

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

مدیریت پس از برداشت انواع کلم



مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان خوزستان

۱۴۰۰



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

مدیریت پس از برداشت انواع کلم

نویسندگان:

مریم رواقی - لیلا بهبهانی

۱۴۰۰

سرشناسه	رواقی، مریم، ۱۳۶۴-
عنوان و نام پدیدآور	مدیریت پس از برداشت انواع کلم/ نویسندگان مریم رواقی، لیلا بهبهانی؛ ویراستار ترویجی فرانک صحرایی؛ ویراستار ادبی مهشید شیرمحمدلو؛ تهیه شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	۶ص: مصور(رنگی)، جدول.
شابک	رایگان. : ۵-۲۸-۷۹۴۹-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
موضوع	کلم -- تکنولوژی پس از برداشت
موضوع	Cabbage -- Postharvest technology
موضوع	کلم
موضوع	Cabbage
شناسه افزوده	بهبهانی، لیلا، ۱۳۴۴- شناسه افزوده
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی.
	نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	SB۳۵۱:
رده بندی دیویی	۶۳۵/۵:
شماره کتابشناسی ملی	۸۶۹۷۶۴۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا	

ISBN: 978-622-7949-28-5

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۴۹-۲۸-۵



عنوان: مدیریت پس از برداشت انواع کلم
نویسندگان: مریم رواقی و لیلا بهبهانی
مدیر داخلی: ویدا همتی
ویراستار ترویجی: فرانک صحرایی
ویراستار ادبی: مهشید شیرمحمدلو
تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
صفحه آرا: شهره حکیمی
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۶۰۹۱۹ به تاریخ ۱۴۰۰/۱۰/۲۰ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی
 تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان:

- ◀ کشاورزان
- ◀ کارشناسان و مروجان پهنه‌های تولیدی

اهداف آموزشی:

- ◀ شما در این دستنامه با مدیریت پس از برداشت انواع کلم و توصیه‌های مهم در زمان بسته‌بندی کلم آشنا می‌شوید.

فهرست

عنوان	صفحه
.....	۷
ارزش تغذیه‌ای.....	۹
شرایط پیش از برداشت کلم.....	۱۰
برداشت کلم.....	۱۱
کلم پیچ.....	۱۱
کلم بروکلی.....	۱۱
گل کلم.....	۱۳
کلم بروکسل.....	۱۵
کلم قمری.....	۱۶
توصیه‌های مهم در زمان برداشت.....	۱۷
سردسازی و نگهداری کلم.....	۱۸
کلم پیچ.....	۱۸
کلم بروکلی.....	۲۰
گل کلم.....	۲۳
کلم بروکسل.....	۲۴
کلم قمری.....	۲۵
توصیه‌های مهم در زمان سردسازی و نگهداری.....	۲۶
توصیه‌های مهم در زمان بسته‌بندی کلم.....	۲۸
بیماری‌های پس از برداشت کلم.....	۳۴
کپک سفید.....	۳۶
فساد آلترناریا.....	۳۶
پوسیدگی نرم باکتریایی.....	۳۸
پوسیدگی سر باکتریایی.....	۴۰
فساد سیاه.....	۴۱
تاول سفید.....	۴۲
نقاط فلفلی روی برگ.....	۴۳
اختلالات پس از برداشت.....	۴۴
ساقه توخالی.....	۴۴

۴۵.....	آسیب فیزیکی.....
۴۶.....	بنفش شدن.....
۴۷.....	آسیب ناشی از اتیلن.....
۴۸.....	نقاط شکلاتی.....
۴۸.....	سیاه شدن.....
۴۹.....	برنجی شدن.....
۵۰.....	آسیب ناشی از انجماد.....
۵۱.....	سوختگی سر و قهوه‌ای شدن داخلی.....
۵۲.....	پلاسیدگی.....
۵۲.....	حشرات و آفات.....
	توصیه‌هایی برای کاهش وقوع و خسارت ناشی از حشرات، آفات،
۵۴.....	بیماری‌ها.....
۵۵.....	وضعیت آلاینده‌ها در محصول.....
۵۷.....	خلاصه مطالب.....

مقدمه

با افزایش جمعیت تامین نیازهای غذایی مردم از جمله مسائل مهم و ضروری به شمار می رود. تاکنون تلاش های انجام یافته در بخش کشاورزی کشور، بیشتر در راستای تولید و مسائل کاشت، داشت و برداشت محصولات بوده است و به مراقبت های پس از برداشت کمتر توجه شده است. آمارها نشان می دهد که در ایران، ۵۴ درصد از سبزی ها در فاصله تولید تا رسیدن به دست مصرف کننده از بین می روند. از این مقدار ضایعات، تنها ۱۷ درصد به مرحله تولید اختصاص دارد و مابقی مربوط به مشکلات پس از برداشت است. سبزی ها بخشی از گیاهان زنده هستند که طی برداشت از منبع آب و غذای خود جدا می شوند. پس از مرحله برداشت، سبزی در مسیر فساد و مرگ قرار می گیرد. مقدار آب و انرژی ذخیره شده در گیاه و سرعت از بین رفتن آن، بر سرعت مرگ موثر است. بی توجهی به مرحله پس از برداشت سبب از بین رفتن محصول و پیامدهایی مانند فقر و گرسنگی، افزایش قیمت، کاهش کیفیت و مانند آن می شود.

نبود سیستم های مناسب برای جمع آوری محصول، نبود امکانات سرمایشی مناسب، بسته بندی نامناسب، غیر بهداشتی بودن، وجود نداشتن تشکلهایی همچون تعاونی ها، نبود بازار

فروش، فاصله زیاد تا محل فراوری، پراکندگی روستاها، نبود الگوی صحیح مصرف، بی‌توجهی به تجربیات روستاییان و نبود زیرساخت‌های کافی از مهم‌ترین عوامل ایجاد ضایعات پس از برداشت است. مدیریت صحیح پس از برداشت به ویژه با کنترل دما، رطوبت نسبی و ترکیب گازهای اتمسفری، منجر به کاهش ضایعات سبزیجات می‌شود.

کلم‌ها به تیره چلیپاسانان تعلق دارند و شامل انواع مهمی از جمله کلم پیچ، گل کلم، کلم تکمه‌ای و کلم قمری می‌شوند. مطابق آمار فائو در سال ۲۰۱۹، بیش از هفتاد میلیون تن انواع کلم در دنیا تولید شده است که از این مقدار، حدود ۷۸ درصد از تولید به کشورهای آسیایی اختصاص داشته است. در همین سال، کشور ایران بیش از ۳۲۲ هزار کیلوگرم انواع کلم را تولید کرده است. باتوجه به مصرف انواع کلم در تهیه انواع غذاها و سالادها، بهبود ماندگاری از زمان برداشت تا رسیدن به دست مصرف‌کننده امری ضروری است. به سبب گستردگی مباحث مربوطه، در این دستنامه تنها به مدیریت پس از برداشت (به ویژه شرایط بسته‌بندی، نگهداری و مهم‌ترین مشکلات ایجادشده در زمان نگهداری) انواع متداول کلم در ایران شامل کلم پیچ، گل کلم، کلم بروکلی، کلم بروکسل و کلم قمری پرداخته خواهد شد.

ارزش تغذیه‌ای

انواع کلم مواد مغذی کلیدی همچون فیبر، ویتامین، مواد معدنی و ترکیباتی با ویژگی ضدسرطانی دارند. در جدول ۱ به ویژگی‌های تغذیه‌ای انواع متداول کلم اشاره شده است.

جدول ۱- ارزش غذایی انواع کلم (در صد گرم)

کلم قمری	کلم بروکسل	کلم بروکلی	گل کلم	کلم پیچ	
۹۱	۸۷/۱	۸۸	۹۲/۲	۹۲	آب (گرم)
۲۷	۳۹	۳۲	۲۷	۳۱	انرژی (کیلوکالری)
۱/۷	۴/۳۳	۴/۳۸	۲/۲	۱/۲۵	پروتئین (گرم)
۰/۱	۱/۱۲	۰/۶	۰/۳	۰/۲	چربی کل (گرم)
۲/۷	۲/۹	۲/۳	۳/۸	۶/۱	قند کل (گرم)
۳/۶	۳/۴	۳/۸	۲/۲۲	۱/۹	فیبر رژیمی (گرم)
۱	۱/۱	۱/۱	۰/۸	۰/۶	خاکستر (گرم)
۰/۴	۰/۷۶	۱/۲	۰/۴	۰/۴	آهن (میلی گرم)
۲۴	۳۵	۴۲	۲۵	۴۱	کلسیم (میلی گرم)
۶۲	۹۷/۳	۵۷	۶۰	۲۱	ویتامین ث (میلی گرم)

شرایط پیش از برداشت کلم

برای آنکه محصول پس از برداشت از کیفیت مناسبی برخوردار باشد، باید شرایط مناسبی از زمان کاشت تا زمان مصرف داشته باشد. بسیاری از عوامل پیش از برداشت همچون نوع بذر، شرایط کاشت، فاکتورهای محیطی اعم از دما، نور، شرایط تغذیه‌ای به‌ویژه بهره‌گیری مناسب از املاح حین رشد و استفاده متعادل از آبیاری و آفت‌کش‌ها، تاثیر بسزایی در کیفیت نهایی و ماندگاری محصول طی زمان طولانی دارند. کلسیم ماده غذایی کلیدی برای افزایش ماندگاری در کلم است. محصولی که بدون شکستگی، آسیب‌های مکانیکی، هرگونه اختلال، بیماری، حشرات و آفات باشد، ماندگاری طولانی‌تری خواهد داشت. این مشکلات ضمن آنکه زمینه‌ساز افت رطوبت شده، سبب ایجاد نقاط مطلوب برای رشد و فعالیت قارچ و باکتری می‌شوند. افزون بر این، استرس‌های پیش از برداشت با تغییر ترکیبات مغذی و ترکیبات ضد میکروبی موجود در کلم، ماندگاری حین نگهداری را کاهش می‌دهند. بدین منظور، بهره‌گیری از نظر متخصصان برای بهبود شرایط پیش از برداشت امری ضروری است.

برداشت کلم

کلم پیچ

کلم پیچ یا کلم برگ حدود نود روز پس از کشت برداشت می شود. محصول زمانی برداشت می شود که کلم سفت و سنگین بوده و اندازه مناسب برای فروش دارد. برگ های کلم پیچ جلایی مومی شکل دارند که به ویژه در انواع رنگی بیشتر به چشم می آید. این ویژگی همراه با برگ های روی هم قرار گرفته، افت رطوبت را کاهش می دهد. صدای برگ ها حین مالش به یکدیگر از نشانه های تازگی است. به طور معمول، چندین برگ خارجی را جدا می کنند تا هوا به خوبی در اطراف محصول جریان یابد؛ اما، تعدادی از برگ ها دست نخورده روی محصول باقی می ماند تا جلوی آسیب فیزیکی و افت رطوبت را بگیرند.

کلم بروکلی

مطابق شکل ۱، بروکلی نارس و با دست برداشت می شود. زمانی که سر گیاه فشرده بوده و اندازه مطلوبی دارد و پیش از شکستن گلها محصول برداشت می شود. طی برداشت دیرتر از حد، ساقه ها چوبی می شوند. همچنین رسیدگی بیش از حد سبب می شود گلچه ها شل و باز و ماندگاری محصول کم شود. اغلب سر اصلی با ۵-۳ سانتی متر ساقه بریده می شود.



شکل ۱- برداشت کلم بروکلی با دست

گلچه‌های بروکلی به آسانی فشرده یا شکسته می‌شوند و مراقبت حین جابه‌جایی ضروری است. کیفیت بروکلی بر اساس درجه فشردگی، پربرگی، ظاهر، آسیب‌ها، آفات و بقایای خارجی تعیین می‌شود. در شکل ۲، درجه‌بندی کلم بر اساس رنگ در قالب پنج درجه تصویر شده است. هرچه محصول از سمت رنگ سبز فاصله می‌گیرد و به زرد متمایل می‌شود، درجه بالاتری خواهد داشت.



شکل ۲- درجه‌بندی کلم بروکلی بر اساس رنگ

گل کلم

تولید گل کلم باکیفیت دشوار است. زمانی که سر گیاه فشرده، سفت و کاملاً سفید است، محصول برداشت می‌شود. به طور معمول، بر اساس رسیدگی و اندازه، گل کلم در چندین مرحله برداشت می‌شود. تاخیر در برداشت نه تنها سبب افزایش حجم کلم نشده که گل کلم را سست و نرم می‌کند (شکل ۳). برگ‌ها، سر کلم را از آفتاب، سایش باد و دیگر آسیب‌ها حفظ می‌کنند؛ بنابراین، جداسازی آن‌ها سبب تماس بیشتر با نور خورشید و ظهور بی‌رنگی، بوی نامطبوع و افت کیفیت محصول می‌شود.



شکل ۳- بافت گل کلم: سفت (چپ)، کمی نرم (وسط)، نرم (راست)

به طور معمول، گل کلم را با دست برداشت می‌کنند و یک یا دو لایه برگ روی کلم باقی می‌گذارند تا از آسیب فیزیکی هنگام بسته‌بندی محصول در جعبه‌های مقوایی دوردیفه

جلوگیری شود. می‌توان از ماشین‌های برداشت مکانیزه (همانند شکل ۴) نیز برای برداشت کلم استفاده کرد. این کار آسیب‌های وارده به محصول را کاهش می‌دهد، اما هنوز در ایران متداول نشده است. برای جلوگیری از له‌شدگی و شکستگی، محصول باید به آرامی جابه‌جا شود.



شکل ۴- سیستم برداشت مکانیزه برای کاهش آسیب به گل کلم

کلم بروکسل

کلم بروکسل یا کلم تکمه‌ای بسیار شبیه کلم‌پیچ است با این تفاوت که اندازه کوچک‌تری دارد. در شکل ۵ کلم بروکسل‌های رشدیافته روی ساقه گیاه نشان داده شده است. این محصول کوچک، شیرین، ترد با برگچه‌های سبز روشن است. رسیدن بیش از حد سبب سست و شل شدن برگچه‌ها یا کشیدگی ساقه مرکزی می‌شود. کشت این محصول بسیار محدود بوده و بیشتر با دست برداشت می‌شود.



شکل ۵- کلم بروکسل

کلم قمری

کلم قمری با نام‌های دیگری مانند کلم سر، کلم سنگی، کلم قنبیط و داش کلم نیز شناخته می‌شود. مدت زمان لازم برای رشد محصول به شرایط رشد و رقم کشت شده بستگی دارد. همان‌طور که در شکل ۶ نشان داده شده است، کلم قمری را با بیرون کشیدن کل گیاه از زمین و پس از حدود ۴۵-۶۰ روز برداشت می‌کنند. اگر محصول بیش از حد در زمین بماند، بافت کمی چوبی و نامطلوب می‌شود. کلم قمری در واقع ساقه گوشتی گیاه بوده که ممکن است همراه برگ یا بدون آن برداشت و نگهداری شود. مهم‌ترین فاکتورهای کیفی محصول عبارت است از سفتی، تردی، نداشتن هرگونه آسیب و لکه، پلاسیدگی و فساد. ریشه‌ها اغلب در مزرعه از محصول جدا می‌شوند.



شکل ۶- برداشت کلم قمری با دست

توصیه‌های مهم در زمان برداشت

- ۱- به‌طور معمول، گیاه باید در زمان مناسب تعیین شده بر اساس تجربه کشاورز برداشت شود تا محصول بافتی مطلوب داشته باشد.
- ۲- گیاه بیشتر در هوای خنک صبح برداشت می‌شود تا افت رطوبت به حداقل برسد.
- ۳- محصول در مزرعه باید به‌آهستگی جابه‌جا شده و از انداختن و پرت کردن محصول پرهیز شود. هرگونه آسیب مکانیکی اعم از له‌شدگی، خراش، بریدگی و مانند آن زمینه‌ساز نفوذ عوامل میکروبی است.
- ۴- محصول پس از برداشت روی سطح خاک قرار

نگیرد زیرا عوامل میکروبی به راحتی از سطح بریدگی وارد محصول می شوند.

۵- در صورتی که محصول برداشت شده هرگونه عیبهی اعم از وجود علایم بیماری، حشرات و آفات داشته باشد، باید در مزرعه جداسازی شود.

۶- محصول پس از برداشت در معرض تابش نور خورشید قرار نگیرد. می توان از امکاناتی مثل سکوی سایبان دار برای نگهداری موقت استفاده کرد.

۷- محصول بلافاصله برای پیش سرد کردن فرستاده شود تا ضایعات به کمترین حد ممکن برسد.

سردسازی و نگهداری کلم

کلم پیچ

ساختار فشرده کلم پیچ سبب می شود که پیش سرد کردن محصول به آهستگی صورت گیرد؛ حتی خنک کردن تحت خلأ نیز کارایی کمتری در مقایسه با سایر سبزی های برگی دارد. چنانچه محصول در هوای خنک برداشت شود، می توان از اتاق خنک و خنک کردن سریع با هوا نیز استفاده کرد. پس از پیش سرد کردن یا خنک سازی نخستین، محصول به سردخانه منتقل می شود. گرچه دمای صفر درجه و رطوبت

نسبی بالا برای نگهداری کلم به مدت ۲ تا ۴ ماه ایده‌آل است، اما باتوجه به هزینه‌های بالای سردسازی، می‌توان از دمای ۲-۴ درجه به مدت ۳-۶ هفته نیز استفاده کرد. به‌طور معمول، واریته‌های دیررس ماندگاری طولانی‌تری دارند. این محصول نسبت به سرمازدگی حساس نیست، اما باید مراقب آسیب ناشی از انجماد (حین نگهداری در صفر درجه) بود، به‌ویژه برای کلم‌پیچ‌هایی که در معرض جریان هوا قرار می‌گیرند.

به‌طور معمول، سبزی‌ها بر اساس وزن فروخته می‌شوند و حفظ آب کافی در محصول، ارزش اقتصادی دارد. کاهش میزان از دست‌رفتن آب محصول، عامل مهم بعدی در مدیریت پس از برداشت است. رطوبت موجب تازگی، تردی و کیفیت سبزی می‌شود. چنانچه رطوبت نسبی محیط افزایش یابد، محصول آب کمتری از دست خواهد داد. با وجود این، اگر رطوبت نسبی (مانند شکل ۷) بیش از حد شود، قطرات آب روی محصول جمع می‌شود. این پدیده باعث پوسیدگی، فساد، تغییر رنگ و تغییرات ظاهری نامطلوب می‌شود؛ بنابراین، تنظیم رطوبت نسبی در زمان پیش‌سرد کردن، نگهداری، حمل‌ونقل و بسته‌بندی بسیار مهم است.



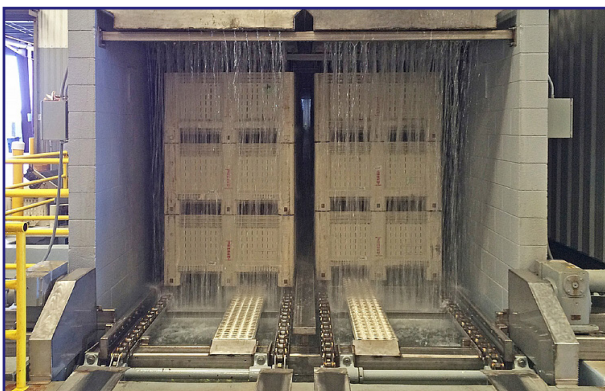
شکل ۷- جمع شدن آب و ایجاد رطوبت اضافی روی سطح محصول

کلم بروکلی

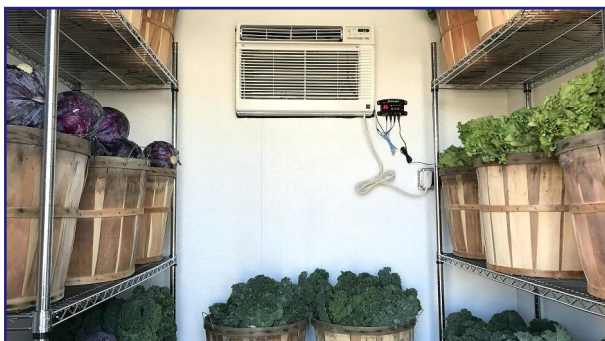
دمای بروکلی به‌ویژه در هوای گرم باید سریع به زیر پنج درجه سانتی‌گراد برسد. خنک کردن با خلأ آب (شکل ۸) روشی سریع و کارآمد است. افزون بر این، می‌توان از سایر روش‌های خنک‌سازی مثل خنک‌کردن سریع با هوا و خنک کردن با آب (شکل ۹) نیز برای پیش‌سرد کردن استفاده کرد. در صورت استفاده از آب باید زمان کافی به کلم داده شود تا به‌طور کامل خنک شود. سردسازی در اتاق خنک و درون صندوق‌ها (مانند شکل ۱۰) معمولاً توصیه نمی‌شود، اما در موارد اضطراری یا در مناطق خنک، گاهی این روش هم به‌کار می‌رود.



شکل ۸- خنک کننده خلا-آب برای پیش سرد کردن کلم بروکلی



شکل ۹- پیش سرد کردن با ریختن آب روی صندوق های محصول



شکل ۱۰- استفاده از اتاق خنک برای پیش‌سرد کردن محصول

شرایط مناسب برای نگهداری کلم بروکلی دمای صفر درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بالا است. بروکلی را می‌توان در دمای ۰-۲ درجه سانتی‌گراد دست‌کم ۵-۳ هفته نگهداری کرد. در دمای بیش از ۵ درجه سانتی‌گراد، گلچه‌ها به سبب تولید اتیلن زرد می‌شوند. گلچه‌های بروکلی سرعت تنفس بالایی دارند، به شدت اتیلن تولید می‌کنند و به افزایش مقدار آن واکنش نشان می‌دهند.

در اتمسفر اصلاح‌شده با کاهش وقوع پوسیدگی و حفظ رنگ، می‌توان بروکلی را بیش از سه هفته نگهداری کرد. به‌طور معمول، اتمسفر با ۱۰-۷ درصد دی‌اکسید کربن برای نگهداری توصیه می‌شود. غلظت اکسیژن اهمیت کمتری دارد، اما بیشتر از غلظت ۱۰-۲ درصد استفاده می‌شود. در این شرایط، ممکن است بوی بدی ایجاد شود که اغلب پس

از چند ساعت تماس با هوا از بین می‌رود. اگرچه بروکلی در شرایط اتمسفر اصلاح شده به‌خوبی باقی می‌ماند، اما پس از خروج از این شرایط و در خرده‌فروشی سریع فاسد می‌شود.

گل کلم

گل کلم باید به‌سرعت تا زیر دمای پنج درجه سانتی‌گراد، به‌ویژه طی برداشت در هوای گرم خنک شود. سیستم‌های خلأ-آب و هوای تحت فشار روش‌هایی موثر برای خنک کردن این محصول هستند. به‌طورمعمول سردسازی در اتاق خنک برای صندوق‌های محصول توصیه نمی‌شود مگر آنکه دمای گل کلم در زمان برداشت، ۱۵ درجه سانتی‌گراد باشد. در خنک‌سازی با آب، باید به محصول زمان کافی داد تا دمای بخش مرکزی آن کاهش یابد. محصول در دمای نزدیک صفر درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ تا نزدیک ۱۰۰ درصد می‌تواند تا چهار هفته باتوجه به رقم و شرایط فصلی نگهداری شود. باید دقت کرد که رطوبت به‌صورت قطرات شبنم روی محصول ظهور نکند. در هوای گرم گل کلم طی چند روز در دمای ده درجه سانتی‌گراد یا بالاتر دچار نرمی و از دست دادن رنگ می‌شود.

چنانچه برگ‌های اطراف گل کلم دور ریخته نشود و همچون حفاظی در برابر عوامل قارچی به کار رود، گل کلم

را مدت زمان بیشتری می توان نگهداری کرد. عمر نگهداری اغلب با گسترش نقاط سیاه روی سطح به پایان می رسد؛ برای جلوگیری از بروز این نقاط سیاه و افزایش ماندگاری، خنک سازی بلافاصله پس از برداشت، جلوگیری از ایجاد قطرات آب روی محصول و جابه جایی و توزیع در دمای پایین توصیه می شود. گرچه اتمسفر اصلاح شده سبب افزایش ماندگاری می شود اما چندان کاربرد تجاری ندارد.

کلم بروکسل

خنک کردن کلم بروکسل با خلأ- آب، خنک کردن با آب و استفاده از سیستم خنک کننده سریع با هوا، همگی برای کاهش دما مناسب هستند. این محصول حین خنک کردن با آب و روش خلأ- آب با جذب رطوبت می تواند افزایش وزن نیز داشته باشد. شکل ۱۱ کلم بروکسل های خنک شده در صندوق با سیستم خلأ- آب را نشان می دهد. خنک کردن با آب طی ۱۵ دقیقه، دما را از بیست درجه سانتی گراد به دو درجه سانتی گراد می رساند. ماندگاری کلم بروکسل در دمای صفر درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی بالا، حدود ۵-۳ هفته است. در دمای ۳-۰ درجه سانتی گراد، ماندگاری مشابه دمای نزدیک به صفر است، اما در دمای بیش از پنج درجه سانتی گراد، به سبب زرد شدن برگچه ها ماندگاری

بسیار کاهش می‌یابد. اتمسفر اصلاح شده اثر کمی بر افزایش ماندگاری بروکسل دارد. در صورت نگهداری طولانی، اغلب برگ‌های خارجی را جدا می‌کنند تا گیاه ظاهر بهتری داشته باشد.



شکل ۱۱- کلم بروکسل پس از سردسازی در سیستم خلاء- آب

کلم قمری

در کلم قمری پس از سرزنی، دمای گیاه بلافاصله پس از برداشت تا پنج درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یابد و پس از آن برای جلوگیری از چروکیدگی و سفت شدن بافت، محصول سریع به سردخانه با دمای صفر درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بالا (ترجیحاً ۹۸ تا نزدیک ۱۰۰ درصد) منتقل می‌شود. کلم قمری سرزنی شده را تحت این شرایط می‌توان ۲-۳ ماه نگهداری کرد. کلم قمری با برگ را در دمای صفر

درجه، تنها به مدت دو هفته می‌توان نگهداری کرد. برای پیش‌سرد کردن محصول اغلب از خنک‌سازی با آب یا یخ استفاده می‌شود، گرچه خنک‌کردن تحت خلأ نیز برای کلم‌قمری برگ‌دار، مناسب و کاربردی است. برای افزایش بازه نگهداری می‌توان از اتمسفری با سه درصد اکسیژن و پنج درصد دی‌اکسیدکربن استفاده کرد، اما این روش کاربرد تجاری چندانی ندارد.

توصیه‌های مهم در زمان سردسازی و نگهداری

۱- متأسفانه در ایران هنوز سیستم‌های پیش‌سردکردن محصول کاربردی نشده است، درحالی‌که برای کاهش ضایعات، خنک‌سازی سریع محصول امری ضروری است که باید به آن توجه کرد.

۲- محصول در سردخانه باید در دمای نزدیک صفر درجه و رطوبت نسبی بالا نگهداری شود. باید دقت کرد که این رطوبت نسبی بالا منجر به بروز قطرات شبنم روی محصول نشود زیرا این حالت خود زمینه‌ساز بروز فساد است. از آنجاکه دمای نزدیک صفر نیازمند تجهیزات سردخانه‌ای گران است، گاهی دمای زیر پنج درجه سانتیگراد نیز توصیه می‌شود؛ هرچند در این حالت ماندگاری کاهش می‌یابد.

۳- به سبب اثر نامطلوب اتیلن بر کلم، محصول نباید همراه با دیگر محصولات تولیدکننده اتیلن، مانند سیب در یک جا ذخیره شوند.

۴- به سبب استفاده از دمای پایین باید دقت کرد، محصولی که در معرض جریان هوای سرد دچار آسیب ناشی از انجماد نشود

۵- برای توزیع و حمل و نقل محصول نیز رعایت سطح رطوبت نسبی بالا برای افزایش ماندگاری ضروری است. در مسافت‌های کوتاه، دما نباید بیش از بیست درجه سانتی‌گراد باشد. در مسافت‌های بیشتر، دما باید کمتر از این مقدار باشد و چنانچه حمل و نقل بیش از شش روز طول بکشد، حفظ رطوبت نسبی بالا برای جلوگیری از پلاسیدگی محصول ضروری است.

۶- توصیه می‌شود برای جلوگیری از اثر نور خورشید و جریان باد، حین حمل و نقل روی محصول پوشیده شود.

۷- رعایت مسائل بهداشتی در زمان سردخانه‌گذاری، نگهداری و حمل و نقل الزامی است. محصول باید طی زمان نگهداری بررسی شود تا در صورت بروز فساد، اقدامات و تصمیمات موثر سریع انجام شود. همچنین طی بازه‌های زمانی مشخص، فضای سردخانه و وسایل حمل و نقل نیز باید تمیز و ضدعفونی شوند.

توصیه‌های مهم در زمان بسته‌بندی کلم

۱- کلم در شرایط نگهداری معمول به‌کندی دچار افت وزنی می‌شود و تا پنج درصد افت وزنی همچنان قابل فروش است، اما اگر افت وزنی به هفت درصد یا بیشتر برسد، پلاسیده و نامطلوب محسوب می‌شود. درباره گل کلم و کلم بروکسل اگر بیش از پنج درصد افت وزنی داشته باشند، به نحوی چشمگیر نرم و نامطلوب می‌شوند. توصیه می‌شود افت وزنی با بسته‌بندی و ثبات دمای نگهداری کاهش یابد.

۲- محصول باید به صورت خشک نگهداری شود چون آب اضافی موجب افزایش پوسیدگی و تغییرات کیفی نامطلوب می‌شود.

۳- از آنجاکه محصول به‌آسانی تحت فشار آسیب می‌بیند؛ بنابراین، نباید کارتن یا صندوق آن بیش از حد پر شود.

۴- برای خرده‌فروشی از کارتن مقوایی، جعبه پلاستیکی یا چوبی با حجم کمتر و پلاستیک‌های پلی‌اتیلن منفذدار استفاده می‌شود.

۵- کارتن و جعبه ممکن است یک‌ردیفه، دو ردیفه یا چند ردیفه چیده شوند. بهترین حالت قرار دادن یک ردیف محصول بدون ایجاد فشردگی است. در شکل ۱۲، کلم پیچ ابتدا در پلاستیک‌های پلی‌اتیلن قرار گرفته و سپس در کارتن یک‌ردیفه بسته‌بندی شده است.

۶- استفاده از گونی، پلاستیک، توری و جنس‌های مشابه که در آن کلم‌پیچ به راحتی تحت تاثیر آسیب‌های مکانیکی قرار می‌گیرد، اغلب توصیه نمی‌شود (شکل ۱۳). گاهی اوقات، محصول بدون هیچ‌گونه بسته‌بندی نیز بار و انت و کامیون شده و به بازار عرضه می‌شود که در حقیقت بدترین حالت ممکن است.



شکل ۱۲- نمونه‌ای از بسته‌بندی مناسب برای کلم‌پیچ در کارتن یک‌ردیفه



شکل ۱۳- بسته‌بندی غیراصولی کلم در پلاستیک برای ارسال به بازار

۷- کلم بروکلی و گل کلم بهتر است در جعبه‌های یک‌ردیفه بسته‌بندی شوند؛ به‌صورتی که سرها عمودی قرار گرفته و از مالش گل‌ها به یکدیگر جلوگیری شود (شکل ۱۴). همچنین می‌توان پیش از قرار دادن کلم بروکلی در جعبه، آن را (همانند شکل ۱۵) سلفون‌پیچی کرد یا با پلاستیک پوشاند و سپس در کارتن قرار داد. پوشش‌دهی با پلاستیک یا سلفون‌پیچی، مقدار از دست‌رفتن رطوبت را نیز محدود می‌کند. بسته‌بندی به‌شکلی که گلچه‌ها با یکدیگر تماس زیادی داشته باشند (شکل ۱۶) توصیه نمی‌شود.



شکل ۱۴- جعبه یک‌ردیفه برای بسته‌بندی کلم بروکلی



شکل ۱۵- سلفون پیچی کلم بروکلی



شکل ۱۶- بسته بندی غیراصولی و تماس بیش از حد گلچ‌های کلم بروکلی با یکدیگر

۸- کلم بروکلی و کلم بروکسل در کارتن‌های آستردار و کارتن‌های استایروفوم با یخ فوقانی نیز بسته‌بندی می‌شوند (شکل ۱۷). استفاده از یخ فوقانی سبب می‌شود محصول تا رسیدن به دست مصرف‌کننده خنک و آبدار بماند؛ باوجود این، احتمال پوسیدگی افزایش می‌یابد. افزون بر این، انجماد لایه‌های بالایی که در تماس با یخ قرار دارند نیز مسئله‌ای مهم است. در کلم بروکسل تماس با یخ (با دمای منفی بیست درجه سانتی‌گراد) نقاطی تیره و خیس‌خورده روی برگ‌های خارجی ایجاد می‌کند. این روش اغلب در سیستم‌های حمل‌ونقل ناکارآمد و زمان دسترسی نداشتن به روش‌های خنک‌سازی کاربرد دارد.



شکل ۱۷- بسته‌بندی کلم بروکلی در کارتن‌های استایروفوم مجهز به یخ فوقانی

۹- به تازگی در برخی از کشورها کلم بروکلی را در مزرعه بسته‌بندی می‌کنند (شکل ۱۸). این کار هزینه جابه‌جایی و آسیب مکانیکی را کاهش می‌دهد. کارتن‌های پر شده را می‌توان با روش خلأ-آب یا خنک‌سازی سریع با هوا سرد کرد. در صورتی که زنجیره سرد حفظ شود، این روش موثرتر از استایروفوم با یخ فوقانی است. بروکلی می‌تواند تا شش درصد وزنی افت رطوبت داشته و همچنان فروختنی باشد.



شکل ۱۸- بسته‌بندی کلم بروکلی در صندوق و در مزرعه

۱۰- کلم‌قمری نیز ممکن است همراه با برگ (مثل شکل ۱۹) یا بدون آن بسته‌بندی شود. بیشتر توصیه می‌شود کلم‌قمری بدون برگ در ابتدا در فیلم‌های پلاستیکی منفذدار بسته‌بندی شده و سپس در کارتن، صندوق یا جعبه قرار گیرد.



شکل ۱۹- بسته‌بندی کلم‌قمری برگ‌دار در صندوق چوبی

بیماری‌های پس از برداشت کلم

بیماری‌های بسیاری می‌توانند اعضای این خانواده را درگیر کنند که در اینجا به مهم‌ترین بیماری‌ها پرداخته می‌شود:

کپک سفید (*SCLEROTINIA*)

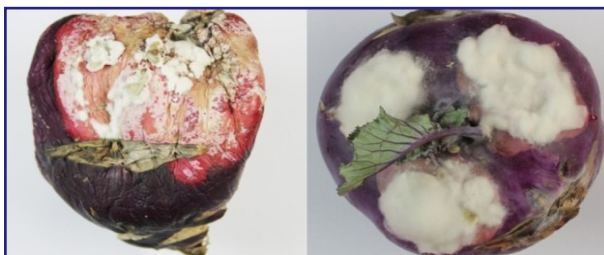
به‌طور معمول، کپک سفید پیش از برداشت رخ می‌دهد، اما قارچ حین نگهداری رشدونمو می‌کند. این بیماری در کلم‌پیچ ابتدا به‌صورت فساد قهوه‌ای روشن و آبکی رویت‌پذیر است و به‌سرعت گسترش می‌یابد. در محیط مرطوب، کپک پنبه‌ای به شکل سفید منتشر شده و پس از آن، بدنه رویشی، سفت و سیاه می‌شود. این نوع فساد اغلب در مناطق ساحلی و در مناطقی با اقلیم مرطوب و خنک رخ می‌دهد. کپک سفید در کلم‌پیچ، گل کلم و کلم‌قمری، به ترتیب در شکل‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۲ نشان داده شده است.



شکل ۲۰- بیماری کپک سفید در کلم پیچ



شکل ۲۱- کپک سفید در گل کلم



شکل ۲۲- کپک سفید در کلم قمری

فساد آلترناریا

این فساد در کلم پیچ، همان طور که در شکل ۲۳ نشان داده شده است، به صورت نقاط خاکستری تا سیاه که مرکز آن فرورفته و حاشیه‌ها با هاله زردرنگ روی برگ‌ها متمایز است گسترش می‌یابد. این نوع فساد بیشتر در آب و هوای گرم و مرطوب رخ می‌دهد و اسپورها از طریق باد و آب منتقل می‌شوند.



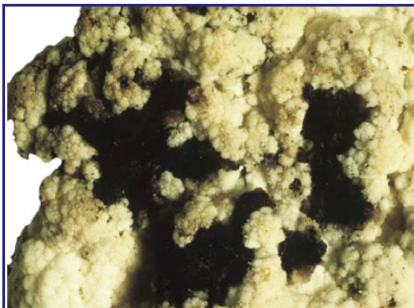
شکل ۲۳- بیماری فساد آلترناریا در کلم پیچ

نقاط آلترناریا در کلم بروکلی به ندرت در سرها اتفاق می‌افتد، اما روی ساقه (مانند شکل ۲۴) ایجاد می‌شود.



شکل ۲۴- نقاط آلترناریا در ساقه‌های کلم بروکلی

این فساد در گل کلم نیز (همچون شکل ۲۵) به صورت نقاط فرورفته سیاه منفرد روی گلچه‌ها ایجاد می‌شود.



شکل ۲۵:- پوسیدگی آلترناریا در گل کلم

پوسیدگی نرم باکتریایی (*Pectobacterium carotovorum*)

این پوسیدگی در کلمپیچ به صورت لزج و مرطوب رخ می‌دهد و اغلب در مناطق برش خورده (مانند شکل ۲۶) دیده می‌شود. در این فساد، بافت که حالت خیس خورده دارد، متلاشی می‌شود و بوی بدی نیز از آن به مشام می‌رسد. آلودگی در مزرعه از طریق هرگونه آسیبی وارد گیاه می‌شود؛ برای نمونه، چاقوی استفاده شده و حتی سطل‌های جمع‌آوری محصول می‌توانند عامل انتقال بیماری باشند. پوسیدگی نرم باکتریایی سبب تخریب و لزج شدن بافت و در پی آن آلودگی قارچی می‌شود. فساد پس از برداشت بیشتر هنگامی رخ می‌دهد که زنجیره سرد رعایت نشود.



شکل ۲۶- پوسیدگی نرم باکتریایی در کلمپیچ

این فساد در کلم بروکلی بیشتر در ساقه و گاهی در سرها (همچون شکل ۲۷) رخ می‌دهد. چنانچه محصول به‌مدت طولانی خیس باشد (مانند ذوب یخ در کارتن محصول) این بیماری اتفاق می‌افتد.



شکل ۲۷- پوسیدگی نرم باکتریایی در کلم بروکلی

در کلم بروکسل نیز این پوسیدگی رایج‌ترین بیماری حین نگهداری است؛ همان‌طور که در شکل ۲۸ نشان داده شده است، این بیماری پایه و در موارد شدیدتر برگچه‌های خارجی را آلوده می‌کند.



شکل ۲۸- پوسیدگی باکتریایی در کلم بروکسل

پوسیدگی سر باکتریایی

(Pectobacterium carotovorum, Erwinia, Pseudomonas)

بیماری متداول در نگهداری طولانی مدت گل کلم (شکل ۲۹) و کلم بروکلی (شکل ۳۰) است. آلودگی اغلب در مزرعه رخ می‌دهد، اما علایم آن پس از برداشت بروز می‌کند. این بیماری در صورت وجود آب اضافی روی سطح محصول گسترش می‌یابد؛ برای نمونه، ذوب شدن یخ در کارتن‌ها افزایش این نوع فساد را به دنبال دارد.



شکل ۲۹- پوسیدگی سر باکتریایی در گل کلم



شکل ۳۰- پوسیدگی باکتریایی در سرهای کلم بروکلی

فساد سیاه (*Xantomonas campe tris*)

فساد سیاه به صورت مناطقی به شکل ۷ به رنگ زرد تا قهوه‌ای روی لبه‌های خارجی برگ‌ها (شکل ۳۱) به وجود می‌آید و به تدریج به بخش‌های داخلی گیاه نفوذ می‌کند. این فساد بیشتر در اقلیم گرم و مرطوب رخ می‌دهد و با پاشیدن قطرات باران یا حین آبیاری پخش می‌شود. این بیماری

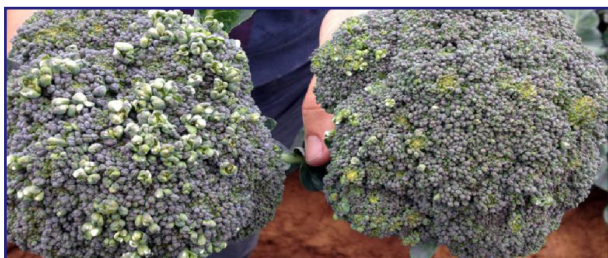
به مدت طولانی در مزرعه روی گیاهان متعدد باقی می ماند. آسیب های مکانیکی در زمان برداشت، فعالیت های حشرات و دیگر عوامل بیماری زا از عوامل نفوذ بیماری و مشکلات پس از برداشت به شمار می روند.



شکل ۳۱- فساد سیاه در کلم پیچ

تاول سفید (Albugo candida)

بیماری تاول سفید (شکل ۳۲) موجب بزرگ شدن گلچه های کلم بروکلی می شود و گاهی با ظهور گلبرگ های سفید همراه است. سرها بدشکل و گاه فروش ناپذیر می شوند. به طور معمول، این تاول اسپورهایی سفیدرنگ دارد که قابلیت جابه جایی سریع از طریق بقایای گیاه، پراکنش قطرات آب، باد و سایر روش ها را دارد.



شکل ۳۲- تاول سفید در گلچه‌های کلم بروکلی

نقاط فلفلی روی برگ

(*Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*)

یک بیماری پیش از برداشت است، اما علایم پس از برداشت افزایش می‌یابد. این بیماری به صورت نقاط یا لکه‌های سیاه تا بنفش کوچک روی برگ‌ها (مانند شکل ۳۳) گسترش می‌یابد. نقاط فلفلی در شرایط خنک و مرطوب حین رشد و حتی پس از بسته‌بندی افزایش می‌یابند. استفاده از آفت‌کش‌ها و باکتری‌کش‌های بر پایه مس می‌تواند از گسترش آلودگی بکاهد.



شکل ۳۳- نقاط فلفلی روی برگ‌های کلم بروکسل

اختلالات پس از برداشت

ساقه توخالی

این اختلال به سبب نقص عنصر بور حین رشد رخ می‌دهد. مطابق شکل ۳۴ ساقه‌ها شکننده و شکاف‌دار است و ضایعات داخلی، قهوه‌ای‌رنگ و چوب‌پنبه‌ای ایجاد می‌شود. امکان ظهور ضایعات قهوه‌ای روی گلچه‌ها نیز وجود دارد.



شکل ۳۴- اختلال ساقه توخالی در کلم بروکلی

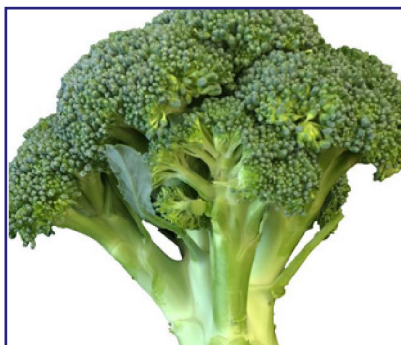
آسیب فیزیکی

آسیب‌های فیزیکی در همه مراحل از زمان برداشت تا زمان رسیدن به مصرف‌کننده رخ می‌دهند و ضمن ایجاد خسارت و کاهش کیفیت ظاهری، زمینه‌ساز ایجاد سایر بیماری‌ها هستند؛ از این‌رو، تاحدامکان باید از انداختن و پرت کردن محصول (مانند شکل ۳۵) جلوگیری کرد.



شکل ۳۵- آسیب‌های فیزیکی حین برداشت و جابه‌جایی

افزون بر این، در محصولی مانند کلم‌پروکلی به سبب حساسیت و تردی زیاد، گلچه‌ها به‌ویژه حین برداشت و بسته‌بندی به سادگی فشرده و شکسته می‌شوند (شکل ۳۶). در این خصوص، باید دقت بیشتری در مراحل پس از برداشت به کار برد تا کیفیت محصول حفظ شود.



شکل ۳۶- شکستگی گلچه‌های کلم بروکلی بر اثر آسیب فیزیکی

بنفش شدن

چنانچه کلم بروکلی در هوای سرد رشد کند، رنگی بنفش به‌ویژه در بالای گلچه‌ها (همانند شکل ۳۷) ایجاد می‌شود. این اختلال به وارسته کلم نیز بستگی دارد.



شکل ۳۷- بنفش شدن گلچه‌های کلم بروکلی

آسیب ناشی از اتیلن

همان‌طور که در شکل ۳۸ نشان داده شده است، زرد شدن بر اثر تماس با اتیلن یا روی هم رفته در دمای بیش از پنج درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد. در آغاز گلچه‌ها جداگانه زرد می‌شوند و سپس رنگ زرد به سرعت گسترش می‌یابد. در دمای بیست درجه سانتی‌گراد، زرد شدن ۲-۳ روز پس از برداشت رخ می‌دهد. تیمار با ۱- متیل سیکلوپروپن موجب کاهش حساسیت به اتیلن و تاخیر در زردشدگی می‌شود. اثر این تیمار باقی مانده و محصول کیفیت خوبی حین نگهداری دارد.



شکل ۳۸- زرد شدن گلچه‌های کلم بروکلی

کلم بروکسل نیز بسیار به اتیلن حساس است؛ به‌ویژه اگر در هوای گرم برداشت شود، باید به سرعت تا زیر پنج درجه سانتی‌گراد خنک شود. در دمای کمتر از پنج درجه سانتی‌گراد، حساسیت به اتیلن کاهش می‌یابد.

نقاط شکلاتی

این اختلال سبب ایجاد گلچه‌های پوسیده نرم و قهوه‌ای در گل کلم‌هایی می‌شود که به‌ظاهر کیفیت خوبی دارند. این نقاط بر اثر شکستگی‌های درون سر ایجاد می‌شوند. تشکیل نقاط شکلاتی گل کلم در شکل ۳۹ نشان داده شده است.



شکل ۳۹- نقاط شکلاتی در گل کلم

سیاه شدن

این اختلال به‌صورت نقاط قهوه‌ای تا سیاه‌رنگ در زمان نگهداری روی گل کلم ایجاد می‌شود (شکل ۴۰). علت ایجاد آن عوامل میکروبی، فیزیولوژیکی یا ترکیبی از هر دو است.



شکل ۴۰- سیاه شدن گل کلم

برنجی شدن

همان طور که در شکل ۴۱ اشاره شده است، در این بیماری، گل کلم کوچک و غیریکنواخت است و گلچه‌ها به شکل کشیده و جدا از هم در می‌آیند. این عارضه با بالا رفتن دمای هوا پیش از برداشت ارتباط دارد.



شکل ۴۱- برنجی شدن در گل کلم

آسیب ناشی از انجماد

این عارضه در دمای منفی یک درجه سانتی گراد و زمانی رخ می‌دهد که یخ بالای کارتن‌ها قرار گیرد. همان‌طور که در شکل ۴۲ تصویر شده است، در این حالت برگ‌ها تیره و خیس خورده می‌شوند. گرچه آسیب محدود است، اما فساد و زرد شدن پس از انتقال به دمای محیط افزایش می‌یابد.



شکل ۴۲- آسیب ناشی از انجماد در کلم بروکسل با ظهور تیرگی و نقاط

خیس خورده

سوختگی سر و قهوه‌ای شدن داخلی

بروز سوختگی سر و قهوه‌ای شدن داخلی در شکل ۴۳ ارائه شده و بیشتر با نقص کلسیم مرتبط است. این بیماری بر اثر کمبود منابع، مدیریت ناصحیح آبیاری، تغذیه نامتعادل و رشد محدود ریشه رخ می‌دهد. رطوبت هوا اثری قوی بر جذب و توزیع کلسیم درون گیاه از طریق تاثیر بر تعرق دارد. سوختگی در آب‌وهوای گرم و مرطوب متداول‌تر است. در این حالت، گیاه به سرعت رشد می‌کند، اما حرکت آب و در نتیجه جذب کلسیم کاهش می‌یابد. نبود تعادل بین مواد مغذی در خاک نیز از عوامل ایجاد کننده این عارضه محسوب می‌شود، برای نمونه، استفاده زیاد از نیتروژن که با کلسیم و پتاسیم متناسب نباشد، موجب بروز سوختگی سر می‌شود. لبه برگ‌های داخلی خشک و کاغذی شده و در ادامه، عوامل بیماری را گسترش می‌دهد. محلول‌پاشی کلسیم نیز اغلب چندان تاثیری ندارد.



شکل ۴۳- قهوه‌ای شدن داخلی و سوختگی سر در کلم

پلاسیدگی

حمل و نقل و نگهداری در شرایط نامناسب از نظر رطوبت، محصول را دچار چروکیدگی و پلاسیدگی می‌کند. افت وزنی برای کلم تا پنج درصد مشکلی ایجاد نمی‌کند، اما بیش از آن محصول را فروش ناپذیر می‌سازد.

حشرات و آفات

حشرات به دو صورت به کلم خسارت می‌زنند:

- ۱- مکیدن شیره گیاهی: شته‌هایی همچون شته سیاه با مکیدن شیره گیاه سبب از بین رفتن و آسیب بوته‌های کلم می‌شوند. برای مبارزه با این نوع آفات در مزرعه، از سموم

آلی حاوی ترکیبات سولفات دو نیکوتن استفاده می‌کنند. مالاتیون، دیازینون، متاسیستوکس، دیپترکس، رکسیون، تیودان و سوپراسید و ترکیبات مشابه، حشره‌کش‌های مناسبی برای این دسته از آفات به شمار می‌روند.

۲- تغذیه از برگ: حشراتی که برگ‌های کلم را جویده و از آن تغذیه می‌کنند (شکل ۴۴) عبارتند از شب‌پره زمستانی کلم، کرم سفید کلم یا سفیده بزرگ کلم، پروانه سفید کلم، لارو کلم، کرم حشره کلم، مگس ریشه کلم، لارو ریشه کلم، بید کلم، شب‌پره کلم، و تریپس؛ با انواع سموم حشره‌کش همچون دیپترکس هشتاد درصد و مالاتیون پنجاه درصد می‌توان با آفات یادشده مبارزه کرد. سم‌پاشی باید حدود بیست روز پیش از برداشت متوقف شود.

چنانچه کلم در زمان برداشت آلودگی داشته باشد، باید تمامی انواع یا برگ‌های آلوده در مزرعه جدا شوند. با بی‌دقتی، محصول آلوده، به‌ویژه آلودگی به حشرات جونده، همه محصول سالم را دچار خسارت می‌کند.



شکل ۴۴- خسارت ناشی از حشرات چونده در کلم

توصیه‌هایی برای کاهش وقوع و خسارت ناشی از حشرات، آفات، بیماری‌ها

- ۱- زمان کاشت باید به نحوی تنظیم‌شود که بلوغ سرهای کلم همزمان با دماهای خنک‌تر اتفاق بیفتد.
- ۲- پیش از کاشت باید شرایط خاک از نظر عناصر دقیقاً بررسی شود. pH خاک باید در حدود شش باشد.
- ۳- برای افزایش ماندگاری پس از برداشت، مدیریت صحیح آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در مزرعه الزامی است. محصول باید آبیاری و تغذیه صحیحی داشته و دچار استرس و تنش نشود. تغذیه نامتعادل و استفاده بیش از حد از منابع کود، گاه موجب آثار عکس و نامطلوب می‌شود.
- ۴- محصول نباید دچار آسیب مکانیکی و صدمات فیزیکی شود زیرا آلودگی از طریق همین صدمات وارد گیاه شده و پس از تکثیر سریع گسترش می‌یابد.

- ۵- محصول نباید پس از برداشت روی خاک رها شود، خاک و بقایا منشأ بسیاری از بیماری‌ها و آفات است.
- ۶- چاقو و وسایل برش باید ضدعفونی شوند.
- ۷- سبدهای برداشت، حمل و نقل و نگهداری باید همیشه ضدعفونی شوند.
- ۸- فضای انبار و محل نگهداری پیوسته بازرسی و در بازه‌های زمانی مشخص ضدعفونی شوند.
- ۹- محصولی که دچار هرگونه مشکل و آلودگی است، پس از بازرسی در مزرعه از محصول سالم جداسازی شود.
- ۱۰- رطوبت نسبی محصول متناسب با دمای نگهداری باشد و هرگز رطوبت اضافی روی محصول ایجاد نشود.
- ۱۱- زنجیره سرد نگهداری از زمان برداشت تا زمان رسیدن به دست مصرف‌کننده حفظ شود.

وضعیت آلاینده‌ها در محصول

هم‌زمان با برداشت کلم پیچ لازم است نمونه‌هایی از محصول تهیه و برای ارزیابی آلاینده‌ها به آزمایشگاه ارسال شود. باتوجه به عوارض جبران‌ناپذیر حاد و مزمن فلزات سنگین در بدن انسان، مهار بیشینه مقدار مجاز فلزات سنگین برای حفظ سلامت مصرف‌کنندگان اهمیت بسیار دارد. طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۹۶۸، بیشینه

مقدار مجاز سرب $0/3$ میلی گرم بر کیلوگرم و کادمیم $0/05$ میلی گرم بر کیلوگرم برای انواع کلم است.

از سوی دیگر، مصرف بی رویه کودهای شیمیایی حاوی نیتрат سبب بر جای ماندن مقادیر بالایی از نیترات در محصولات کشاورزی و نیز آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی می شود. نیترات در بدن انسان به نیتريت تبدیل می شود که به سبب تولید نیتروزآمین سرطان زا است. مرز بیشینه مانده نیترات طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۵۹۶ در کلم، ۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم است.

خلاصه مطالب

در جدول ۲ خلاصه مطالب درباره شرایط نگهداری، سردسازی و بسته‌بندی محصول کلم ارائه شده است.
جدول ۲- شرایط نگهداری، سردسازی و بسته‌بندی محصول کلم

کلم قمری	کلم بروکسل	گل کلم	کلم بروکلی	کلم پیچ		
۰-۲	۰-۲	۰-۲	۰-۲	۰-۲	دمای بهینه (درجه سانتی گراد)	شرایط نگهداری
۹۸-۱۰۰	۹۵-۱۰۰	۹۵-۱۰۰	۹۵-۱۰۰	۹۵-۱۰۰	رطوبت نسبی بهینه (درصد)※	
۲-۳ ماه	۴ هفته	۳ هفته	۶ هفته	۲-۴ ماه	بهترین ماندگاری	
سیستم خلا-آب برای کلم قمری بدون سرزنی پیشنهاد می‌شود. خنک کردن با آب و خنک کردن سریع با هوا نیز مناسب است.	سیستم خلا-آب پیشنهاد می‌شود. خنک کردن با آب و خنک کردن سریع با هوا نیز مناسب است.	خنک کردن سریع با هوا، خنک کردن با آب، سیستم خلا-آب	سیستم خلا-آب پیشنهاد می‌شود. خنک کردن با آب و خنک کردن سریع با هوا نیز مناسب است	خنک کردن تحت خلا، اتاق خنک، خنک کردن سریع با هوا	روش پیش‌سرد کردن	سردسازی
-۱	-۰/۸	-۰/۸	-۰/۶	-۰/۹	نقطه انجماد (درجه سانتی گراد)	
کم	کم	متوسط	متوسط	کم	حساسیت به انجماد	
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	حساسیت به سرما	
بسیار کم	متوسط	کم	کم	کم	تولید اتیلن	
کم	زیاد-زردی برگچه‌های خارجی	متوسط- بی‌رنگ شدن سر و زرد شدن برگ‌ها	زیاد-زردی گلچه‌های و افزایش بیماری	زیاد-زرد شدن برگ	حساسیت به اتیلن	

ادامه جدول ۲- شرایط نگهداری، سردسازی و بسته‌بندی محصول کلم

کلم قمری	کلم بروکسل	گل کلم	کلم بروکلی	کلم پیچ		
برداشت محصول تمیز، معمولاً همراه با سرزنی، بسته‌بندی خشک بدون شستشو	برداشت محصول تمیز و سپس بسته‌بندی در صورت نیاز شستشو با مواد ضدعفونی کننده	برداشت محصول تمیز و سپس بسته‌بندی	برداشت محصول تمیز و سپس بسته‌بندی، در صورت نیاز شستشو با مواد ضدعفونی کننده	برداشت محصول تمیز، جداسازی برگ‌های خارجی و بسته‌بندی خشک بدون شستشو	تمیز کردن	بسته‌بندی

* برای جلوگیری از افت رطوبت، مدیریت رطوبت نسبی انبار ضروری است. باید دقت شود که رطوبت روی محصول کندانسه نشود و به محض رویت آلودگی اقدامات لازم انجام شود.

مدیریت دانش در راستای نظام نوین ترویج



ISBN: 978-622-7949-28-5



نشر آموزش کشاورزی