشک و ذخیره کردن محصول کلزا

نکارش:
دکتر ناصر مجنون حسینی



دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی
۱۳۸۱

وزارت جهاد کشاورزی
معاونت ترویج و نظام بهره‌برداری

برداشت، خشک و ذخیره کردن محصول کلزا

نگارش:

دکتر ناصر مجنون حسینی

عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

انتشارات فنی معاونت ترویج

۱۳۸۱

برداشت کلزا:

در کلزای روغنی به علت رشد نامحدوده، بذور به طور هم زمان نمی‌رسند. علاوه بر این، به خاطر ریز بودن دانه‌ها تلفات برداشت می‌تواند زیاد باشد. بنابراین، روش و مرحله برداشت کلزا به طور قابل توجهی بر میزان عملکرد و کیفیت بذر تاثیر می‌گذارد. برداشت زود هنگام کلزا موجب صدمه به بذر به‌بالا رفتن میزان کلروفیل و اسیدهای چرب آزاد آن خواهد شد، بویژه اگر از وسایل خشک کن استفاده نشود. برداشت دیر هنگام سبب باز شدن غلاف‌ها و افزایش ریزش دانه و نقصان عملکرد می‌شود.

برداشت کلزا به دو روش کف بر کردن (در غرب اروپا و کانادا) و برداشت مستقیم با کمباین امکان‌پذیر است. کف بر کردن به کمک ماشین‌های دروگر موجب رسیدگی یکتوانخت بذر و جلوگیری از ریزش آن بویژه در شرایط نامساعد محیطی خواهد شد. بوته‌های سبز کف‌بر شده به صورت نواری منظم بر روی کلش به جای مانده قرار می‌گیرند و پس از خشک شدن در مزرعه، به کمک کمباین خرمکوبی می‌شوند.

در مزارعی که تراکم بوته‌های کلزا زیاد است و یا در شرایطی که

برداشت، خشک و ذخیره کردن محصول کلزا

نگارش: دکتر ناصر مجنون حسینی، عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی

انشگاه تهران

شر: انتشارات فنی معاونت ترویج

مبارگان: ۵۰۰۰ نسخه

سال انتشار: ۱۳۸۱

بیت چاپ: اول

ماده‌سازی و چاپ: نشر آموزش کشاورزی

نشانی: تهران - خیابان آزادی - بعد از تقاطع نواب، ساختمان دکتر حسینی -

طبقه ۱۱، واحد انتشارات - صندوق پستی ۱۴۵۷۸ - ۶۳۵۸۱۴۱۵۵

تلفن: ۸۰۰ - ۶۹۴۰۷۷۷ داخلی ۲۳۴۵

اغلب بوته‌ها به هم تکیه داده و یا در هم و بر هم باشند، برداشت با دروگرها مشکل بوده و خشک شدن نامناسب بوته‌ها و ریزش بذرها به دنبال خواهد داشت.

زمان مناسب کف بر کردن بوته‌ها هنگامی است که غلاف‌ها از رنگ سبز به قهوه‌ای تغییر یافته و بذور داخل آنها (بر روی شاخه‌های میانی بوته) به میزان ۵۰ - ۷۰ درصد به رنگ قهوه‌ای روشن تا سیاه متمایل باشند. کف بر کردن زود هنگام، موجب افزایش تنفس بذرها و کاهش ذخیره آن شده که در نتیجه بذور کوچک‌تر و میزان روغن آنها کمتر خواهد شد. تغییر در زمان کف بر کردن ممکن است میزان روغن دانه را افزایش دهد ولی شکنندگی غلاف‌ها و ریزش بذرها بیشتر خواهد شد. در هر حال برداشت زود بهتر از برداشت دیر هنگام است.

یک کلزا کار پیشرو عقیده دارد، بوته‌های کف بر شده کلزا باید سه هفته قبل از کمباین کردن بر زمین باقی بمانند تا کاملاً خشک شوند. زیرا دانه‌های کلزایی که یک هفته پس از کف بر شدن خرمکوبی و آبار شده بودند، حتی با وجود ۷ درصد رطوبت، به علت تنفس بذرها، در آبار عرق کرده و دچار کپک زدگی شده بودند. بنابراین، ارتفاع کشت باقی مانده در زیر بوته‌های کف بر شده در مزرعه باید حداقل ۲۵ - ۱۵ سانتی متر باشد تا جریان باد در زیر آنها خشک شدن بوته‌ها را مهیج سازد و با این که مدت زمان بین کف بر شدن بوته‌ها و خرمکوبی محصول بیش از یک هفته باشد.

برداشت مستقیم کلزا با کمباین هنگامی امکان‌پذیر است که رسیدگی یکساخت محصول و یا استفاده از خشک کننده‌های شیمیایی ممکن باشد. زمان مناسب برداشت با کمباین وقتی فرامی‌رسد که ۹۰ - ۸۵ درصد بذورها سیاه شده و رطوبت دانه‌ها کمتر از ۱۵ درصد باشد. برداشت زود هنگام منجر به افزایش بذور سبز شده، میزان کلروفیل دانه‌ها بیش از اندازه خواهد شد و بالاخره کیفیت دانه‌ها در چنین شرایطی پایین می‌آید. برداشت دیر هنگام به دلیل ریزش دانه سبب کاهش عملکرد می‌شود. بنابراین، لازمه برداشت کلزا در رطوبت بالا، وجود امکانات خشک کنی از قبیل خشک‌کننده‌های شیمیایی در مزرعه یا خشک کن حرارتی برای پایین آوردن میزان رطوبت دانه است، به طوری که در هنگام تحویل محصول به مراکز خرید یا کارخانه درصد رطوبت آن ۹ درصد باشد.

بر اساس توصیه متخصصین، مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری رسیدگی بذورها، مطلع شدن از محتوای رطوبتی آنهاست و رطوبت کمتر از ۲۰ درصد مناسب خواهد بود. اما هنگامی که رسیدن گیاه کلزا به تأخیر می‌افتد، محتوای کلروفیل دانه معیار مناسبی برای تعیین زمان برداشت خواهد بود. زیرا محتوای کلروفیل نشان می‌دهد که آیا روغن استحصالی از کلزا برای خوراک انسان مناسب خواهد بود یا خیر. البته میزان مناسب آن نباید از ۲۵ قسمت در مایه لیتر روغن بیشتر باشد.

خشک کردن دانه کلزا:

بدون در نظر گرفتن این موضوع که آیا دانه کلزا بعد از کمباین مستقیماً ذخیره خواهد شد یا خیر، در هر حال باید آن را به کمک خشک کن یا حتی در هوای آزاد خشک نمود. تأخیر در عمل خشک کردن دانه‌های خیس یا مرطوب کلزا برای کیفیت آن زیان‌آور است، زیرا موجب افزایش اسیدهای چرب آزاد دانه می‌شود. علاوه بر محتوای اسیدهای چرب آزاد، میزان کلروفیل و پارامترهای مهم دیگری چون رطوبت و دمای دانه در کیفیت محصول تأثیر خواهند گذاشت.

کیفیت بذر (دانه) کلزا به میزان کلروفیل، محتوای اسیدهای چرب آزاد، رطوبت و دمای بذر بستگی دارد. بنابراین، توصیه می‌شود که بذر کلزا در رطوبت بیشتر از ۸ تا ۹ درصد و حرارت بیشتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد ذخیره و انبار نشود.

میزان کلروفیل در دانه نارس کلزا زیاد می‌باشد، ولی درحالی که محصول به طور تدریجی خشک شود، این میزان کم می‌شود و چنانچه بوته‌ها به سرعت خشک شوند میزان کلروفیل دانه بیشتر خواهد بود. وجود مواد ناخالص از قبیل بذر علف‌های هرز، بذر گیاهان خودرو و ناخواسته، بذور شکسته، ساقه و کلش خرد شده، آفت‌ها، ذرات گرد و غبار و غیره، همراه بذر به هنگام برداشت محصول، می‌توانند سبب بالا رفتن میزان رطوبت دانه کلزا شود.

مواد ناخالص موجود در محصول برداشت شده، معمولاً ۳ - ۴

درصد بیشتر از دانه کلزا رطوبت دارند و اغلب وقتی به همراه محصول وارد انبار می‌شوند، حتی اگر دانه کلزا کاملاً خشک هم باشد، موجب گرم و مرطوب شدن محیط انبار می‌شوند.

رطوبت بیش از حد مطلوب در دانه کلزا باعث افزایش شدت تنفس و بالا رفتن دما در توده محصول انبار شده خواهد شد. در نتیجه میکروارگانیسم‌ها (بویژه قارچ‌ها) فعال شده و به سرعت در داخل و روی دانه‌ها نشو و نمو می‌نمایند و کپک زدگی محصول آغاز می‌شود. اما، چنانچه رطوبت آن به کمتر از ۱۲ درصد تقلیل یابد میکروارگانیسم‌ها نمی‌توانند فعالیت نمایند، یا وقتی که رطوبت کمتر از ۹ درصد باشد حشره‌ها نیز قادر به تولید مثل در داخل یا روی دانه نخواهند بود. در دمای ۳۵ - ۳۰ درجه سانتی‌گراد، حشره‌ها فعال شده و حرارت بیشتری تولید می‌کنند و توده دانه‌ها در اطراف نقطه گرما شروع به فساد می‌کند. و بالاخره پس از چند روز در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد دانه‌ها به طور ناگهانی ترکیده یا له می‌شوند که این وضعیت همراه با بوی سوختگی خواهد بود.

اولین علائم گرم شدن توده بذر کلزا در انبار همراه با بوی تنباکو، شکلات یا قهوه سوخته است. این بوی سوختگی در مرحله استحصال روغن به سختی از روغن یا کنجاله جدا می‌شود. گرم شدن کلزا موجب پایین آمدن کیفیت کنجاله و بالا رفتن مقدار اسیدهای چرب آزاد می‌شود. این امر سبب تغییرات ناخوشایندی

در طعم روغن شده و مدت نگهداری روغن را برای مصرف می‌کاهد. در فرایند سازی (روغن کشتی) این اسیدهای چرب باید از دانه خارج شوند.

بنابراین، مقدار رطوبت دانه کلزا منجر به تغییرات فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی در آن شده و در نتیجه قلمد شدن دانه را موجب می‌شود. لذا، هوادهی چنین بذوری در انبار برای جلوگیری از گرم شدن محصول بسیار ضروری است. بذور خیلی مرطوب کلزا (با رطوبت بالای ۱۷ درصد) بهتر است در چند نوبت (مثلاً دو نوبت) و به طور متناوب خشک شوند، یعنی در هر نوبت خشکانیدن حدود ۲ - ۳ درصد رطوبت بذر کاهش یابد، و سپس آنها را بمدت یک یا دو روز به حال خود باقی گذاشته و نوبت بعدی خشکانیدن اجرا شود.

خارج ساختن مقدار زیادی رطوبت از دانه کلزا در یک نوبت سبب چروکیدگی و ترک خوردگی پوسته آن می‌شود.

چنانچه دانه کلزا برای مصارف بذری مورد استفاده قرار گیرد، دمای خشکانیدن نباید زیاد باشد. دمای بالاتر از ۴۰ درجه در هنگام خشک کردن مصنوعی بر قوه نامیه بذر کلزا اثر نامطلوب خواهد گذاشت، و بذوری که درصد رطوبت بالاتری دارند نسبت به این موضوع حساسیت بیشتری دارند. اما در مورد دانه‌هایی که به مصرف روغن کشتی می‌رسند، دمای خشکانیدن تا حدود ۹۲ درجه سانتی‌گراد و برای مدت دو ساعت نیز هیچ تاثیر نامطلوبی بر روی کیفیت روغن کلزا

نخواهد داشت، لیکن دانه‌ها کاملاً شکننده خواهند شد. در دستگاه اتوکلاو می‌توان بذور را در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت خشک نمود، ولی کاربرد چنین دمای بالا در کلزا نیاز به احتیاطات بیشتر و جامع‌تری دارد.

به طور خلاصه میزان رطوبت موجود در دانه کلزا به هنگام برداشت محصول و وجود بذور علف‌های هرز و مواد ناخالص همراه آن، که ناشی از روش فن‌آوری نامناسب برداشت (مثل زمان یا وسایل نامناسب برداشت و غیره) می‌باشد، تاثیر زیادی در نحوه، مدت و هزینه خشکانیدن دانه کلزا خواهد داشت.

ذخیره کردن دانه کلزا:

عموماً، در زمان برداشت، رطوبت دانه کلزا ممکن است بین ۲۵-۸ درصد متفاوت باشد که این خود تحت تاثیر عواملی نظیر فصل برداشت، روش و زمان برداشت قرار دارد. در کشورهای اروپایی و کانادا حداکثر تا ۹ درصد رطوبت، هنگام خرید محصول کلزا قابل قبول می‌باشد، ولی برای نگهداری طولانی مدت، رطوبت باید به مقدار ۸ درصد و یا کمتر باشد. در اغلب سال‌ها و در زمان مناسب برداشت، میزان رطوبت محصول کلزا به طور متوسط ۱۷-۱۴ درصد گزارش شده است. در نتیجه حدود ۹ - ۶ درصد رطوبت اضافی باید از بذر خارج شود، زیرا بذر کلزا عمر انبارداری خیلی کوتاهی دارد و ظرفیت

قوه نامیه خود را در رطوبت و دمای نامطلوب خیلی زود از دست خواهد داد (جدول ۱).

جدول ۱- رابطه رطوبت و دما و تاثیر آنها بر مدت زمان نگهداری بذر کلزا در انبار (بر حسب هفته)

درجه حرارت (سانتی گراد)	رطوبت موجود در بذر (درصد)					
	۱۷	۱۴	۱۲	۱۰	۹	۸
۲۵	-	۱	۲/۵	۵	۹	۱۴
۲۰	۰/۵	۲	۵	۱۰	۱۹	۳۲
۱۵	۱	۴	۱۰	۲۰	۴۰	۶۵
۱۰	۲	۸/۵	۲۱	۵۰	۹۰	۱۶۰
۵	۴	۱۷	۵۰	۱۲۰	۲۰۰	۴۰۰

به طور مثال، اگر دانه کلزا در یک شرایط محیطی مرطوب (مثل استان‌های ساحلی دریای خزر) در یک روز گرم (اواخر اردیبهشت یا اوایل خرداد) برداشت شود، چنانچه رطوبت بذر فقط ۱۴ درصد و دما حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد باشد، مدت انبارداری مطمئن آن فقط یک هفته خواهد بود (جدول ۱). به علاوه، دمای محصول برداشت شده در داخل کیسه‌ها، در مدت چند ساعت افزایش یافته و قوه نامیه بذر به سرعت کم می‌شود. در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰ درصد، بذر فقط به مدت ۱۰ هفته (۷۰ روز) می‌تواند ذخیره شود و در رطوبت ۱۲ درصد فقط ۳۵ روز و در رطوبت ۱۴ درصد فقط ۱۴ روز می‌توان بذر را ذخیره نمود.

دو عامل مهم دیگر که بر طول عمر بذر (قوه نامیه) تاثیر فراوان

دارند، رطوبت نسبی هوا و درجه حرارت محیط (انبار) است و به همین دلیل بذرهای بسیاری از گیاهان زراعی، در صورت برداشت در رطوبت نسبی ۸۰ درصد و دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد، به سرعت حیات خود را از دست می‌دهند.

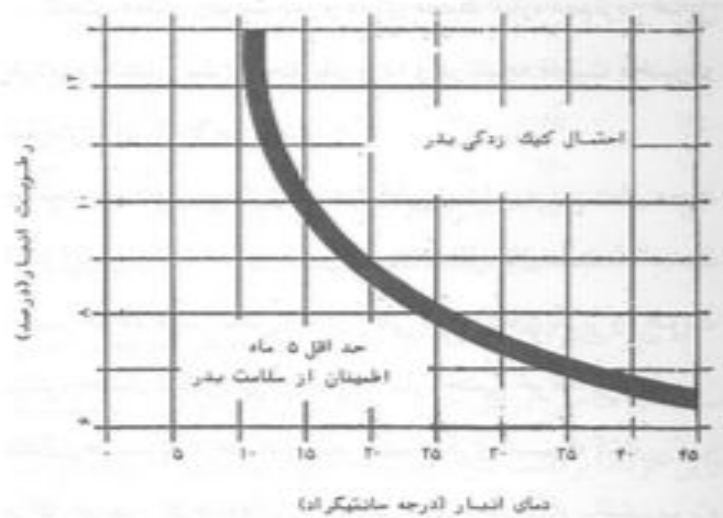
کاهش مقدار رطوبت بذر و دمای محیط انبار، مهم‌ترین عامل بازدارنده تنفس بیش از حد بذر بوده و در نتیجه قابلیت ذخیره و انبارداری آن را بالا می‌برند.

چنانچه بذر کلزای بوجاری شده با رطوبت ۱۰ درصد و دمای محیط (انبار) پایین‌تر از ۱۵ درجه ذخیره شود، حداقل برای مدت ۵ ماه بدون آسیب خواهد ماند (شکل ۱)، در حالی که در دمای بالاتر و رطوبت بیشتر، احتمال کپک‌زدگی در مخزن (انبار) حتمی خواهد بود.

انتقال رطوبت در داخل انبار عامل مهم دیگری است که کشاورزان یا مراکز خرید و کارخانه‌های روغن‌کشی باید از آن آگاه باشند، بویژه وقتی که بذر می‌بایست برای کشت سال بعد و یا برای مدت طولانی ذخیره شود. صرف نظر از این که محصول کلزا بعد از خرم‌تکوبی رطوبتی پایین داشته یا به کمک دستگاه خشک‌کن، رطوبت آن پایین آورده شود، بسته به رطوبت و دمای انبار، توده بذر تا مدت ۶ هفته یا بیشتر به تنفس کردن و تبادل رطوبت و گرما ادامه می‌دهد.

چنانچه رطوبت بذر زیاد باشد موجب افزایش دمای مخزن شده در نتیجه شدت تنفس کردن یا عرق کردن دانه‌ها بالا می‌رود و در نهایت

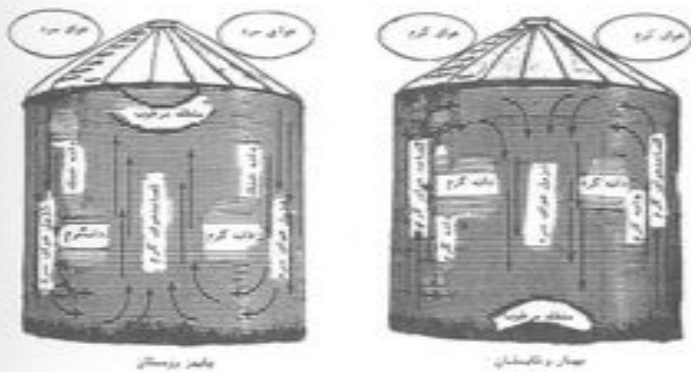
فساد یا کپک‌زدگی بذر در مخزن به وقوع می‌پیوندد. برای مثال چنانچه بذر کلزا در بهار و تابستان در مخزن (انبار) نگهداری شود، گرمای محیط بیرونی مخزن بر جدار خارجی مخزن اثر گذاشته و سبب بالا رفتن دمای بذور در مجاورت بدنه و داخل مخزن می‌شود (شکل ۲).



شکل ۱- رابطه سلامت بذر کلزا با دما و رطوبت انبار

گرمای ایجاد شده در درون مخزن ضمن صعود به طرف بالا، مقداری از رطوبت بذور را جذب کرده و خشک‌تر می‌شود. هوای خنک و مرطوب به گردش در آمده و در قسمت انتهایی پایین مخزن نشست می‌کند. سپس در پایین مخزن یک منطقه مرطوب به وجود می‌آید که کپک‌زدگی بذر در آن محل را سبب خواهد شد.

در فصل پاییز و زمستان این چرخه حالت عکس دارد یعنی، هوای سرد مجاور بدنه مخزن به طرف پایین به گردش در آمده و همان‌طور که می‌چرخد بخشی از گرما و رطوبت بذرها را در قسمت مرکزی مخزن جذب کرده و به طرف بالای مخزن حرکت می‌نماید، و در نهایت در آنجا به صورت یک منطقه مرطوب جمع می‌شود (شکل ۲). بنابراین، برای حفظ و نگهداری بذور در مخزن (انبار) می‌باید میزان رطوبت و دمای مخزن و همچنین میزان رطوبت و دمای بذور به طور منظم کنترل و اندازه‌گیری شود. این کار بسیار مهم، بهتر است که حداقل در سه نقطه مخزن اجرا شود تا هرگونه تغییر در دما یا رطوبت، قابل ردیابی و تشخیص باشد.



شکل ۲- تغییر منطقه تجمع رطوبت در داخل مخزن (انبار) طی فصل‌های مختلف سال

منابع مورد استفاده:

1. Loof, B.(1972). Cultivation of Rapeseed: composition, processing and utilization. Appleqvist, L.A. and Ohlson, R.(Eds.). Elsevier, Amesterd.
2. Ward, J.T., Basford, W.D., Hawkins, J.H. and J.M. Holliday (1985). Oilseed rape. Farming press LTD. و Ipswich, و Suffolk.
- ۳ - دستورالعمل درو، خرمنگویی و انبارکردن محصول کلزا ۱۳۷۹. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.



طراحی، آماده سازی و چاپ :
نشر آموزش کشاورزی