



جهش تولید با مشارکت مردم
۱۳۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

اصول فنی مدیریت انبارداری سیب زمینی

سخنران:

مهندس فرزاد گودرزی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۱۶ دی ۱۴۰۳ ساعت: ۱۱:۳۰ الی ۱۲:۴۵

به نام ایزد یکتا

اصول فنی مدیریت انبارداری سیب زمینی

ارائه: فرزاد گودرزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان



از دیدگاه سازمان خواربار کشاورزی (FAO) و برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP)،

به هر گونه تغییر در محصول کشاورزی که باعث:

غیر قابل خوراکی شدن

کاهش ارزش غذایی

کاهش ارزش اقتصادی

شود ضایعات یا دور ریز گفته می شود.



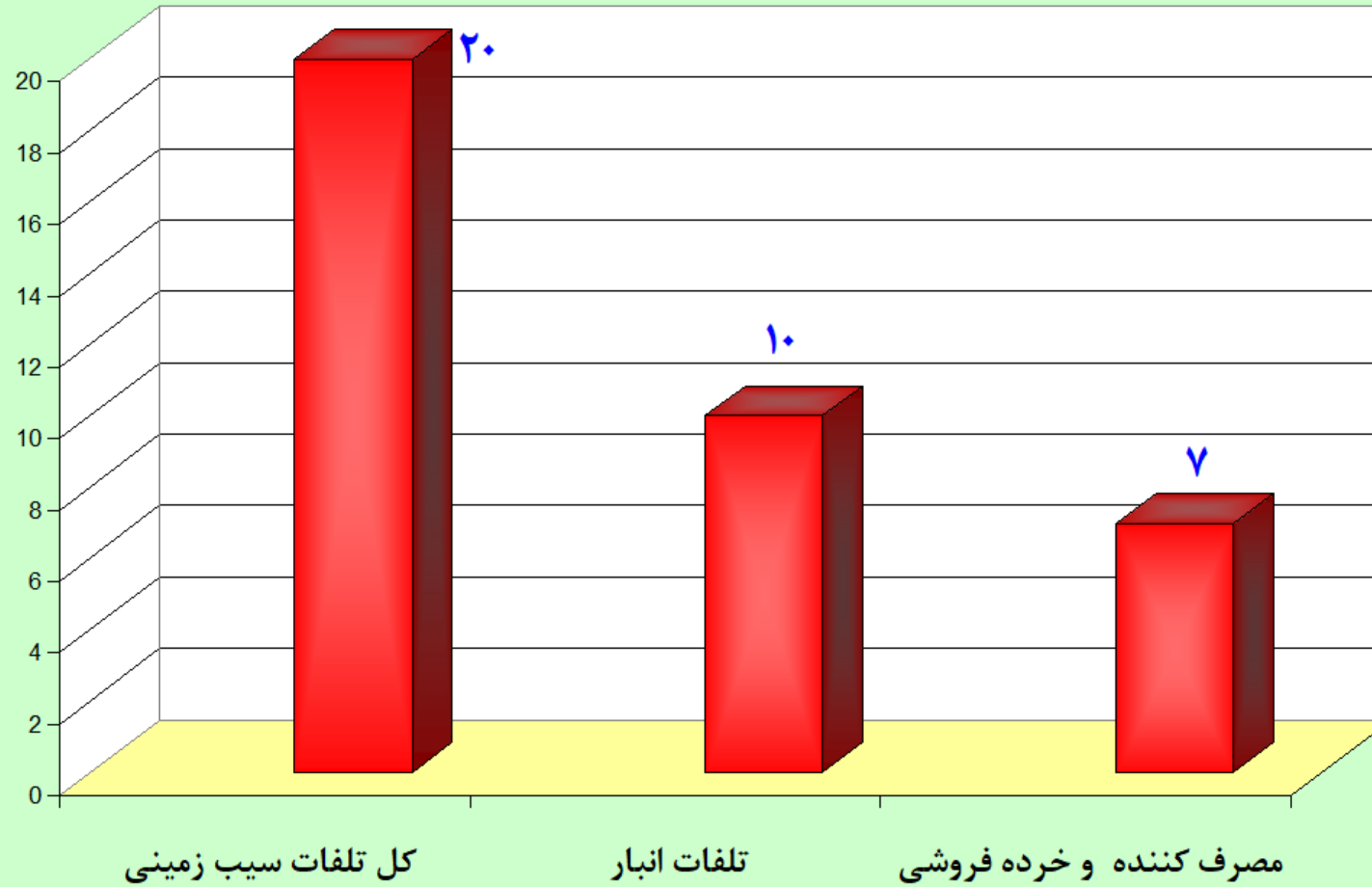
فاصله وضع موجود تا اهداف برنامه ششم توسعه:

مقدار ضایعات (درصد) محصولات سبزی و صیفی مورد مطالعه

وضع موجود	اولویت کشوری	هدف برنامه
۳۰	۲	گوجه فرنگی
۱۲-۲۰	۳	سیب زمینی
۱۹	۱۴	پیاز

اولویت سیزدهم: جو	اولویت اول: گندم
اولویت چهاردهم: پیاز	اولویت دوم: گوجه فرنگی
اولویت پانزدهم: هندوانه	اولویت سوم: سیب زمینی
اولویت شانزدهم: نارنگی	اولویت چهارم: چغندر قند
اولویت هفدهم: یونجه	اولویت پنجم: انگور
اولویت هجدهم: خرما	اولویت ششم: سایر نباتات علوفه‌ای (به غیر از یونجه)
اولویت نوزدهم: لیمو ترش	اولویت هفتم: دانه‌های روغنی
اولویت بیستم: لیمو شیرین	اولویت هشتم: سیب
اولویت بیست و یکم: خربزه	اولویت نهم: ذرت دانه‌ای
اولویت بیست و دوم: کیوی	اولویت دهم: پرتقال
اولویت بیست و سوم: انجیر	اولویت یازدهم: سایر سبزیجات
	اولویت دوازدهم: شلتوک

میانگین برآوردها از تلفات سیب زمینی (درصد)



نگهداری یا ذخیره‌سازی به عملیاتی گفته میشود که پس از برداشت محصول یا زمان مصرف انجام و هدف از اجرای آن حفظ کیفیت محصول و محافظت از آن در برابر شرایط نامطلوب خارجی است تا تلفات مربوط به فرایندهای تبخیر و تنفس و پوسیدگی به حداقل برسد.

محصول دارای کیفیت نامناسب نه تنها به خوبی در انبار قابل نگهداری نیست بلکه هزینه نگهداری آن نسبت به محصول سالم بسیار بالاتر است.

انبارداری مناسب تنها به حفظ کیفیت محصول تولیدی کمک میکند و نه به بهبود آن.

عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

۱- رسیدگی غده:

✓ پوست گیری کامل

✓ قند احیای کمتر

✓ تنفس کمتر

✓ تبخیر کمتر

✓ استحکام بافتی بیشتر

✓ مقاومت بیشتر در برابر آفات انباری

شناسایی زمان تکمیل رسیدگی غده

از نظر فیزیولوژیک، دوره خواب غده سیبزمینی عبارتست از: فاصله زمانی بین **شروع متورم شدن استولون** (ریشه غدهزای گیاه سیبزمینی) و آغاز تشکیل غدههای سیبزمینی در خاک تا زمان آغاز جوانهزنی غده سیبزمینی در انبار



۱ شروع تشکیل غده

۲ افزایش تعداد و وزن
غده ها در مرزعه

۳ برداشت



۵ شروع جوانه زنی در انبار



۴ انبارداری

دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

برداشت بی‌موقع (زودرس یا دیررس)

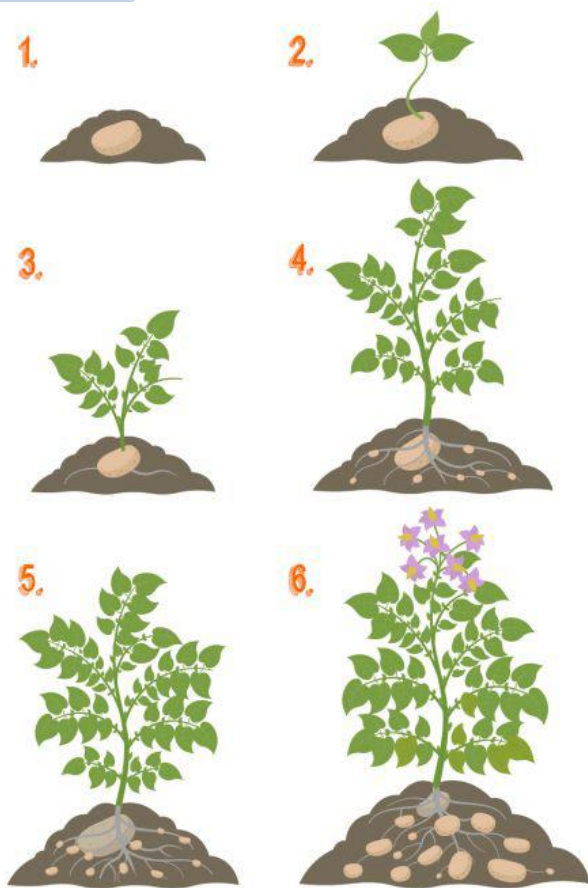
شاخص های رسیدگی فیزیولوژیک غده

تکمیل دوره سنی (۹۰ تا ۱۲۰ روز)

به عنوان یک قاعده کلی:

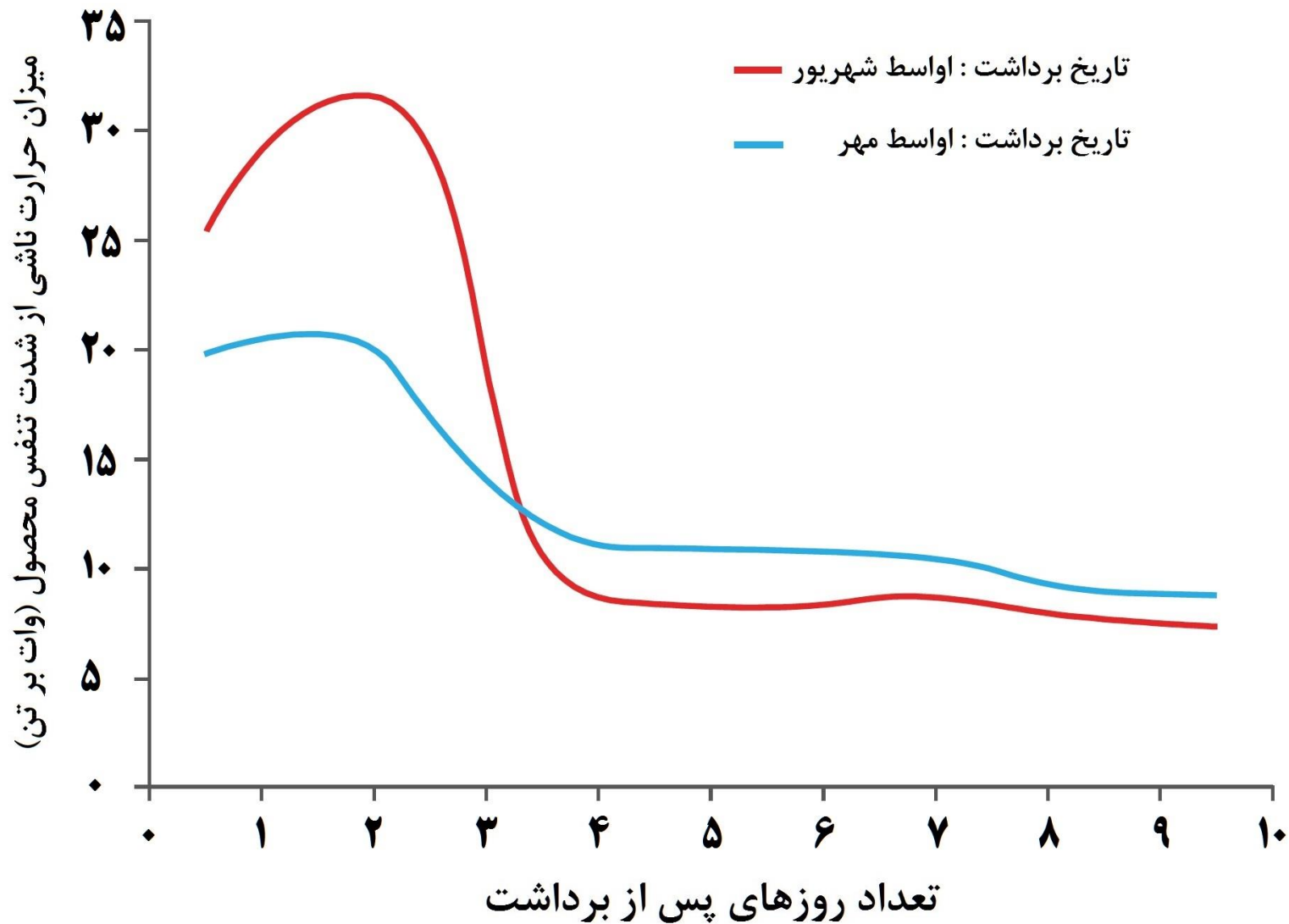
❖ غده‌هایی که دوره رشد فیزیولوژیک خود را به شکل طبیعی به پایان می‌رسانند در دوره انبارداری نیز ماندگاری بیشتری خواهند داشت.

❖ غده‌هایی که در آستانه برداشت دچار تنش های کمتری شوند، ماندگاری بیشتری در انبار دارند.



دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

برداشت بی‌موقع (زودرس یا دیررس)



دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

شرایط مزرعه سیب‌زمینی در آستانه برداشت

الف- دمای محیط و خاک مزرعه در آستانه برداشت

- دمای بهینه برای ایجاد و رشد غده سیب‌زمینی برای اکثر ارقام بین **۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس** است. سیب‌زمینی در **دمای کمتر از ۸ و بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس** دچار **تنش** می‌شود که آن را با افزایش قند احیا پاسخ می‌دهد.

ب- شرایط رطوبتی مزرعه سیب‌زمینی در آستانه برداشت

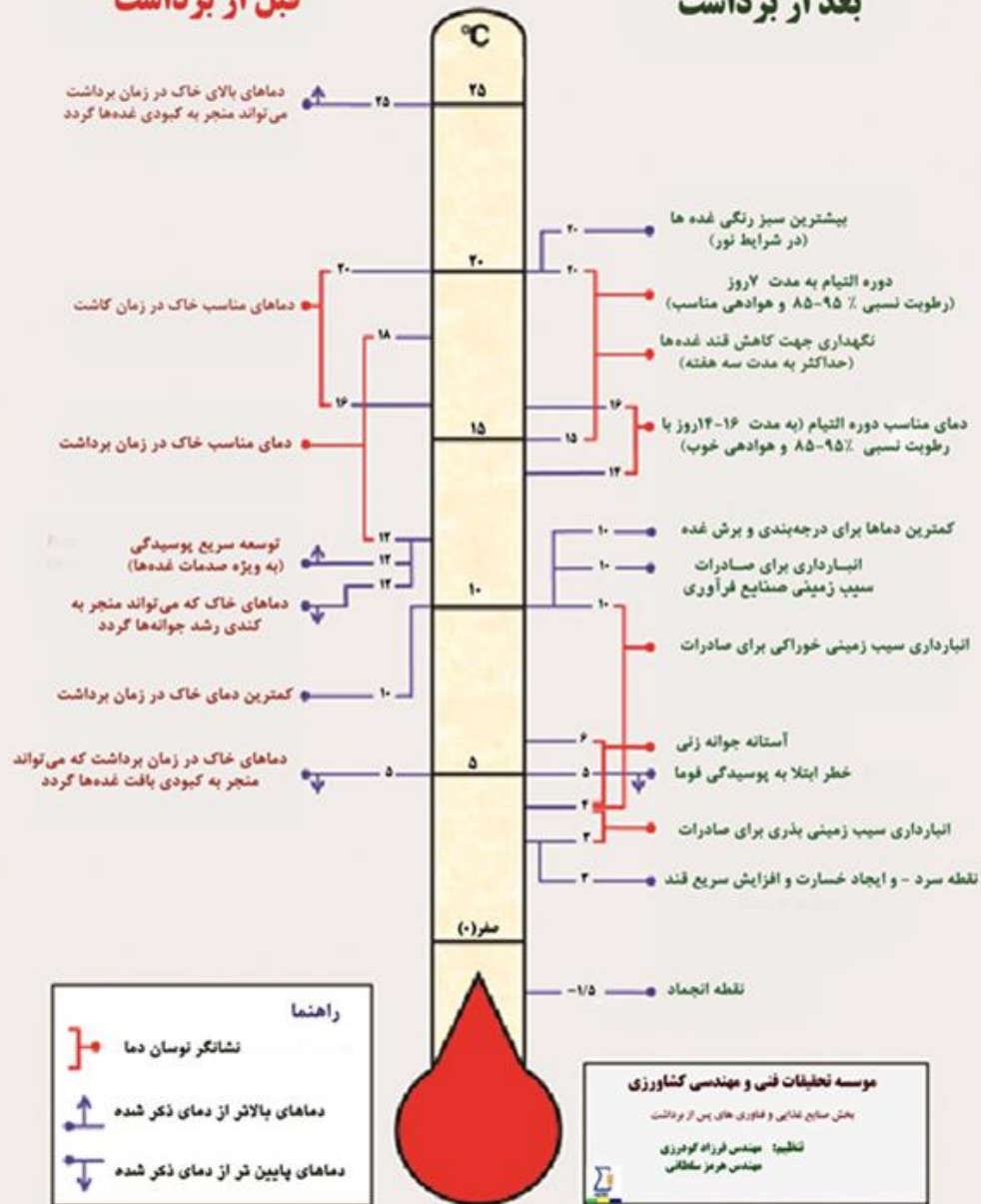


دماسنج سيب زمينى

دماهاى مهم در مراحل توليد و نگهدارى سيب زمينى

قبل از برداشت

بعد از برداشت



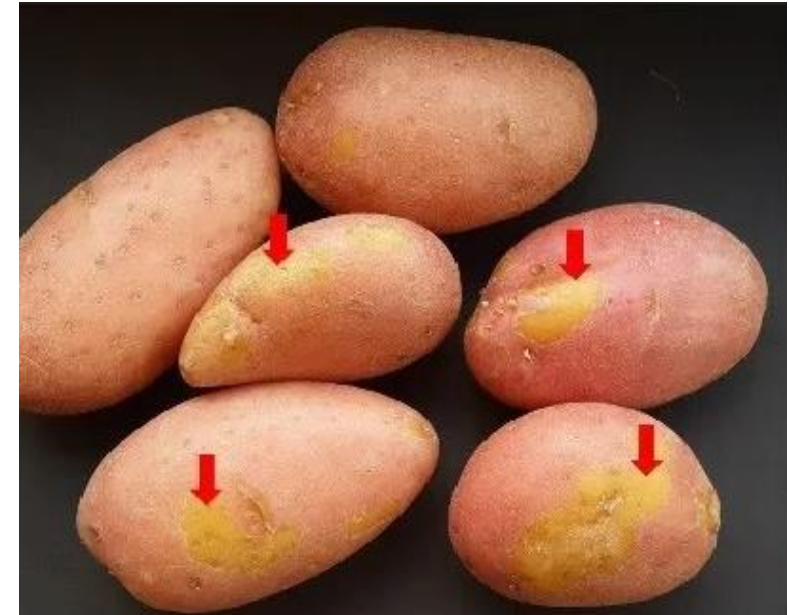
شاخص‌های رسیدگی و بلوغ سیب‌زمینی



- ✓ وضعیت فیزیکی اندام‌های هوایی گیاه
- ✓ تغییرات نشاسته و قندهای احیا در غده
- ✓ شاخص پوست‌گیری غده



پوست گیری غده



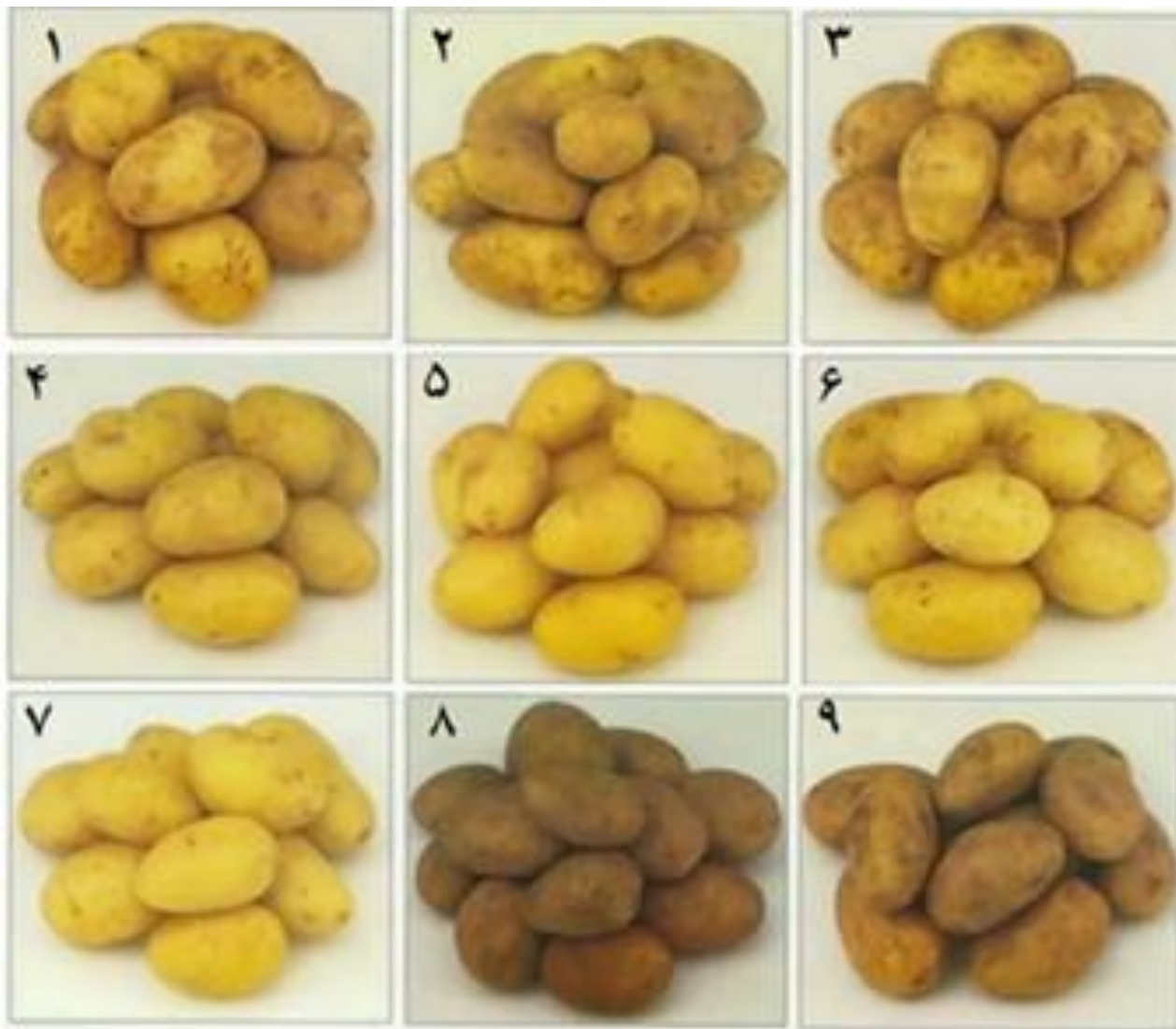
شکل ۸-۱-۱۰ - تشکیل پریدرم زخم و تغییر رنگ ناشی از آن در پوست سیبزمینی

شناسایی زمان تکمیل رسیدگی غده



دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

شناسایی زمان تکمیل رسیدگی غده



شماره ۱ تا ۷ به ترتیب:
برداشت زود هنگام تا برداشت به موقع،
شماره ۸ و ۹ تاخیر در برداشت

شناسایی زمان تکمیل رسیدگی غده



هنگام رسیدگی کامل سیب‌زمینی، پوست سطح غده صاف است و از شفافیت در رنگ برخوردار خواهد بود.

تأخیر در برداشت غده‌ها سبب می‌شود که پوست غده سیب‌زمینی با تغییراتی همراه باشد. زبر شدن و ضخیم شدن پوست همراه با کدر شدن رنگ آن، از مشخصه‌های بارز تأخیر در برداشت غده سیب‌زمینی است

شناسایی زمان سرزنی مزرعه

هنگامی که ۳۰ تا ۵۰ درصد شاخ و برگ بوته‌ها از سبز به زرد تغییر رنگ دادند، زمان برداشت غده‌های بذری فرا رسیده است.

برای غده‌های خوراکی وقتی است که حدوداً سه چهارم برگ‌ها به حالت زرد و پژمرده تغییر شکل دهند.



سرزنی شیمیایی / مکانیکی

هنگام سرزنی با ترکیب‌های شیمیایی نظیر آکسید باید دقت شود که رطوبت خاک مزرعه در حد ظرفیت زراعی باشد و هوا گرم‌تر از ۱۸ تا ۲۰ درجه سلسیوس نباشد.

هنگام سرزنی مکانیکی ممکن است غده‌های سطحی دچار آسیب فیزیکی شوند یا به دلیل بیرون افتادن از خاک در معرض نور قرار گرفته و سطح پوست غده به صورت موضعی سبز شود



بهداشت برداشت

پیش از آغاز عملیات برداشت، لازم است کلیه سطوح ادوات و تجهیزات برداشت با ترکیب‌های ضد عفونی کننده مجاز شستشو شوند تا از انتقال و انتشار عوامل بیماریزای باکتریایی یا قارچی به توده سالم ممانعت شود.

نام تجاری ماده ضد عفونی	ترکیب فعال	غلظت توصیه شده
اکساین	کلرین دی اکسید	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر
پرواکساین		۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر
آکسونیای فعال	پراکسید هیدروژن و پراکسی استیک اسید	۱/۵ گرم در لیتر
پرکلرین ۵		۱/۶ گرم در لیتر
پرکلرین ۱۵		۰/۷ گرم در لیتر
تسونامی ۱۰۰		۰/۴ گرم در لیتر
سان کینگ ۱	هیپوکلرید سدیم	۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر

شرایط مزرعه هنگام برداشت

تاریخ برداشت محصول باید به شکلی تنظیم شود که رطوبت خاک در هنگام برداشت معادل ۶۰ تا ۷۰ درصد (گاو رو) باشد و برای گاورو کردن مزرعه نیازی به آبیاری مجدد

مزرعه وجود نداشته باشد



دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

انواع آسیب دیدگی غده طی برداشت



آسیب دیدگی ها، ترک ها و خراش های ناخنی
بر سطح سیب زمینی



۱- آسیب سایشی ۲- آسیب کوفتگی ۳- آسیب لهیدگی ۴- آسیب برشی

شناسایی زمان تکمیل رسیدگی غده



جدا کردن خاک و کلوخه و سایر مواد اضافی همراه غده،
قبل از انتقال غده‌ها به داخل گونی و سر مزرعه انجام شود

دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

بسته بندی سیب زمینی



اطلاعات لازم برای درج روی بسته‌بندی سیب زمینی

- نام رقم:
- نام تولیدکننده (حقیقی یا حقوقی):
- آدرس محل تولید:
- نام توزیع کننده (حقیقی یا حقوقی):
- تاریخ برداشت:
- آدرس و اطلاعات تماس توزیع کننده:
- کلاس بذر کشت شده:
- منشأ تأمین بذر کشت شده:
- شماره مجوز تولید:
- تیمار مورد استفاده احتمالی برای مه‌ار جوانه زنی:
- گواهی یا نشانهای سلامت دریافت شده توسط محصول :
- سطح سلامت محصول: (بدون گواهی ارگانیک سالم)

1. قبل کشت سیب زمینی، رقم مورد نظر براساس ویژگی‌ها و برنامه پس از برداشت مورد نظر به دقت انتخاب شوند.
2. زمان برداشت به شکلی تنظیم شود که دوره رسیدن فیزیولوژیک سیب زمینی تکمیل شده باشد.
3. قبل از آغاز عملیات برداشت، از پوست‌گیری کامل غده‌ها اطمینان حاصل شود.
4. شرایط دما و رطوبت خاک مزرعه در زمان برداشت به شکلی باشد که غده‌های سیب زمینی با کمترین میزان آسیب و تنش برداشت شوند.
5. تا حد امکان محصول سیب زمینی پس از خاک‌گیری و حذف مواد زائد در مزرعه به گونی انتقال یابد.
6. مشخصات کلیدی محصول و مزرعه بر روی گونی‌ها درج شود

عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

عامل	% خسارت
دمای نامناسب	۴۰%
تهویه و رطوبت نسبی	۲۲%
جوانه زنی	۱۸%
مدیریت انبار	۲۰%

عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

۱- دمای انبار :

- ✱ ۶-۷ درجه برای سیب زمینی‌های خوراکی
- ✱ ۳-۵ درجه برای سیب زمینی‌های بذری
- ✱ ۱۰-۶ درجه برای سیب زمینی‌هایی با مصرف صنعتی

✓ افت رطوبتی کمتر

✓ قند احیای کمتر

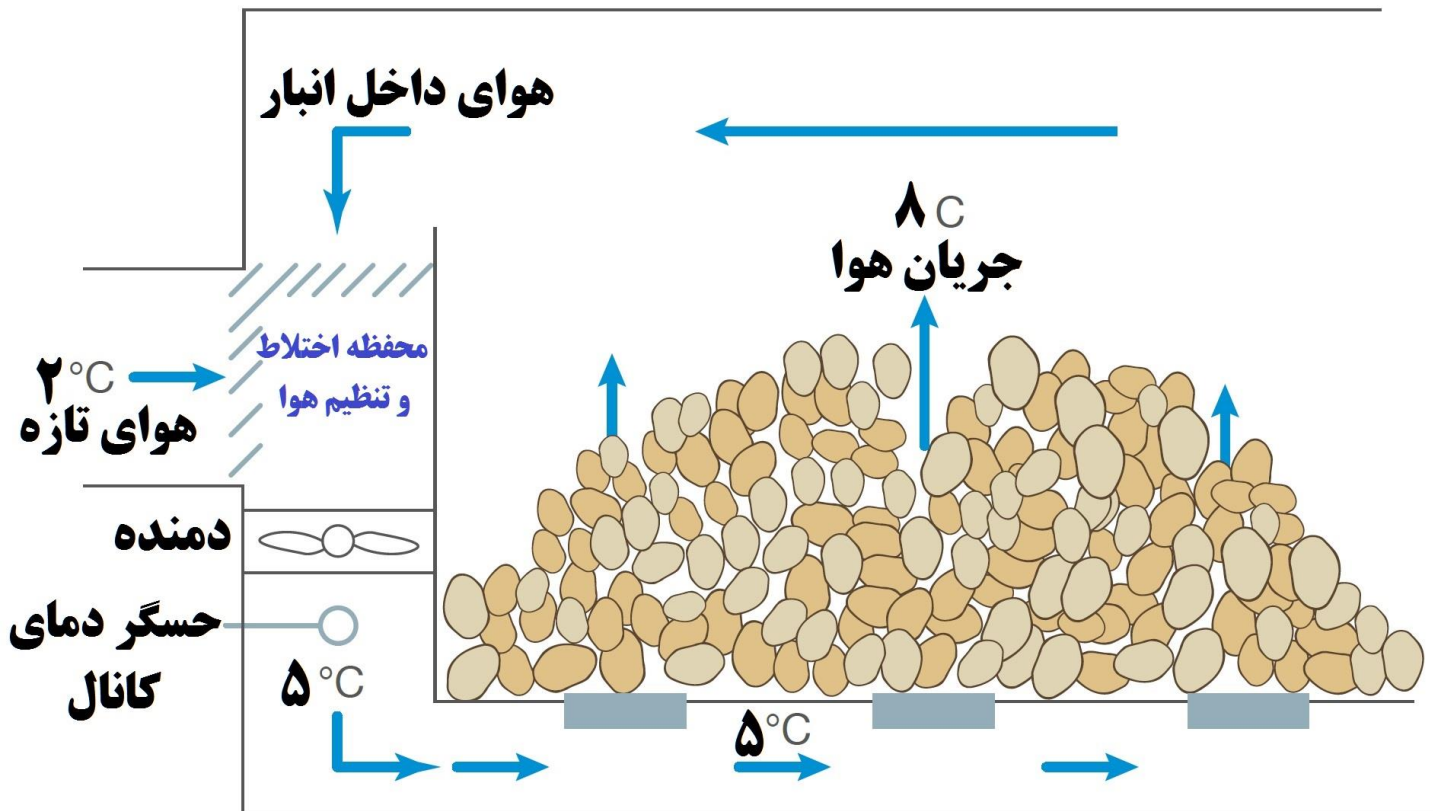
✓ تنفس کمتر

✓ کنترل بهتر آفات انباری

عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

تهویه:

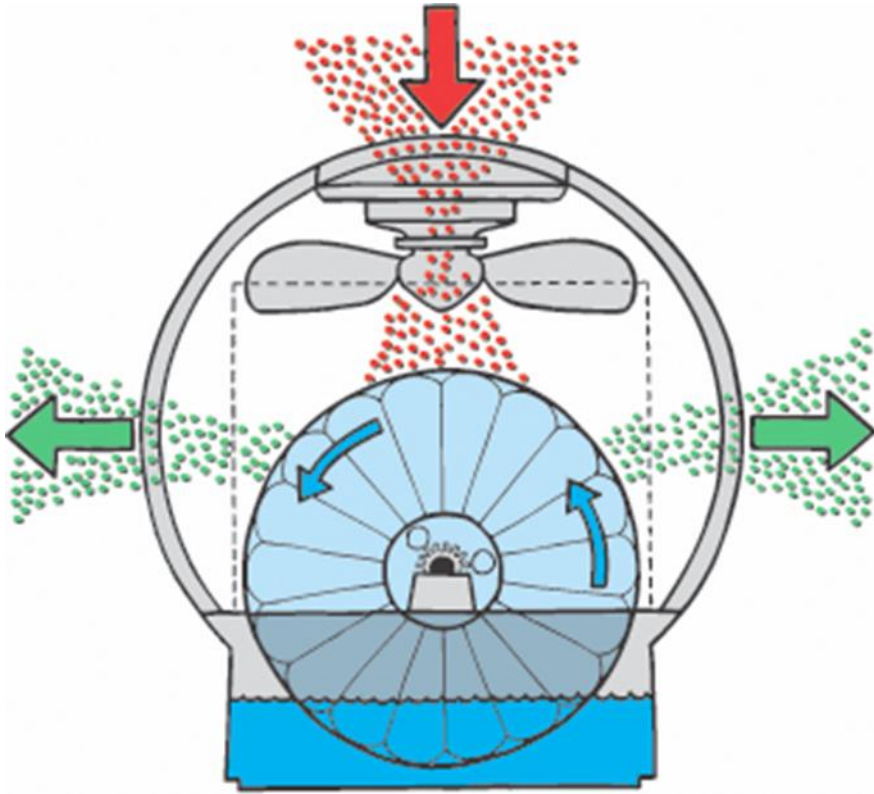
- ✓ تامین اکسیژن مورد نیاز برای تنفس غده ها
- ✓ تنظیم دما (حداکثر اختلاف دمای قابل قبول در انبار، ۱ درجه است)
- ✓ تنظیم رطوبت
- ✓ خروج دی اکسید کربن از انبار



عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

۳- رطوبت نسبی

- ✓ حداقل رطوبت نسبی انبار ۸۵٪ و حداکثر ۹۳٪
- ✓ توجه به عدم میعان رطوبت هوا بر روی محصول



عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

۴- عوامل موثر بر جوانه زنی غده در انبار :



✓ سن و کیفیت بذر

✓ مدیریت مزرعه و تنش های وارده به غده

✓ رقم و طول دوره خواب .

✓ مدیریت کنترل جوانه زنی در انبار

✓ مدیریت دمای انبار

۵- ساخت و مدیریت صحیح انبار سیب زمینی :



✓ مساحت انبار

✓ دیوارها ، عایق بندی و درزگیری

✓ سیستم تهویه

✓ نحوه استقرار محصول درون انبار

عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

۱- مساحت انبار:

✓ وزن توده را بر عدد **۶۵۵** (جرم حجمی سیب زمینی فله بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب) تقسیم کرده تا حجم توده حاصل شود. سپس برای تعیین مساحت توده، حجم به دست آمده را بر **۳** (حداکثر ارتفاع توده بر حسب متر) تقسیم می شود. برای تهویه و درجه بندی سیب زمینی نیز به مساحت بدست آمده از طریق محاسبه، **۱۰ درصد** اضافه می شود. معمولاً "مساحت تقریبی مورد نیاز برای نگهداری هر تن سیب زمینی **حدود نیم متر مربع** در نظر گرفته می شود.

عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

۲- دیوارها:

✓ دیوارها باید از استحکام لازم برخوردار باشند، زیرا از سوی توده محصول فشار زیادی بر دیواره ها وارد می شود. بعنوان مثال اگر ارتفاع توده ۳ متر در نظر گرفته شود نیرویی معادل ۹۰۰ کیلو گرم بر متر مربع بر انتهای دیوار وارد می شود.

✓ بهتر است دیواره های انبار در برابر عبور حرارت عایق باشند.

✓ برای انبارهای بزرگ دو درب تعبیه میشود. یک درب ورودی کوچک نیز برای ورود افراد به انبار تعبیه می شود

عایق کاری دیوارها و سقف:

- ✓ ضریب هدایت حرارتی دیوار کمتر یا مساوی ۰/۳ وات بر متر مربع باشد.

❖ ورق اورتان ۱۵۰ میلیمتری. (Urethane)

❖ اسپری کفی ۸۵ میلیمتری. (Spray on Foam)

❖ کف استیرنی ۹۰ میلیمتری. (Styrafoam)



عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

۳- سیستم تهویه:

✓ پنجره های تعبیه شده باید در جهت باد غالب منطقه باشند تا در مواقع لازم از وزش بادهای طبیعی برای تهویه هوای انبار استفاده شود.

عوامل موثر بر ضایعات سیب زمینی در انبار

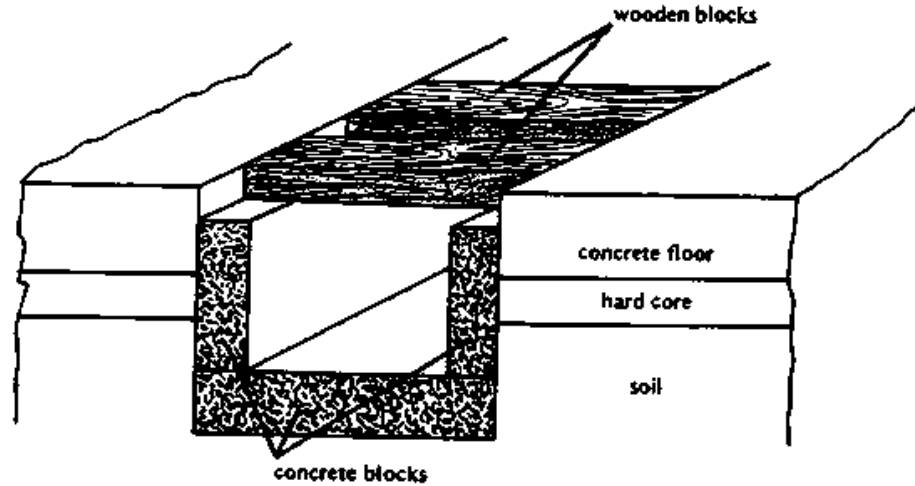
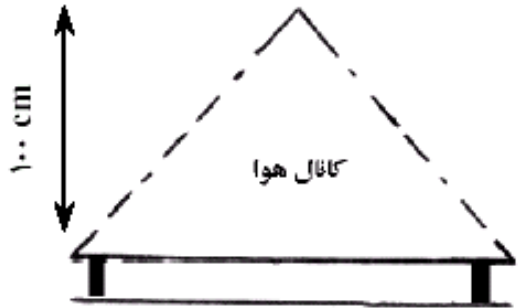
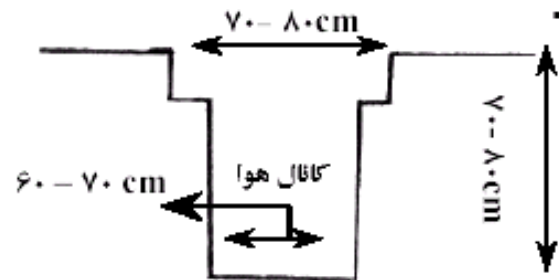
۳- سیستم تهویه:

✓ کانال های حفر شده در کف انبار با تخته های چوبی که حدود ۳-۴ سانتیمتر از یکدیگر فاصله دارند پوشانده می شود . بطوریکه در حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد سطح کانالها باز باشد . برای تبادل یکنواخت هوا بهتر است عرض تخته ها ۱۰-۱۲ سانتیمتر باشد. کف کانال ها باید حتی المقدور هموار ، صاف و عاری از خاک و خاشاک باشد.

نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

سیستم تهویه:

✓ در کف انبار و در زیر توده ها کانال های عبور هوا به پهنای ۷۰ و عمق ۶۰ سانتیمتر حفر شود. فاصله مرکز این کانال ها از یکدیگر ۲/۵ متر و تا دیوار های انبار ۱/۲۵ متر در نظر گرفته شود.

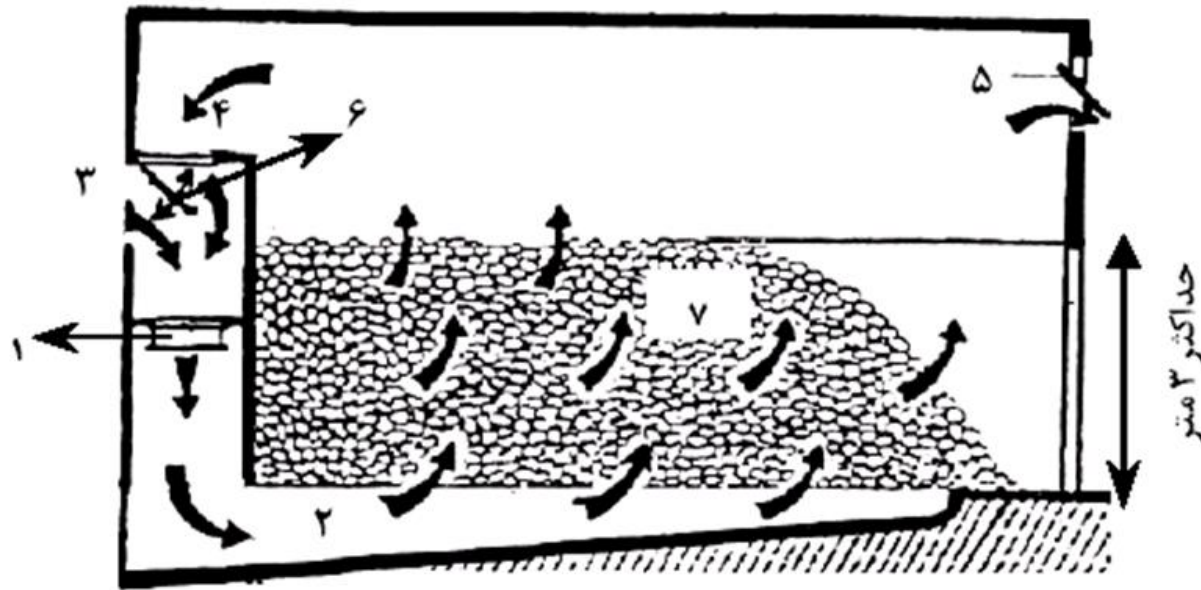


دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

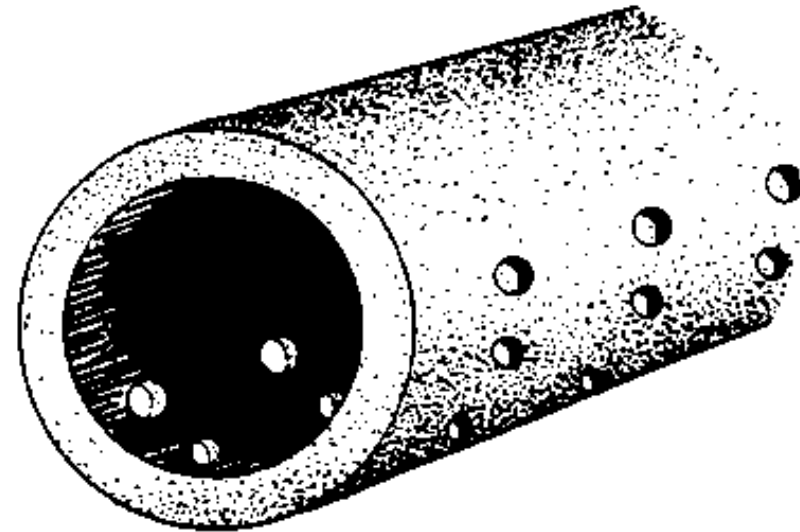
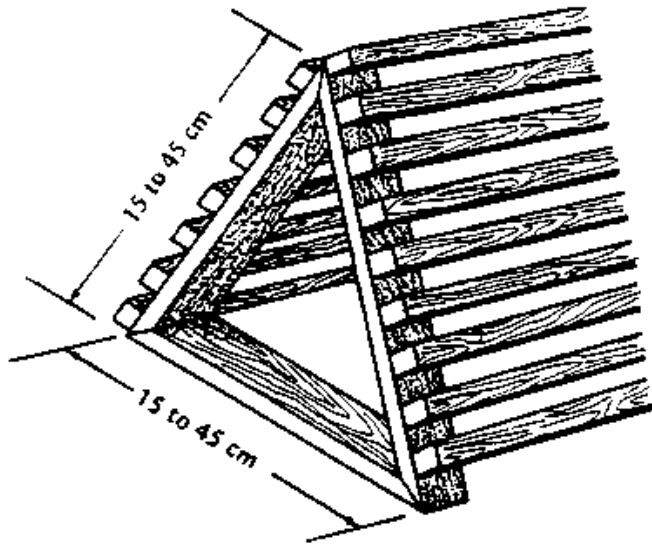
۳- سیستم تهویه:

✓ کانال باید در جهت پنکه ها دارای شیب ملایمی (در حدود ۵-۸ درجه) باشد. به طوری که با دور شدن از پنکه ها عمق کانال ها کاهش یابد. این وضعیت تا حد زیادی کم شدن سرعت هوا در قسمت های انتهائی کانال را جبران و به حرکت یکنواخت هوا در سراسر انبار کمک می کند.

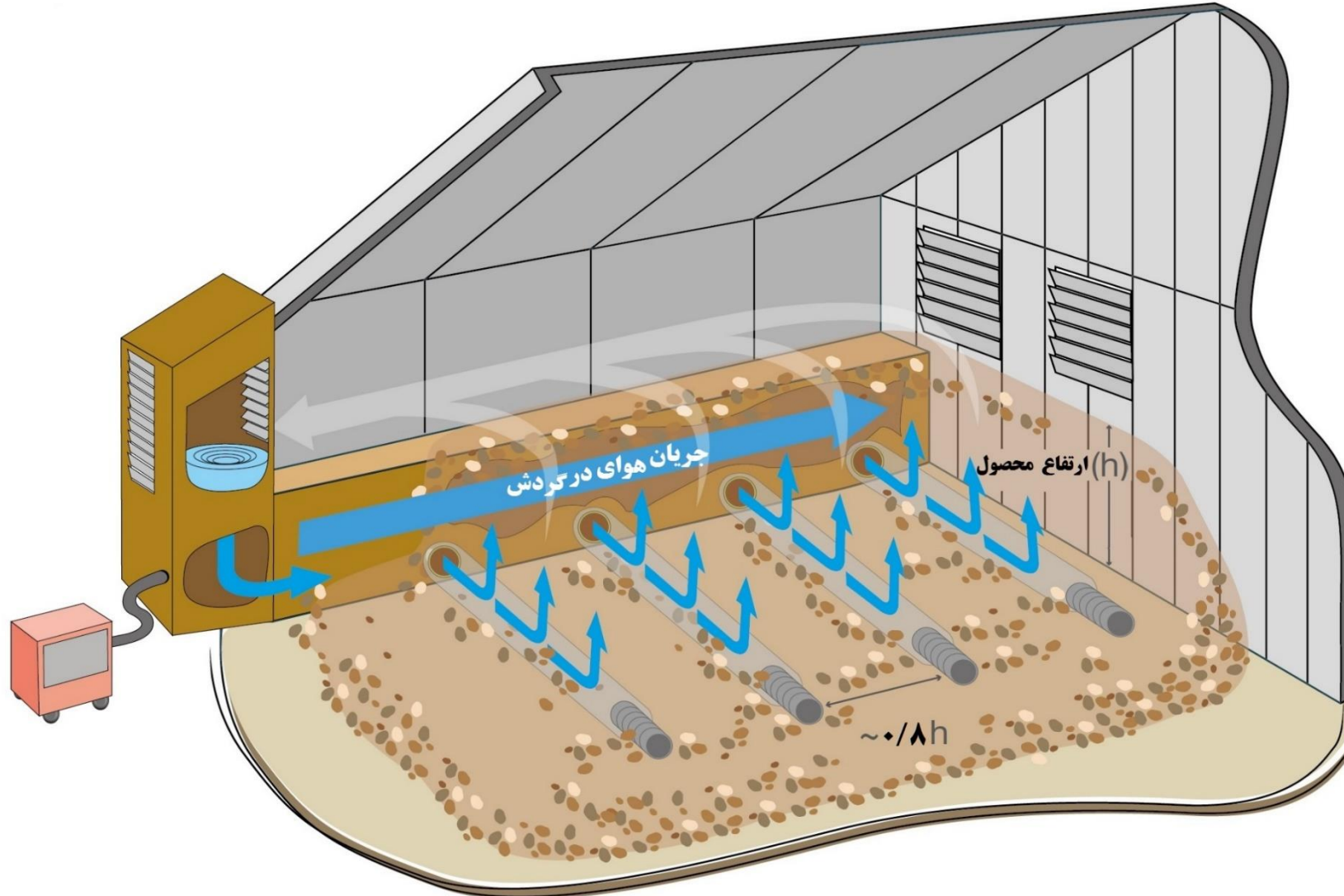


نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب: سیستم تهویه:

✓ اگر ارتفاع توده چندان زیاد نبوده و کمتر از ۲ متر باشد می توان به جای حفر کانال، از لوله های مثلثی شکل و مشبک در زیر توده استفاده کرد. اضلاع این مثلث ۲۰ تا ۴۵ سانتیمتر است.

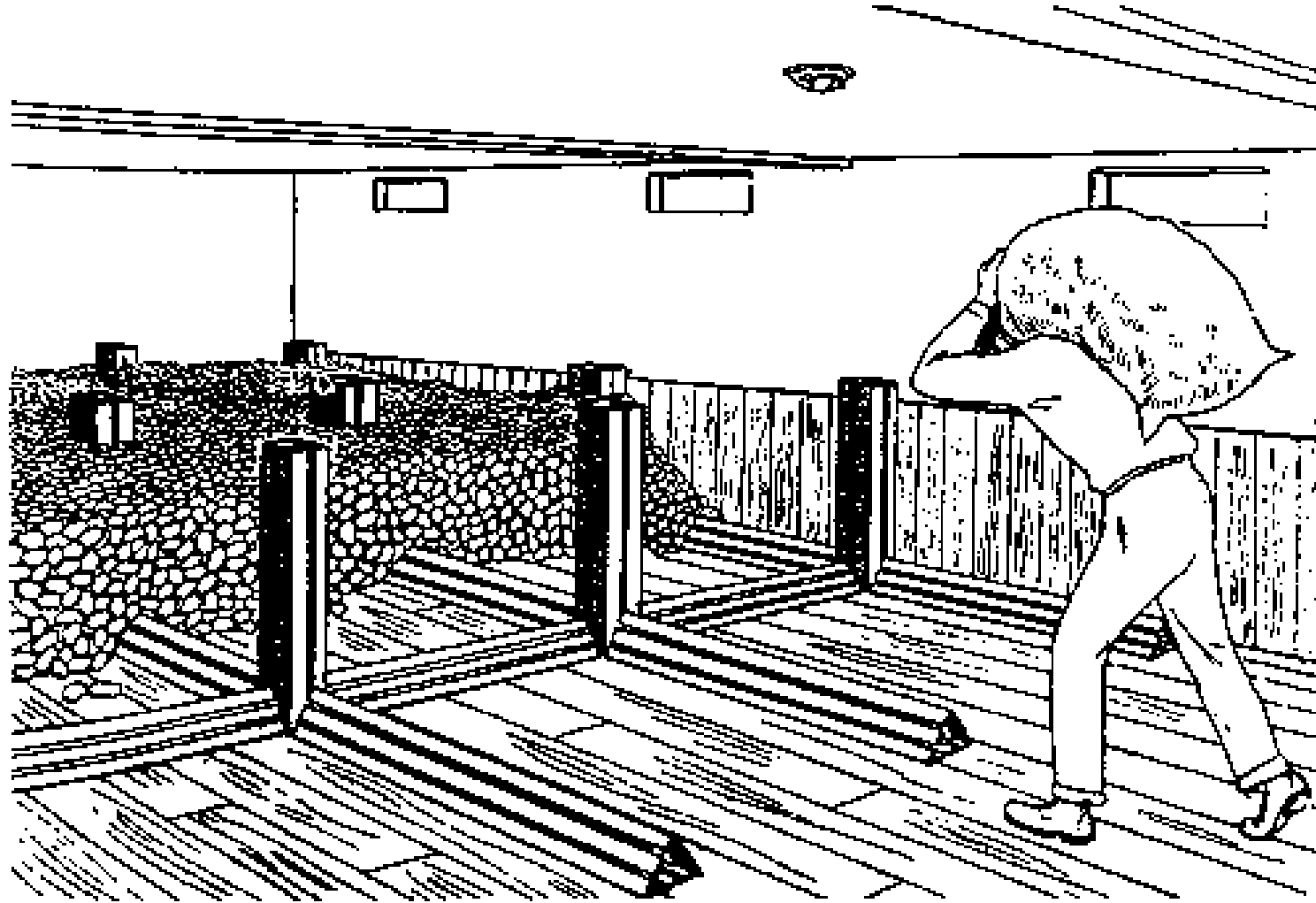


نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:



دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

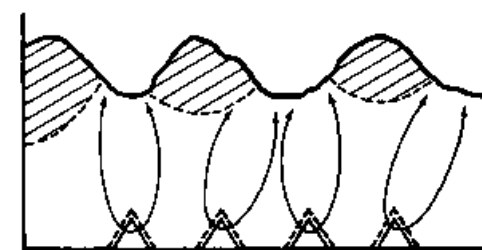
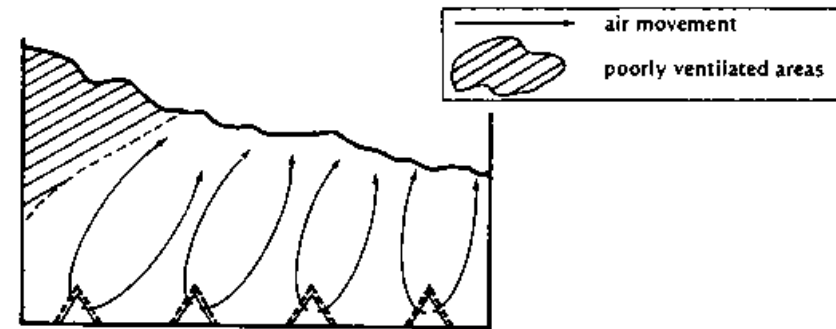
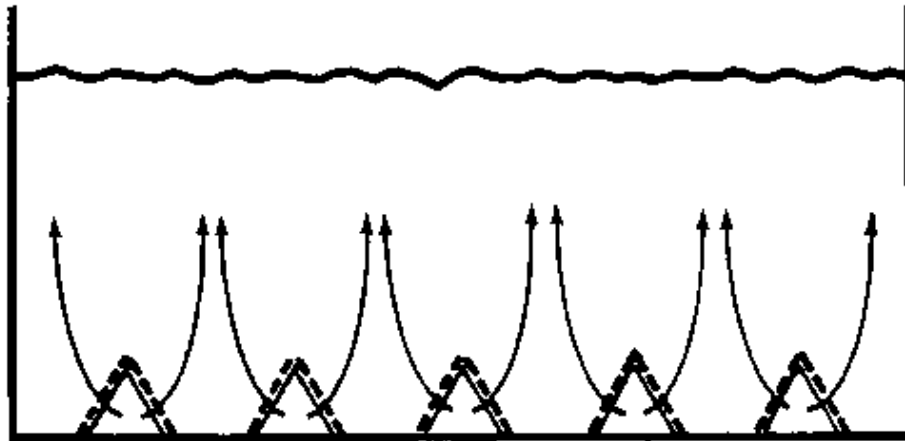


دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

سیستم تهویه:

✓ حتی المقدور ارتفاع توده سیب زمینی در سراسر انبار در یک حد باشد.

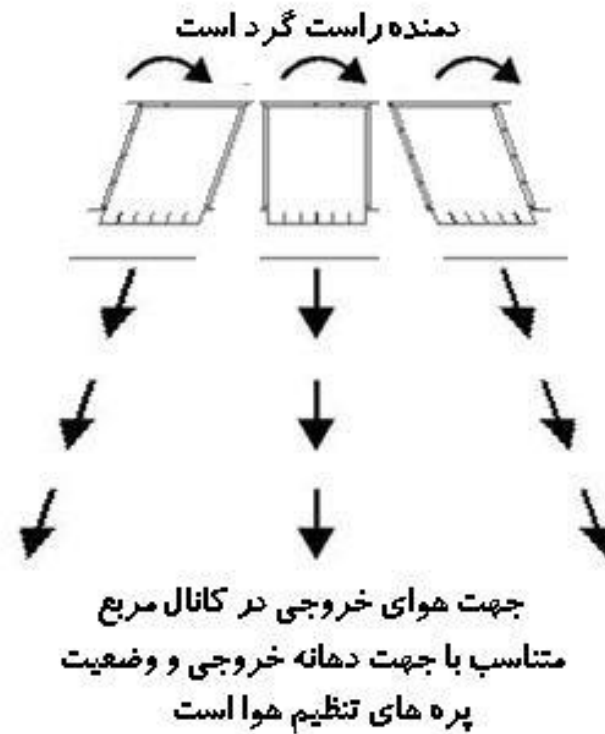
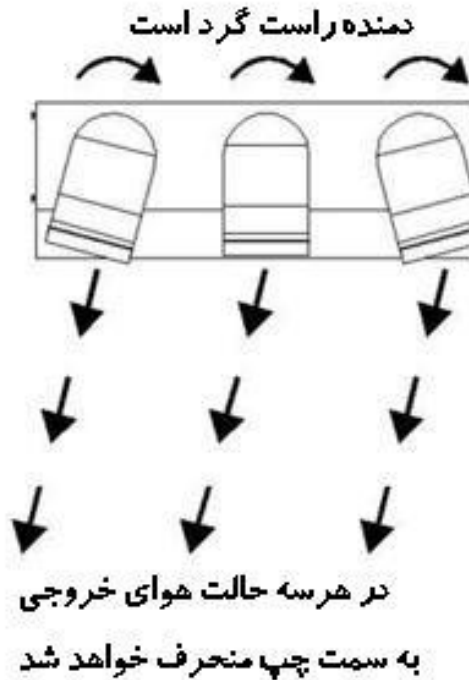


نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

سیستم تهویه:

کانالهای هوادهی:

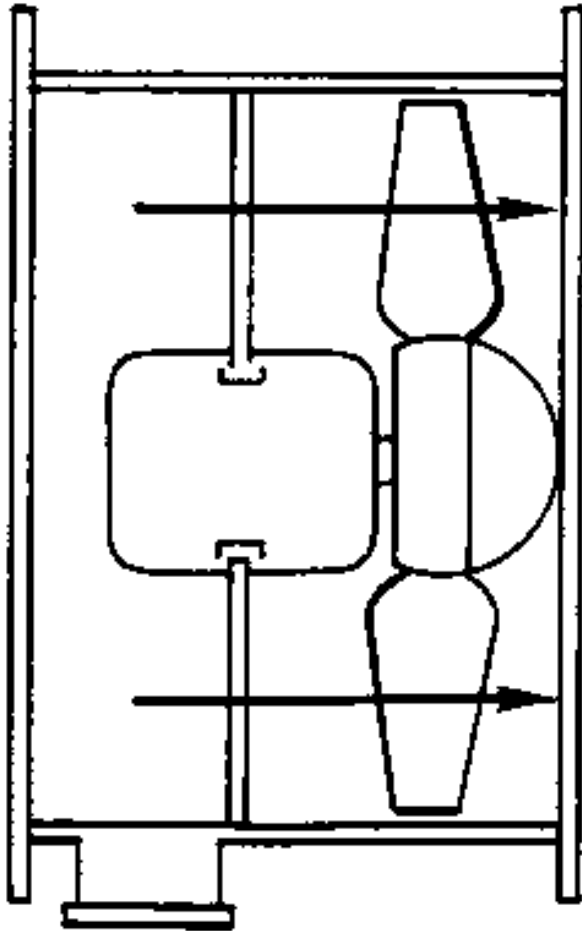
✓ سطح مقطع کانالهای متصل
به دمنده ها بهتر است مربع
باشد تا تنظیم جهت پرتاب
هوا ممکن باشد.



نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

سیستم تهویه:

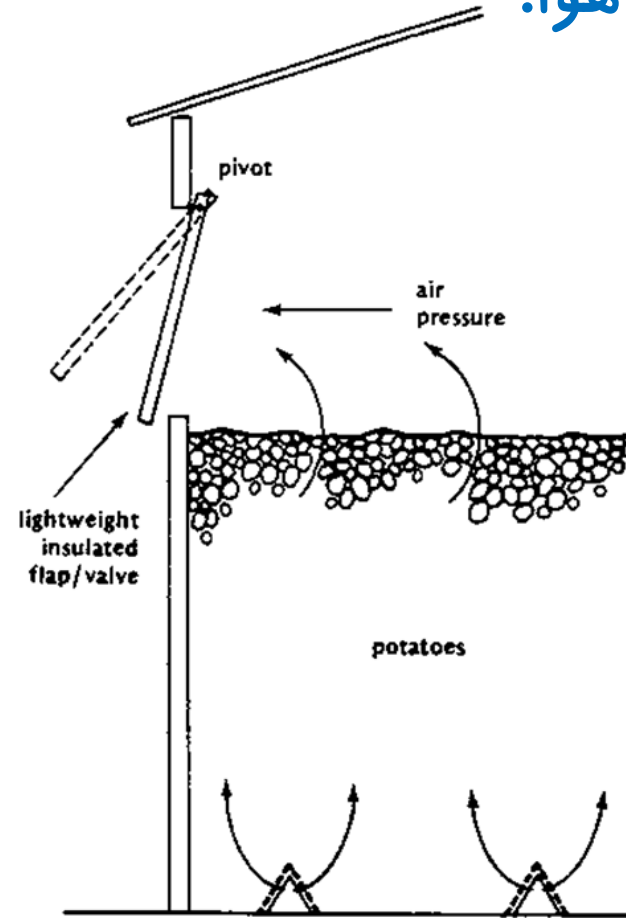
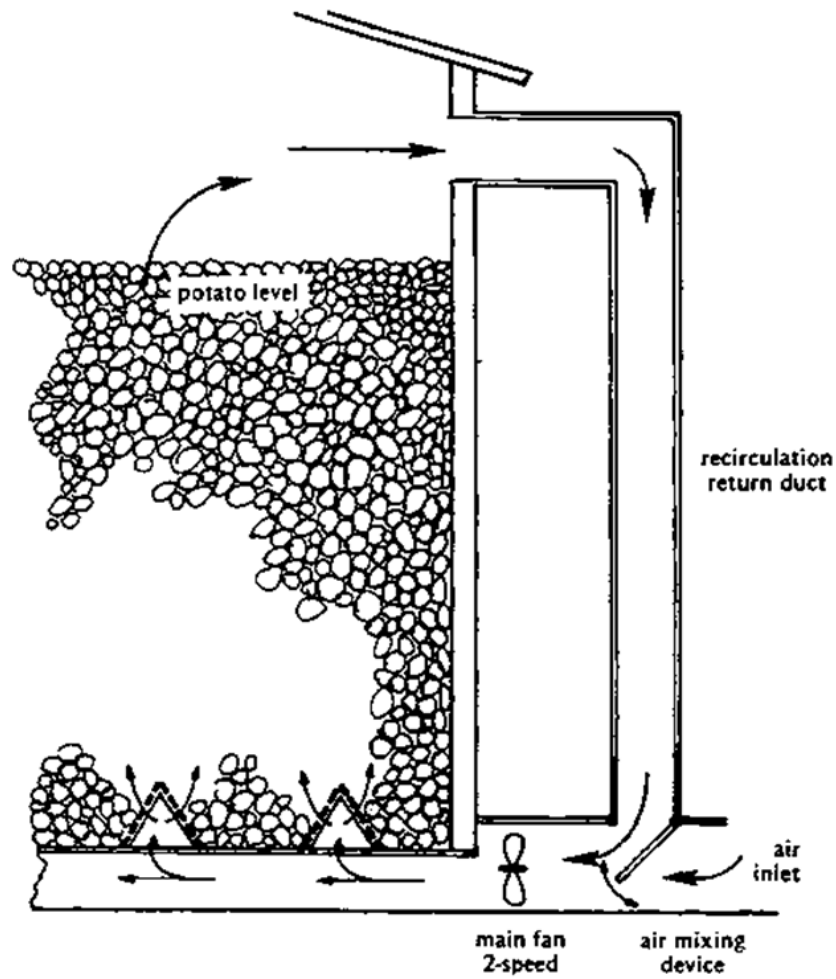
دمنده:



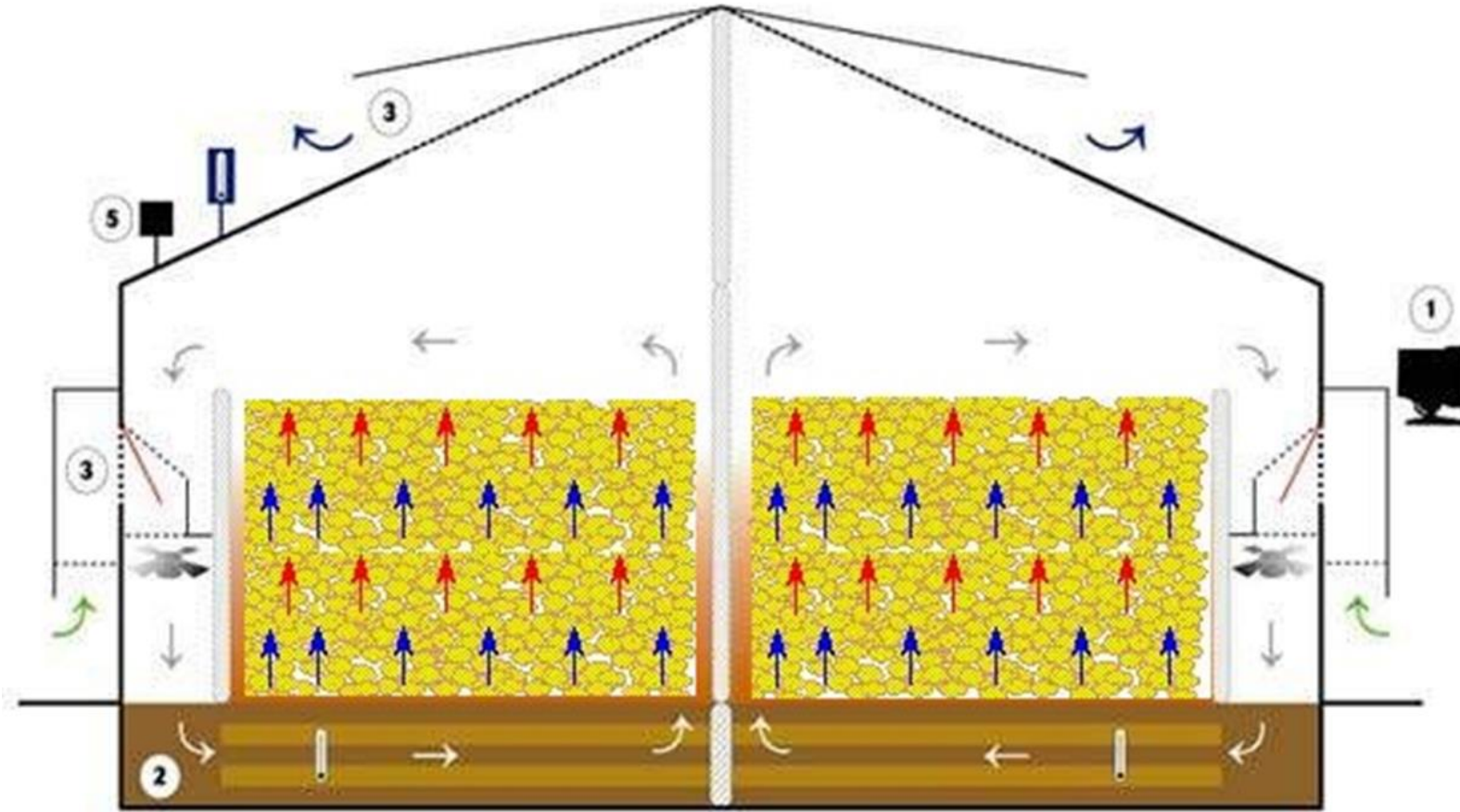
✓ به طور تقریبی میتوان هوای لازم برای هوادهی توده سیب زمینی را ۱۴۵ متر مکعب هوا در ساعت به ازای هر تن محصول موجود در انبار در نظر گرفت دمنده های **Axial** با دور موتور ۱۵۰۰ تا ۲۲۰۰ دور در دقیقه برای این کار مناسبند.

نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

دریچه های ورود و خروج هوا:



نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب: سیستم تنظیم دما:





یکنواختی تهویه:

✓ دیواره مکش

یکنواختی جریان هوا

در سراسر توده را

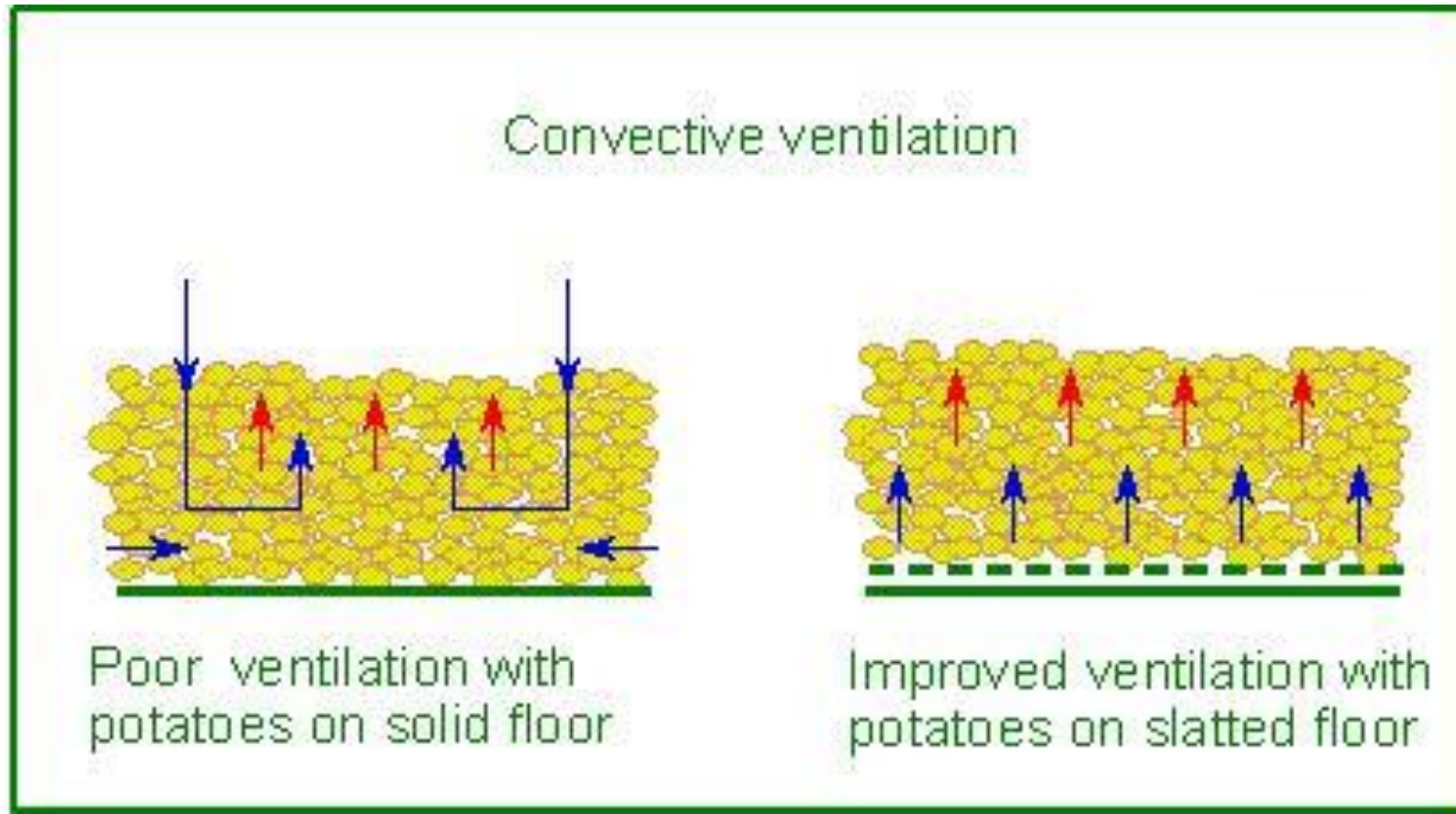
تضمین می کند

نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

۴- استقرار محصول درون انبار :

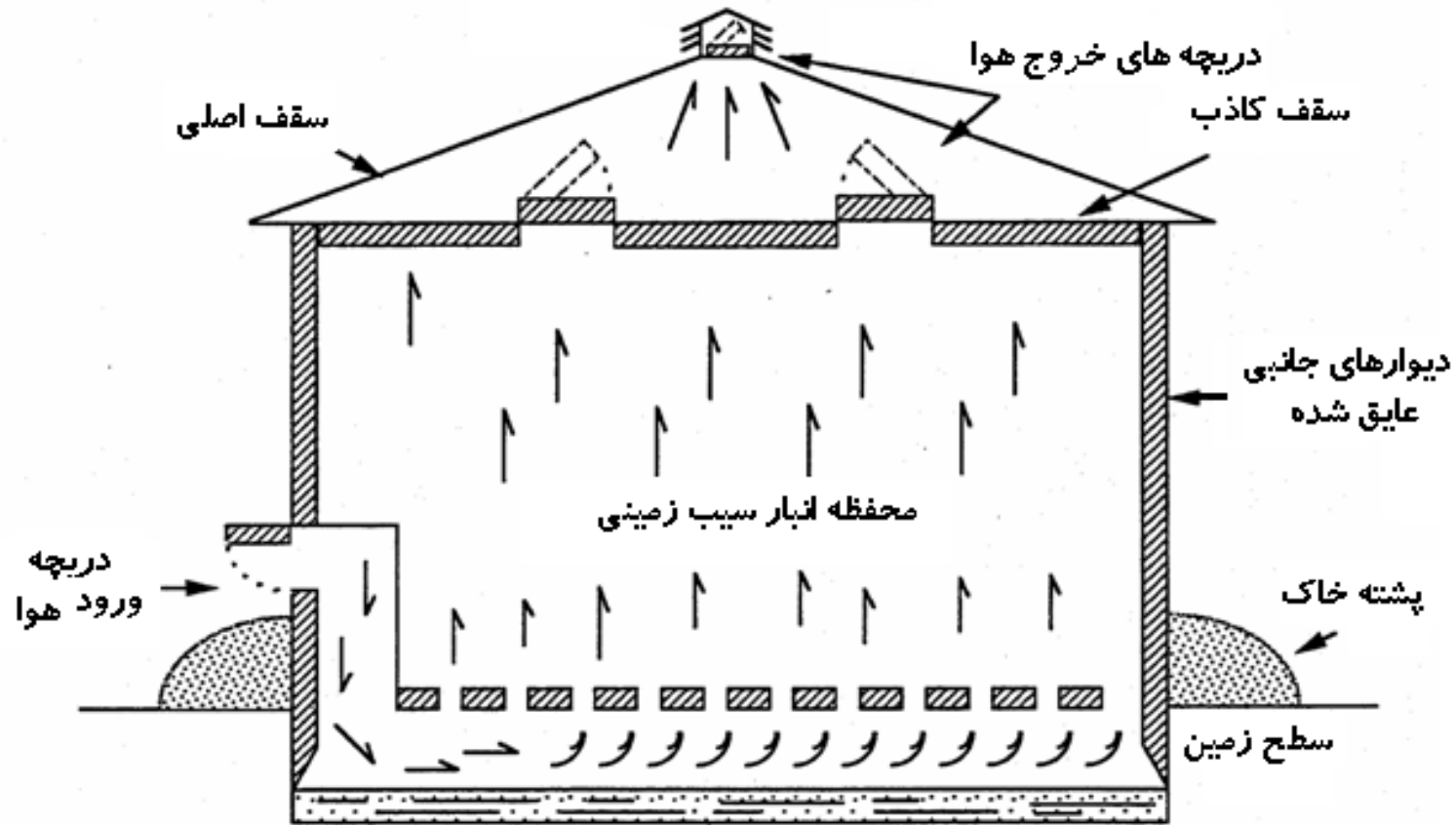
✓ محصول حتی المقدور به شکل بسته بندی انبار شود.

✓ محصول با زمین در تماس مستقیم نباشد.



نکات مهم در ساخت یک انبار مناسب:

استفاده از سقف کاذب در انبار سیب زمینی کنترل شرایط انبار را آسان تر می کند.

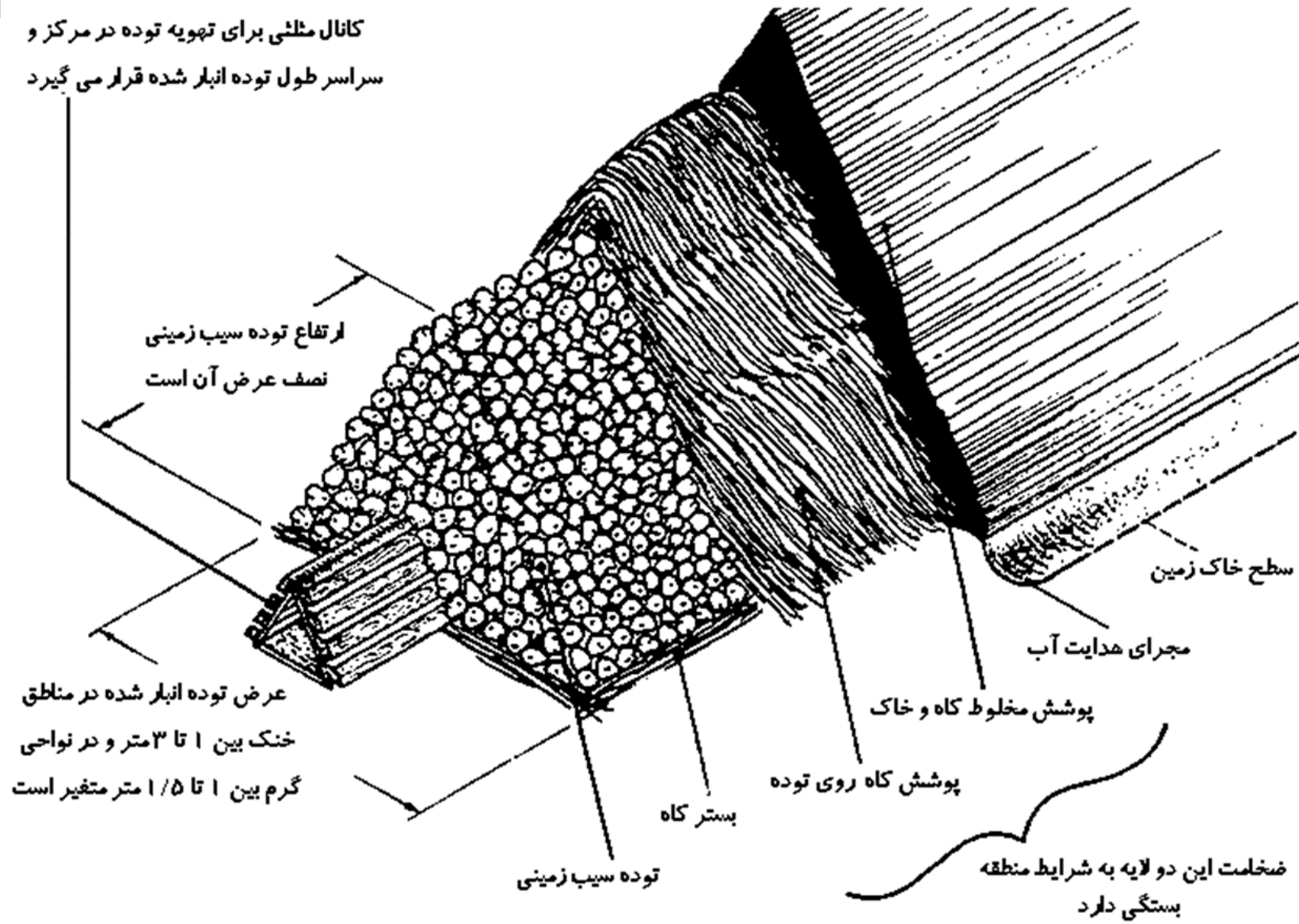


آب موجود در کنال اصلی هوا برای مرطوب کردن
هوای تازه ورودی به انبار

دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

نکات مهم در ساخت یک انبار مزرعه ای:

کانال مثلثی برای تهویه توده در مرکز و
سراسر طول توده انبار شده قرار می گیرد



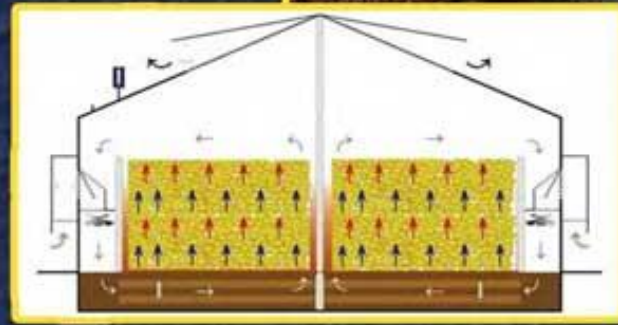
دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی



کدام روش استقرار محصول در انبار مناسبتر است؟



اصول فنی نگهداری سیب زمینی در انبار



نشریه فنی، شماره ۴۴، سال ۱۳۹۲

کنترل جوانه زنی سیب زمینی در انبار



اهمیت کنترل جوانه زنی سیب زمینی در انبار

✓ کاهش افت وزنی

✓ حفظ بازار پسندی

✓ امکان مدیریت بهتر تهویه

✓ امکان مدیریت بهتر دمای انبار

✓ حفظ کیفیت فراوری غده (قند احیا - قابلیت برش خوردن)

روش های کنترل جوانه زنی سیب زمینی در انبار

استفاده از ترکیب کلروپروپام - CIPC:

✓ میزان مصرف:

۳۶ گرم خالص به ازای هر تن سیب زمینی.

✓ اثر مشاهده شده:

کنترل جوانه زنی تا ۶ ماه اول انبارداری

غیر قابل استفاده برای انواع بذری 🖐️



استفاده از ترکیب کلروپروفام – CIPC:

در هر دوره ۶ ماهه انبارداری حداکثر مصرف مجاز مقدار کل کلروپروفام خالص در سیب زمینی:

برای مصرف خانوار : ۳۶ گرم به ازای هر تن.

برای مصرف در کارخانجات صنایع فراوری (مانند تولید انواع چیپس و خلال نیمه آماده و پوره) : تا ۶۴ گرم به ازای هر تن

قابل استفاده برای انواع بذری نیست



استفاده از ترکیب کلروپرو فام – CIPC:

نکات مهم برای اثر بخشی بیشتر CIPC:

سطح غده ها کاملاً خشک باشد.

دمای انبار بین ۱۲ تا ۱۵ درجه باشد.

زمان اعمال تیمار حداکثر تا ۴ هفته پس از برداشت باشد.

غده ها تمیز و بدون خاک و کلوخه باشد.

بلافاصله پس از استفاده کلروپرو فام سیستم هوادهی انبار

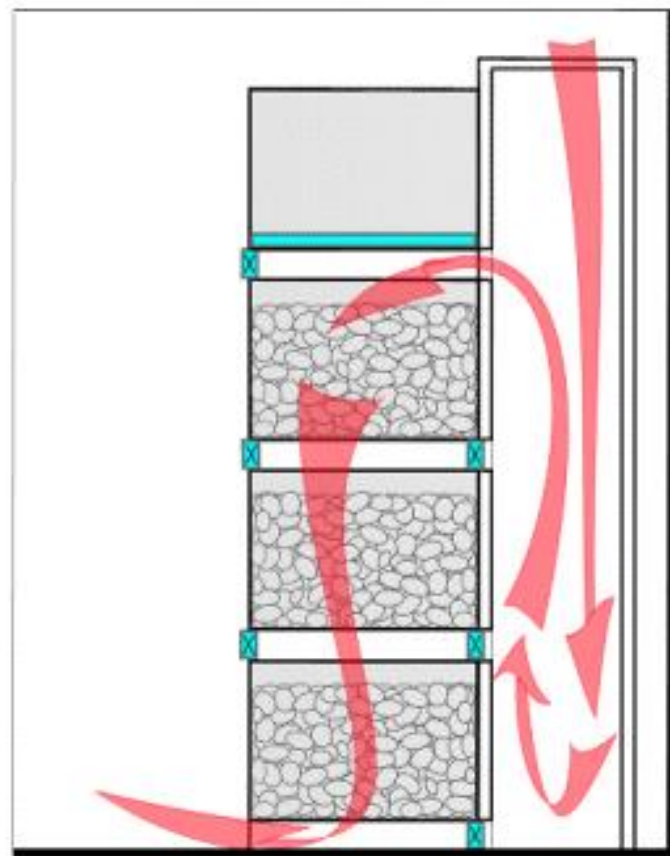
بدون ورود هوای تازه ، فعال شود.

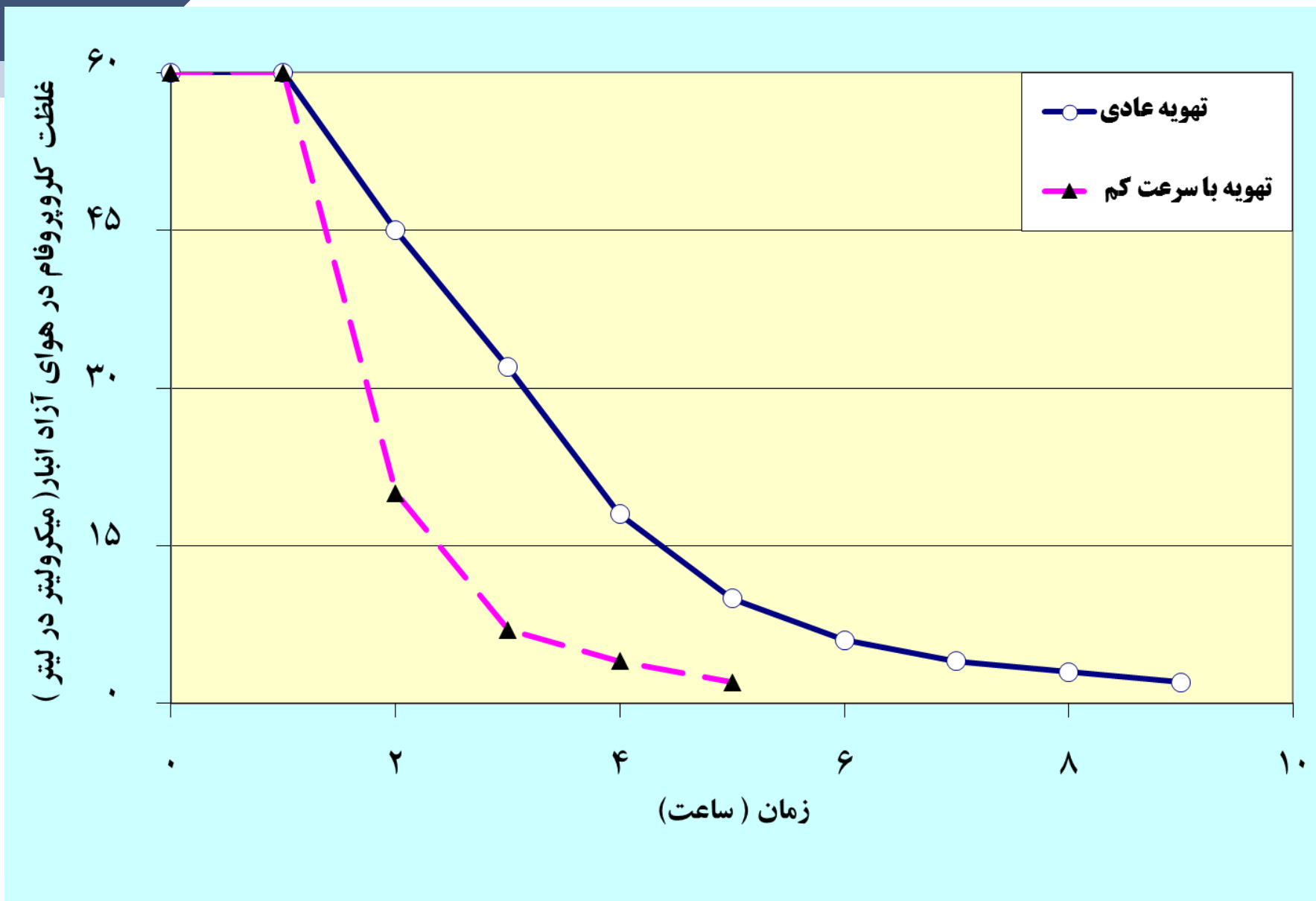
اعمال تیمار مجدد امکان پذیر است. (تا آستانه ۵ ppm).





مرحله	اقدام
۱	تهیه کلروپروفام و توجه به تاریخ تولید، انقضاء و درجه خلوص
۲	بازبینی تاسیسات هوادهی انبار و بازسازی و تعمیر آن در صورت نیاز
۳	ورود محصول به انبار
۴	سپری کردن دوره التیام دهی (۲ تا ۳ هفته)
۵	تهویه هوای انبار و اطمینان از یکنواخت بودن جریان هوا در سراسر انبار
۶	کاهش سطح مقطع دریچه های کانال های هوادهی و تنظیم سرعت گردش هوا در کانالها به میزان ۲ تا ۴ متر در ثانیه
۷	فعال نمودن حداقل نیمی از دمنده های موجود انبار با ۵۰٪ سرعت
۸	تنظیم دمای هوای انبار بین ۱۰ تا ۱۵ درجه ساتی گراد
۹	انتشار ۱۰۰ یا ۷۰ درصد CIPC لازم متناسب با وزن محصول در انبار
۱۰	فعالیت تهویهها به مدت حدود ۴ ساعت بدون جایگزینی با هوای تازه تا زمان و شفاف شدن و برطرف شدن کدورت هوای انبار
۱۱	بازبینی شبکه توری محافظ پنکه ها و دمنده ها برای اطمینان از عدم انسداد آنها
۱۲	عدم جایگزینی هوای انبار با هوای تازه بیرون حداقل تا ۱ هفته
۱۳	اجرای برنامه عادی تهویه هوای انبار
۱۴	انتشار ۲۰ درصد باقیمانده کلروپروفام در انبار (در صورت استفاده از روش دومرحله ای) و اجرای مجدد مراحل ۵ تا ۱۲
۱۵	اجرای برنامه عادی تهویه هوای انبار





دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

مقدار مجاز باقی مانده کلروپروفام در سیب زمینی:
♦ ۱ میلی گرم در هر کیلوگرم محصول تر

از به کارگیری کلروپروفام
پس از شکسته شدن دوره خواب و آغاز جوانه زنی
غده‌ها، اجتناب شود.

جوانه زنی در غده های بذری تنها با استفاده از پائین بردن دمای هوای
انبار کنترل شود.

نشریه فنی ۸

اصول به کارگیری کلروپروفام در انبارهای سیب زمینی خوراکی

نگارنده: فرزاد گودرزی



سال انتشار: ۱۳۹۸

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۸۴۵-۳۱۵۸۵، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
تلفن: ۰۲۲۰-۳۲۷-۵۲۴۲، ۳۲۷-۵۲۴۲ و ۳۲۷-۸۳۵۹ (۰۲۶)
دورنگار: ۳۲۷-۶۲۷۷ (۰۲۶)، پایگاه اطلاعاتی مؤسسه: www.aeri.ir

روش های کنترل جوانه زنی سیب زمینی در انبار

✓ استفاده از ارقام مناسب

✓ کاهش دمای انبار

✓ استفاده از کلروپروپام

✓ استفاده از عصاره گیاهان معطر

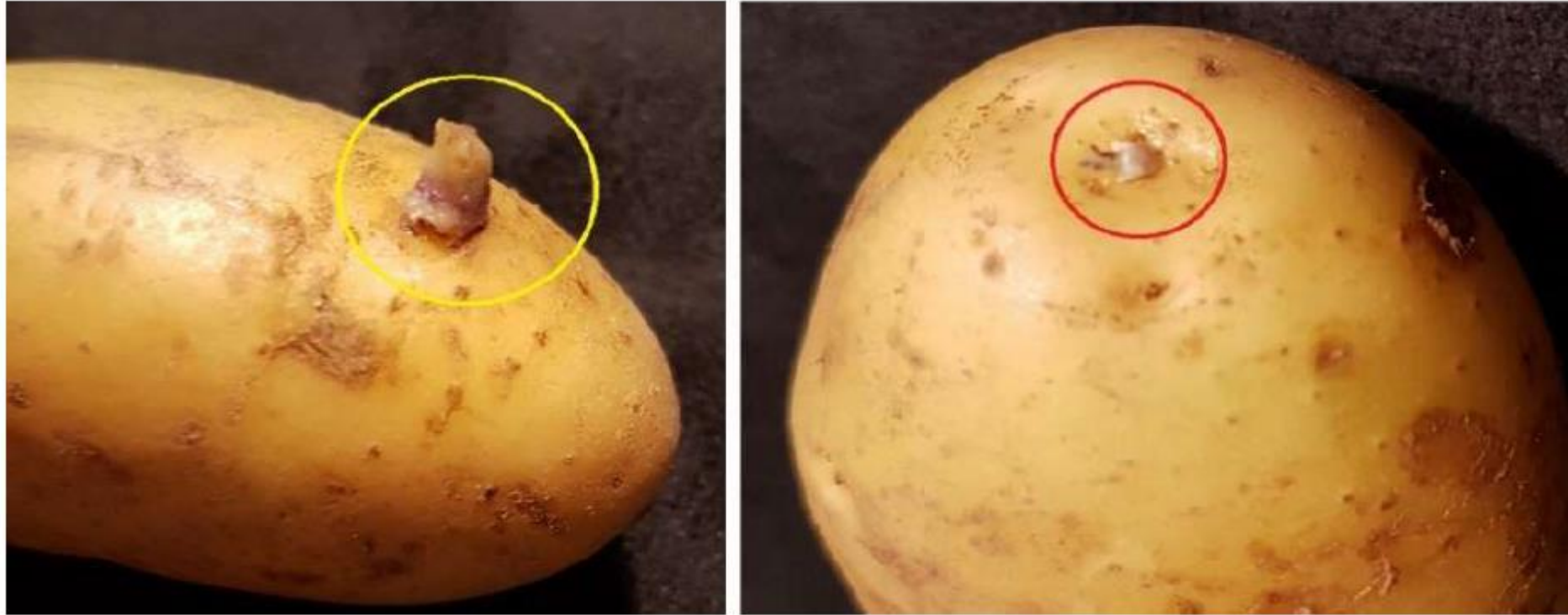


روش های مصرف اسانس های روغنی معطر برای مهاری جوانه زنی سیب زمینی در انبار

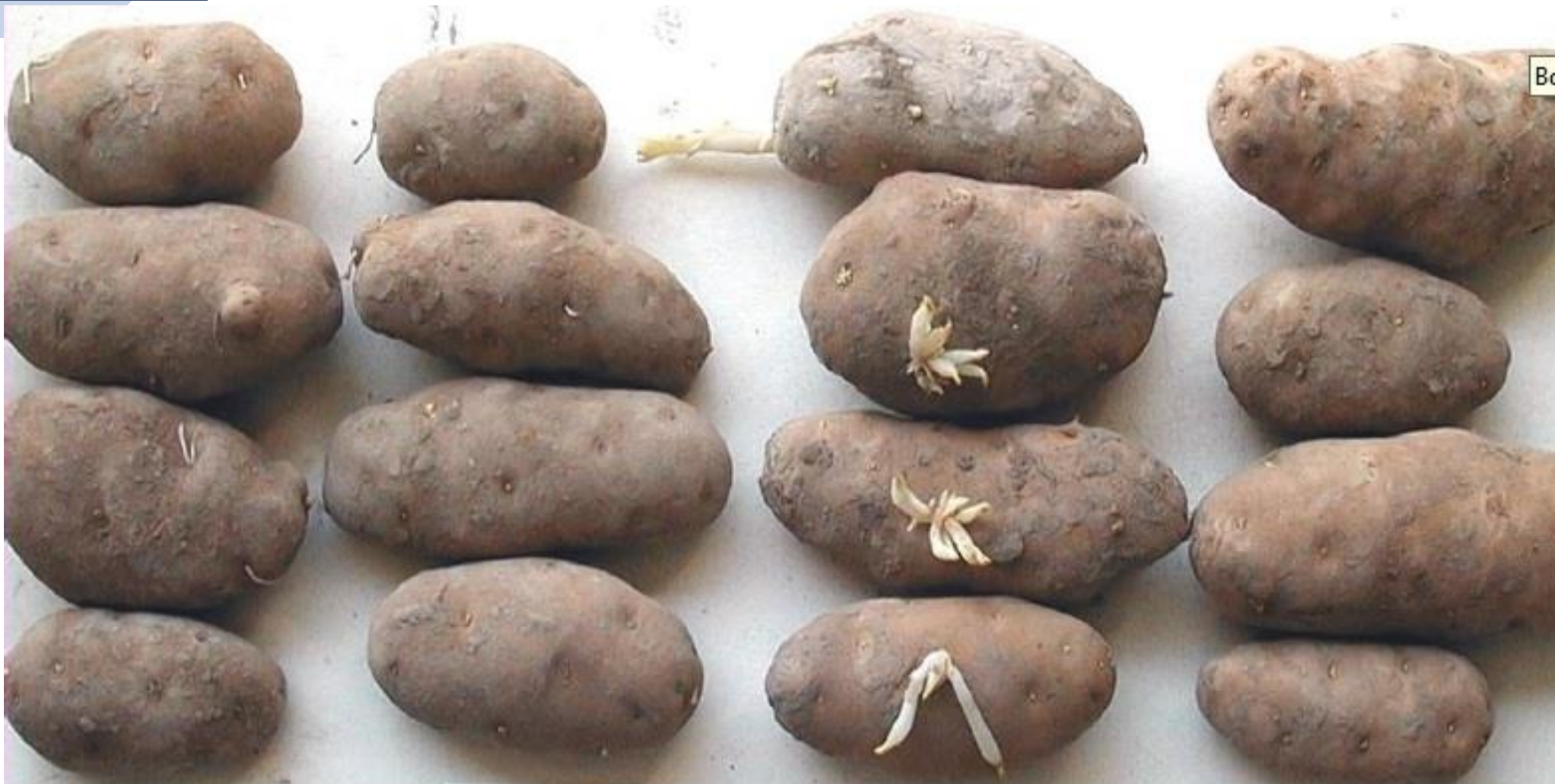
مصرف وزنی روغن (گرم) به ازای هر تن سیب زمینی	مقدار مصرف (ppm)	دوره زمانی مصرف
۹۵-۹۰	۱۰۰	۳۰ روز یکبار
۴۷-۴۵	۵۰	۱۴ روز (دو هفته) یکبار
۷۰-۶۷	۷۵	۲۱ روز (۳ هفته) یکبار
۳/۵- ۳/۸	۴	روزانه

این روش قابل استفاده در محصولات ارگانیک و بذری است.

زمان مناسب برای شروع کاربرد اسانس های معطر در مهار جوانه زنی سیب زمینی



شکل ۵- تصویر راست: با ظهور اولین علائم نیش زدن جوانه ها کاربرد ترکیبات مهار جوانه زنی بدون تأخیر آغاز شود
تصویر چپ: رسیدن طول جوانه به بیش از ۵ میلی متر نشانگر تأخیر در کاربرد ترکیبات مهارکننده جوانه زنی است

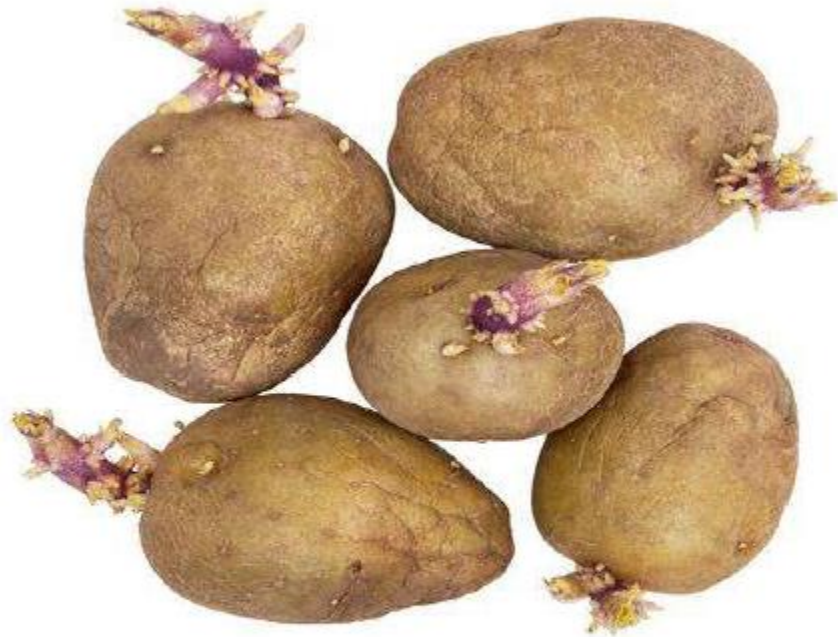


اسانس نعناع فلفلی

بدون ترکیب ضد جوانه زنی اسانس نعناع دشتی

CIPC

دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی



شکل ۴- وضعیت جوانه زنی در غده‌های سیب زمینی ۵ ماه پس از شروع انبارداری
تصویر سمت راست: دریافت ۴ نوبت و تصویر سمت چپ: دریافت یک نوبت اسانس روغنی به روش تبخیر فیتیل‌های

دستنامه فنی ۸

مدیریت انبارهای فنی سیب زمینی

فرزاد گودرزی و سیدحمیدرضا ضیاءالحق



سال انتشار: ۱۴۰۱

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، کدپستی: ۳۱۳۵۹۱۳۵۳۳، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
تلفن: ۰۲۶/۳۶۱۵۰۰۰۰ و ۳۳۷۰۵۲۴، ۳۳۷۰۵۲۲
پورتال: ۳۳۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶)، آدرس دسترسی: www.aeri.ir (بخش انتشارات الکترونیکی)

مراحل انبارداری سیب زمینی

- آماده سازی انبار
- ورود محصول به انبار
- نم گیری
- التیام دهی
- مهار جوانه زنی
- سرد کردن
- نگهداری و پایش
- گرم کردن و تخلیه

یادآوری

در بازرسی انبار:

- ✓ کارایی دمنده ها را آزمایش کنید.
- ✓ سرویس کاران معتبر را برای تعمیر به کار بگیرید.
- ✓ اطمینان حاصل کنید که گاز ادوات سرما ساز سازگار با قوانین محیط زیستی است.

برای ضد عفونی انبار:

- ✓ قبل از استفاده از ترکیبات ضد عفونی کننده، تمام گرد و غبار داخل انبار را برطرف کنید.
- ✓ برای زدودن گرد و غبار از جاروبرقی استفاده کنید نه جاروی دستی.
- ✓ ضد عفونی را تنها پس از تمیز کردن کامل انبار آغاز کنید.

در مورد حسگرها:

- ✓ سالانه آنها را بازرسی و کالیبره کنید.
- ✓ کابل های شکسته یا کشیده را تعمیر یا تعویض کنید.
- ✓ حساسیت حسگرها را اندازه گیری کنید.



یادآوری

برنامه ریزی:

✓ پیش از برداشت، برای بارگیری صحیح انبار طرح ریزی کنید.

✓ کیفیت و سلامت محصولات مرغوب را با انبارداری اشتراکی به خطر نیندازید.

شرایط محصول:

✓ اطمینان حاصل کنید که محصول شرایط خوبی دارد و پوست گیری آن کامل شده است.

انباشت پالت با جعبه ها:

✓ با جلوگیری از گردش کوتاه هوا در انبار، هزینه های انرژی مصرفی در بخش تهویه انبار را کاهش دهید.

✓ جعبه یا پالت ها را بیش از ظرفیت پر نکنید.

۱- خشک کردن (حذف رطوبت موجود در سطح سیب زمینی و گل و لای

چسبیده به آن) :

مزایای خشک کردن عبارتند از :

- جلوگیری از گسترش پوسیدگی نرم.
- جداسازی آسانتر خاک چسبیده به محصول و در نتیجه عبور بهتر هوا از لابه لای غده ها.
- جلوگیری از گسترش فعالیت باکتریها و آفات.

مراحل انبارداری سیب زمینی

نم گیری

❖ الف) سیب زمینی ها بسته به وضعیت برداشت و شرایط آب و هوایی طی ۲-۶ روز و هر روز به مدت ۸-۶ ساعت از طریق روشن نمودن پنکه ها یا باز کردن درب و پنجره های انبار تهویه شوند.

❖ بهتر است هوادهی، در زمانهایی انجام شود که هوا دارای رطوبت بالای ۶۵ درصد بوده و دمای هوای بیرون به دمای توده سیب زمینی نزدیک باشد .

❖ زمان مناسب برای اجرای این مرحله، اوایل صبح و یا ساعات قبل از غروب است . ساعات میانی روز به دلیل بالا بودن دما و پائین بودن رطوبت چندان مناسب نیست.

مراحل انبارداری سیب زمینی

نم گیری - ادامه :

ب) هوای به کار رفته برای خشک کردن سیب زمینی از فضای انبار خارج شود .

ج) هنگامی که وضعیت رطوبتی قسمتهای بالای توده (تا عمق ۴۵ سانتیمتر) به حد مناسب رسید عملیات خشک کردن متوقف شود .

۲- التیام دهی :

التیام دهی بعد از خشک کردن غده ها انجام شده و سبب بهبود زخم‌های ایجاد شده بر روی غده ها طی برداشت می شود. همچنین کاهش وزن غده ها را به حداقل میرساند.

مراحل انبارداری سیب زمینی

برای اجرای مناسب التیام دهی :

الف) التیام دهی با هوایی که از نظر دمایی نزدیک دمای خشک کردن

سیب زمینی است (۲۲-۱۵ درجه) و حداکثر برای ۲-۳ ساعت در

روز انجام شود . بهتر است هوا در این مدت از انبار خارج نشود ؛ برای

این منظور نیازی به باز بودن دریچه های خروج هوا نیست و هوا تنها

درون انبار جابه جا می شود .

مراحل انبارداری سیب زمینی

ب) التیام دهی غدها حداکثر تا ۲ هفته پس از برداشت سیب زمینی انجام شود. با در نظر گرفتن دوره خشک کردن:

مرحله التیام دهی بین ۴ تا ۷ روز طول می کشد .

ج) در صورتی که رطوبت یا دمای هوای درون انبار تا حد زیادی بالا برود، درب های ورود و خروج هوای تازه تا حد امکان باز شده تا اختلاف دمای داخل و بیرون انبار کاهش یابد.

جدول ۱- ارتباط دمای انبار با طول دوره التیام دهی سیب زمینی

طول دوره التیام دهی کامل (روز)	طول دوره التیام دهی اولیه (روز)	دمای غده (درجه سلسیوس)
۲۱-۴۲	۷-۱۴	کمتر از ۵
۷-۱۴	۴	۱+
۳-۶	۱-۲	۲+

۳- جلوگیری از جوانه زنی غده ها :

کلروپروفام / اسانس های معطر / دمای سرد

جوانه زنی در غده های بذری تنها با استفاده از پائین بردن دمای هوای انبار یا اسانس های معطر کنترل شود.

مراحل انبارداری سیب زمینی

۴- سرد کردن :

الف) تا سه هفته پس از برداشت نباید توده محصول را خنک کرد.

ب) سرد کردن غده ها با تهویه شبانه هوای انبار به مدت ۶-۷ ساعت انجام می شود . بهتر است این عمل در زمانی که رطوبت هوا بالا است اجرا گردد.

ج) باید از سرد کردن سریع و یکباره توده خودداری گردد و دمای غده ها به آرامی و در هر روز حدود ۱ تا ۲ درجه کاهش داده شود .

مراحل انبارداری سیب زمینی

۴- سرد کردن :

د) در هر روز هوای داخل انبار ۱ الی ۲ ساعت جابجا شود تا درجه حرارت بالا و پایین توده یکنواخت گردد در این حالت نیازی به ورود هوای تازه از بیرون انبار نیست.

ه) لازم است دمای توده براساس الگوی زیر تعیین شود:

۶-۷ درجه سانتیگراد برای سیب زمینی‌های خوراکی

۳-۵ درجه سانتیگراد برای سیب زمینی‌های بذری

۱۰-۷ درجه سانتیگراد برای سیب زمینی‌هایی که مصرف صنعتی و تولید نشاسته دارند.

مراحل انبارداری سیب زمینی

۵- حفظ درجه حرارت مناسب:

★ (الف) هر روز هوای درون انبار برای چند ساعت جابجا شود تا اختلاف درجه حرارت بخش های بالا و پایین توده بیش از ۱ درجه سانتیگراد نباشد.

★ (ب) نباید اجازه داد تا دمای توده بیش از ۵/۰ الی ۱ درجه سانتیگراد در روز بالا برود.

★ (ج) محصول نباید با هوای سردتر از توده (حداکثر ۳ درجه سانتیگراد در مهر ماه یا ۵/۱-۱ درجه سانتیگراد در اواخر پاییز) تهویه شود.

مراحل انبارداری سیب زمینی

هوادهی:

در دوره انبارداری هوای داخل فضای انبار مطابق روش زیر با هوای بیرون تعویض شود:

الف) هوادهی یک تا دوبار در هفته و هر بار به مدت ۱ الی ۱/۵ ساعت انجام شود. در صورتی که قسمت بالای توده سیب زمینی دارای رطوبت بالا باشد، لازم است هوادهی تا ۳ الی ۴ بار در هفته و هر بار به مدت ۲ تا ۲/۵ ساعت انجام گیرد.

ب) هنگامی که دمای هوای داخل انبار ۶-۴ درجه سانتیگراد است، با روشن کردن پنکه ها هوا به صورت مختصر در انبار جابه جا شود. در این حالت نیاز به وارد کردن هوای بیرون به داخل انبار نیست.

ج) اگر دمای هوای محیط کمتر از ۱/۵ درجه باشد، بهتر است هوادهی انجام نشود یا در صورت نیاز به هوادهی از دستگاه گرمکن (هیتر) برای افزایش دمای هوای ورودی استفاده شود.

مراحل انبارداری سیب زمینی

اولین و مهم‌ترین راه برای کنترل چگالش رطوبت در انبار، به حداقل رساندن اختلاف دما بین نقاط مختلف انبار است. هنگام برداشت و بارگیری انبار، باید تلاش شود دمای هوای داخل انبار نزدیک به دمای محصول درون انبار باشد. در زمان‌هایی که دمنده‌های انبار خاموش هستند خطر ایجاد اختلاف دما در نقاط مختلف انبار و چگالش رطوبت بیشتر است. در انبارهای فله، حسگرهای دما در اعماق ۱۰ و ۳۰ سانتی‌متری توده محصول قرار داده شوند. در شرایط مطلوب، اختلاف دما در این دو عمق نباید بیشتر از ۰/۵ درجه سلسیوس باشد. استفاده از گرمکن‌های سقفی به کاهش اختلاف دما در نقاط مختلف انبار و به ویژه نقاط زیر سقف کمک زیادی می‌کند. اگر دمای محصول ذخیره شده بالاتر از نقطه شبنم هوای انبار باشد، برای تهویه از هوایی استفاده شود که دمای آن بیشتر از دمای محصول درون انبار است تا خطر چگالش رطوبت کاهش یابد. توصیه می‌شود

مراحل انبارداری سیب زمینی

جلوگیری از نشست رطوبت بر روی محصول (میعان):

این پدیده در ساختمانهای غیر قابل نفوذ به هوا دارای اهمیت است. در این مورد باید به نکات زیر دقت شود:

الف) در زمان سرد کردن توده، باید هوای مرطوب را از فضای انبار خارج کرد.

ب) اگر دمای هوا تا نزدیک صفر درجه پایین آمده باشد،

درب های خروج هوا تا ۵۰ درصد و درب های ورودی را تا

۱۰ درصد برای مدت نیم ساعت باز کرده و هوادهی همزمان

با استفاده از گرم کن انجام گیرد. سپس هوای داخل انبار به

مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه بدون گرم شدن در فضای انبار جابجا

شود.



گرم کننده سقفی برای کاهش خطر چگالش رطوبت در انبار سیب زمینی.

دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

مراحل انبارداری سیب زمینی

گرم کردن:

❖ گرم کردن توده سیب زمینی برای حفظ آن در مقابل زخم‌هایی که در حین حمل و نقل ایجاد شده اند ضروری است. اگر هوای بیرون برای گرم کردن سیب زمینی مساعد نباشد، هوا بوسیله تهویه و نیز جابجائی جزئی در داخل انبار، گرم می شود. با وارد کردن هوای بیرون به داخل انبار، کاهش اکسیژن فضای انبار نیز رفع شده و از قهوه ای شدن غده جلوگیری می شود. **دمای هوای دمیده شده نباید از ۲۰ درجه بالاتر باشد و توده نیز بیشتر از ۱۴-۷ درجه گرم نشود.** قبل از خروج توده سیب زمینی از انبار، دمای آن باید به آرامی و حداکثر ۲ درجه در روز بالا برده شود.

روشهای کاهش مصرف انرژی در انبارها:



مصرف انرژی در انبارهای سیب زمینی:

انرژی مصرفی (کیلو وات ساعت بر تن)	منابع مصرف کننده انرژی	نوع فعالیت
۰/۲	نقاله - لیفتراک - لامپ روشنایی	بار گیری انبار
۱-۲	نقاله - خاک گیر - ماشین سائز بندی - روشنایی	درجه بندی - تمیز کردن
۲-۵	نقاله - برس شستشو - پمپ آب	شستن
۱-۳	پنکه - سرد کن - گرم کن	خشک کردن
۱۰-۲۰	سیستم گردش هوا- رطوبت زن- لامپ روشنایی	نگهداری کوتاه یا میان مدت
۵۰-۱۰۰	سیستم گردش هوا- سرد کن- رطوبت زن- روشنایی	نگهداری بلند مدت
۰/۵	سیستم گردش هوا	کاربرد مواد شیمیایی
۰/۵ تا ۱/۵	نقاله - لیفتراک - دستگاه بسته بندی- روشنایی	تخلیه انبار

دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

روشهای کاهش مصرف انرژی در انبارها:

۱- عایق کاری دیوارها و سقف:

- ✓ ضریب هدایت حرارتی دیوار کمتر یا مساوی 0.3 وات بر متر مربع باشد.

روشهای کاهش مصرف انرژی در انبارها:

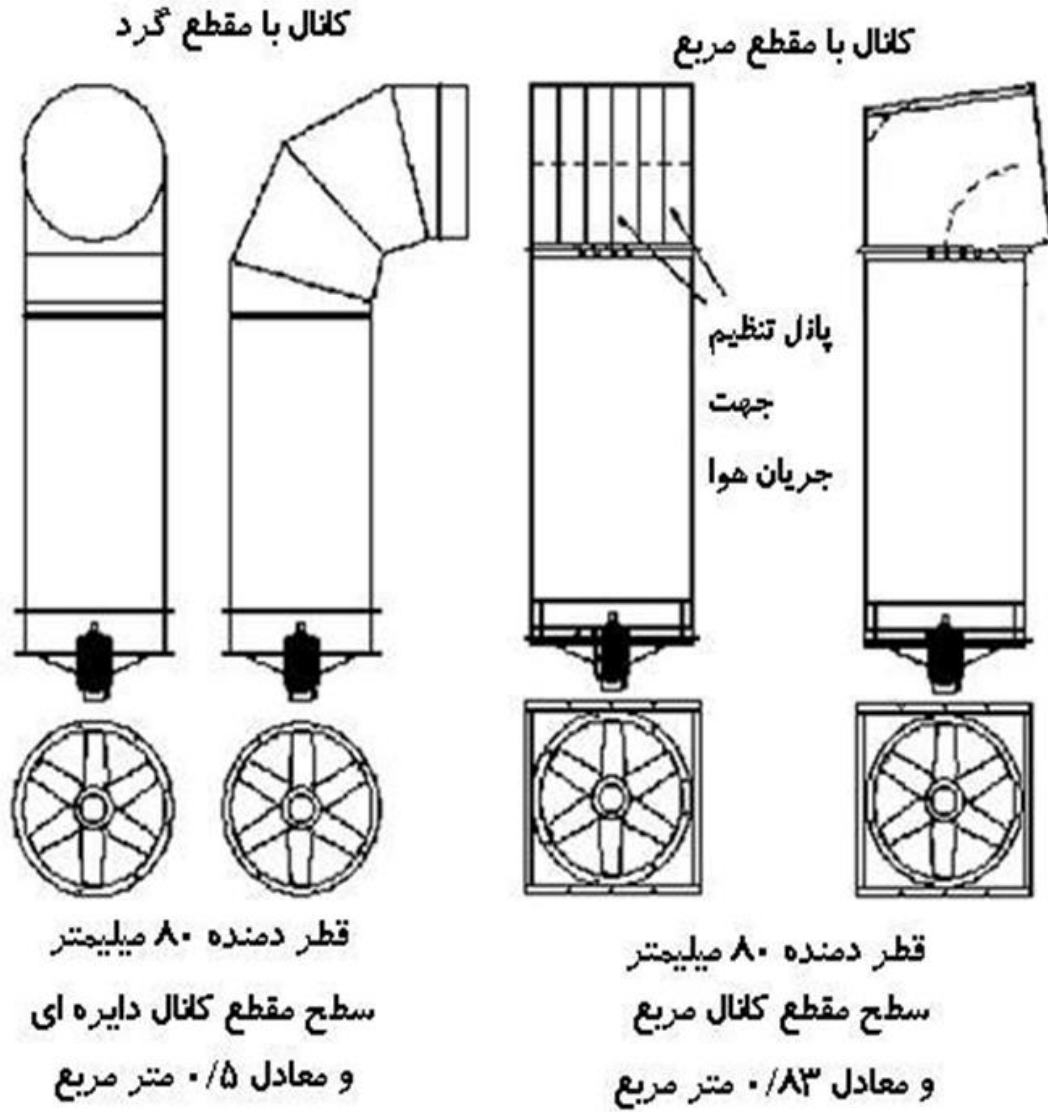
۲- درزگیری دیوارها و سقف:
✓ جلوگیری از هدر رفتن سرما یا گرما.

۳- نظارت دقیق بر انبار:
✓ جلوگیری تغییرات زیاد در دما و رطوبت انبار.
✓ استفاده از سنسور در نقاط مختلف انبار.
✓ انجام عملیات در ساعات دارای تعرفه پایین انرژی.

روشهای کاهش مصرف انرژی در انبارها:

- ۴- استفاده از دمنده ها و پمپ های با دبی متغیر:
- ۵- استفاده از موتورهای الکتریکی با راندمان بالا:
✓ بازیابی و سرویس منظم موتورها.
- ۶- افزایش کارایی سیستم های سرما ساز:
✓ استفاده از هوای خنک صبح گاه یا غروب برای تهویه هوای انبار.
- ۷- طراحی مناسب سیستم های هوادهی:
✓ مقطع کانالهای متصل به دمنده بهتر است مربع باشد تا افت فشار و مصرف انرژی کمتر شود.

روشهای کاهش مصرف انرژی در انبارها:



۷- طراحی مناسب سیستم های هوادهی:

✓ مقطع کانالهای متصل به دمنده بهتر است مربع باشد تا افت فشار و مصرف انرژی کمتر شود.

کنترل کندانس (چگالش) رطوبت در انبار :
رطوبت نسبی :

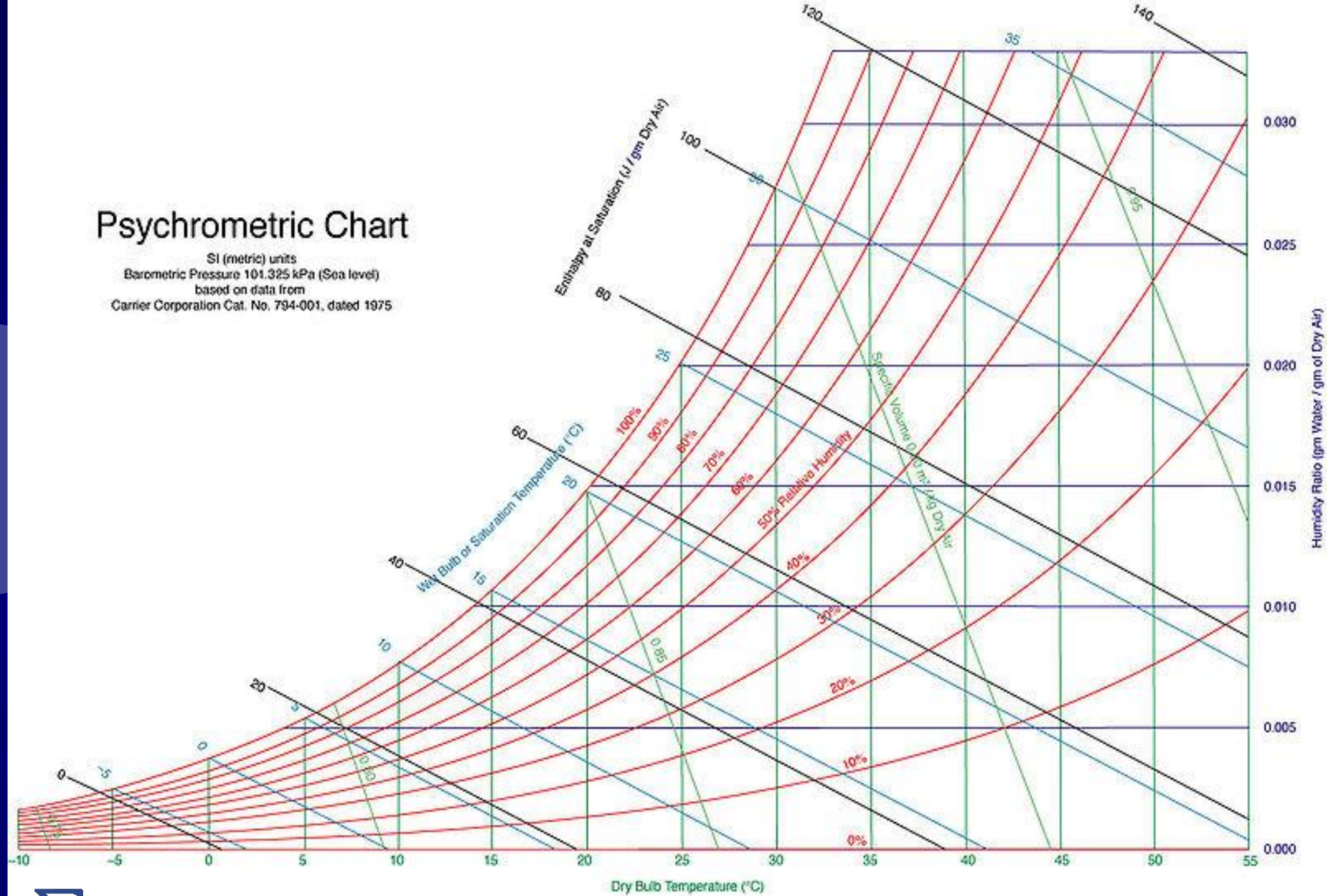
- ✓ کندانس رطوبت مازاد روی سطوح (چگالش رطوبت)
- ✓ تجمع رطوبت به شکل یخ زدگی روی کندانسور
- ✓ کاهش رطوبت نسبی هوا هنگام ورود هوای تازه



تنظیم دما و رطوبت نسبی
هوای انبار سیب زمینی
به کمک نمودارهای
سایکرومتری

Psychrometric Chart

SI (metric) units
Barometric Pressure 101.325 kPa (Sea level)
based on data from
Carrier Corporation Cat. No. 794-001, dated 1975



یادآوری

برای کاهش آسیب عوامل بیماری در انبار:

- ✓ با انتخاب ارقام مقاوم، حساسیت میزبان را کاهش دهید.
- ✓ عامل تلقیح را حذف کنید.
- ✓ شرایط محیطی انبار را به طور مستمر پایش کنید.

اقدامات موثر در کنترل بیماری در انبار ذخیره‌سازی:

- ✓ جداسازی اندام هوایی سیب‌زمینی از محصول و جلوگیری از ورود آنها به انبار.
- ✓ حصول اطمینان از ایجاد پوست ضخیم روی غده‌ها.
- ✓ به حداقل رساندن آسیب وارده به محصول در مراحل مختلف پس از برداشت.
- ✓ حجم محصول ورودی به انبار مناسب باشد.
- ✓ سطح محصول موجود در انبار خشک باشد و چگالش رطوبت روی آنها رخ ندهد.
- ✓ کاستن از دما و سرد کردن هوای انبار بدون تاخیر اجرا شود.



شکل ۱۲- توصیه به استفاده از جارو برقی برای نظافت انبار
دوره آموزشی انبارداری سیب زمینی - مدرس: فرزاد گودرزی

نحوه استقرار سنسورهای دما در انبار



نحوه صحیح قرارگیری حسگر دما در سطح توده سیب‌زمینی انبار شده. منبع: (پرینگل

و همکاران، ۲۰۰۹)

اصلاح روش های عرضه برای کاهش دور ریز سیب زمینی



فراوری، یکی از مناسبترین راه ها برای کاهش تلفات سیب زمینی





جهش تولید با مشارکت مردم
۱۳۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

اصول فنی مدیریت انبارداری سیب زمینی

سخنران:

مهندس فرزاد گودرزی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۱۶ دی ۱۴۰۳ ساعت: ۱۱:۳۰ الی ۱۲:۴۵

