

## پیمانه مهارتی شماره سه نگهداری محصول در انبار

### هدف کلی

شناخت اصول انبارداری و انبار کردن محصولات زراعی و باغی

- هدفهای رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این پیمانه مهارتی باید بتواند:
- ۱- اصول انبارداری محصولات زراعی و باغی را بشناسد و محصول را برای انبار شدن آماده نماید.
  - ۲- با خصوصیات انبارها آشنا شده، درجه حرارت و رطوبت انبار را تنظیم نماید.
  - ۳- انبار را به طرق مختلف ضدعفونی نماید.
  - ۴- آفات انباری و روشهای کنترل آنها را توضیح داده و آنها را کنترل کند.
  - ۵- انبار را با سموم موردنظر توصیه شده با استفاده از سمپاشها، ضدعفونی و سمپاشی نماید.

### مهارتها و اطلاعات مورد نیاز

- آشنایی با مهارتهای کاشت، مراقبتهای ویژه داشت، مهارت برداشت
- آشنایی با کنترل آفات و امراض

زمان (ساعت)	
تئوری	عملی
۴	۳۵

## آزمون ورودی

- ۱- چه محصولاتی در طول ایام سال مورد مصرف دام و انسان هستند؛ از هر کدام چهار مورد را نام ببرید.  
الف: انسان ۱- ۲- ۳- ۴-  
ب: دام ۱- ۲- ۳- ۴-
- ۲- تفاوت رسیدن فیزیولوژیکی و تجارتي را توضیح دهید.
- ۳- رطوبت زیاد و وجود اندامهای سبز و نارس در محصول چه معایبی را به همراه خواهد داشت؟
- ۴- چرا بعضی از محصولات زراعی بلافاصله پس از برداشت به بازار عرضه نمی‌شوند؟ دلایل مهم را ذکر نمایید.
- ۵- تأثیرات وجود آفات و بیماریها در محصول برداشت شده را توضیح دهید.
- ۶- از انواع گیاهانی که دانه و غده یا ریشه آنها به عنوان محصول برداشت می‌شود از هر کدام چهار نمونه ذکر نمایید.
- ۷- قوه نامیه چیست و به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۸- اثر حرارت در واکنشهای حیاتی گیاه را شرح دهید.
- ۹- روش کنترل شیمیایی آفات را به طور مختصر شرح دهید.
- ۱۰- ضد عفونی بذر به چه منظوری و چگونه انجام می‌گردد؟

## آماده کردن محصول برای انبار کردن

قسمت عمده محصولات تولیدی زراعی و باغی در حال حاضر به دلایل مختلف بلافاصله پس از تولید به مصرف نمی‌رسد و تا موقع مصرف می‌باید در محل مناسبی ذخیره و نگهداری شوند. بعضی از این دلایل عبارتند از:

- ۱- محدودیت فصل تولید (تولید در یک فصل و عرضه در طول سال برای تأمین مصارف روزمره انسان و دام)
- ۲- عرضه محصول به بازار در خارج از فصل تولید
- ۳- محدودیت وسایل برای انتقال محصول از مراکز تولید به مراکز مصرف
- ۴- نگهداری قسمتی از محصول به عنوان بذر برای فصول کاشت آتی
- ۵- نگهداری محصول برای عرضه تدریجی به کارخانجات صنایع غذایی
- ۶- ذخیره استراتژیک محصولات برای استفاده در

## بحرانهای طبیعی و غیرطبیعی (مثل خشکسالی و جنگ)

۷- ..... (شما نیز دلایل دیگری را شناسایی و اضافه نمایید.)

محصولات برداشت شده، موجودات زنده‌ای هستند که واکنشهای حیاتی از جمله تنفس، تولید انرژی، تغییرات فیزیکی و شیمیایی جوانه زدن و رشد در آنها انجام می‌گیرد و به همین دلایل، سهولت در معرض حمله آفات و بیماریها و فساد قرار دارند که می‌باید برای حفظ کمیت و کیفیت محصول عوامل فاسدکننده محصول را تا حد ممکن کاهش داد و محدود کرد. از عواملی که بلافاصله بعد از برداشت و تا مراحل بعدی موجب فساد محصول می‌شود و می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱- رطوبت
- ۲- حرارت
- ۳- دانه‌های شکسته محصول
- ۴- بذور علفهای هرز



شکل ۱-۳- یک نوع دستگاه بوجاری

۵- محصول آغشته و آلوده به حشرات و امراض برای کنترل رطوبت و حرارت قبل از انبار کردن می توان با برداشت بموقع، هوا دادن و حمل بموقع محصول تا حدود زیادی شرایط مساعد را فراهم نمود.  
اما برای حذف قسمتهای زاید و اضافی فیزیکی (سنگ ریزه، شن) و بیولوژیکی (دانه های خرد، اندامهای سبز گیاهی، بذر و علفهای هرز) از عملیات بوجاری برای خالص کردن محصول استفاده می شود. در بوجاری به روش ساده از الک و غربال و در بوجاری مکانیزه از دستگاههای بوجاری بهره گیری می شود. اساس کار این دستگاهها مبتنی بر عبور دانه از تمیزکننده های غربالی مجهز به جریان باد است که طی این فرایند، علفهای هرز، دانه های شکسته و اندامهای گیاهی غیر محصول، ذرات جامد سنگ ریزه و گرد و خاک از محصول جدا می شود (شکل ۱-۳).

### کار عملی

- ۱- به روش ساده و دستی با استفاده از غربال و الک، یک کیسه محصول برداشت شده را بوجاری نمایید.
  - ۲- خلوص یک نمونه محصول را تعیین کنید. باید دانست بذر خالص به بذری گفته می شود که عاری از مواد بی مصرف و زاید خارجی باشد.
- راهنمایی: برای این کار می توانید در محصولات درشت دانه (مثل لوبیا) ۵۰۰ گرم و در محصولات ریزدانه (مثل شبدر و یونجه) ۱۰۰ گرم محصول را انتخاب و عوامل ناخالص را از آن جدا نمایید.

$$\cdot \quad (1) \quad x \cdot \frac{A}{500} \times 1000$$

و از رابطه های

$$\cdot \quad 1000 \cdot x \quad \text{درصد خلوص بذر (۲)}$$

$$\cdot \quad x \cdot 1000 \quad \text{درصد خلوص بذر}$$

برای بذور دانه ریز جهت تعیین خلوص بذر استفاده کنید. در این رابطه ها A، وزن مواد ناخالص و x، درصد ناخالصی است.

۳- علاوه بر انجام عملیات فوق در کلاس و آزمایشگاه از مراکز انجام بوجاری بازدید به عمل آورید.

### رساندن رطوبت محصول به حد مجاز

همانگونه که قبلاً گفته شد رطوبت، یکی از مهمترین عوامل فساد محصولات انباری است که توأم با گرمای مناسب، موجب افزایش آفات و بیماریها، تجزیه و تخمیر محصول، ازدیاد تنفس و کاهش محصول، رشد و جوانه زدن دانه‌ها و در نهایت فساد و از بین رفتن محصول می‌شود.

برای مثال، رطوبت گندم در موقع انبار کردن باید کمتر از ۱۶ درصد باشد و در انبار و سیلو این رطوبت نباید بیشتر از ۱۴ درصد باشد.

### چگونگی اندازه‌گیری رطوبت محصول

ساده‌ترین روش اندازه‌گیری رطوبت محصول، خشک کردن به کمک گرماست و روش عمل به ترتیب عبارت است از:

۱- مقداری از یک محصول را انتخاب کرده، وزن آن را بدقت تعیین کنید.

۲- بذره‌های درشت مثل ذرت را آرد و خرد کنید. برای بذور ریز مثل چغندر قند نیاز به آرد کردن نیست و دانه‌های روغنی درشت مثل آفتابگردان را (به دلیل اکسیداسیون و تبخیر مواد حاصل) برای این آزمایش نباید آرد کرد.

۳- محصول آماده شده فوق را به مدت ۳ تا ۴ ساعت در اتوو با ۱۰۵ درجه سانتیگراد حرارت قرار دهید.

۴- محصول را از اتوو خارج کرده، پس از سرد شدن مجدداً بدقت وزن نمایید.

۵- اختلاف وزن محصول قبل و بعد از خارج شدن از اتوو مربوط به میزان رطوبت است.

۶- با استفاده از رابطه  $\frac{100 \times x}{a}$  درصد آب موجود در

بذر، درصد رطوبت محصول را تعیین نمایید.

a، میزان محصول اولیه قبل از قرار دادن داخل اتوو و

x، میزان رطوبت محصول است.

جدول ۱-۳- رطوبت مناسب ذخیره بی‌خطر بعضی از محصولات دانه‌ای

نوع دانه	رطوبت مطلوب ذخیره (بر حسب درصد)	رطوبت نسبی هوا در حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد که دانه با آن در حال تعادل می‌باشد. (بر حسب درصد)
گندم	۱۳-۱۴	۶۵-۷۳
برنج	۱۳	۷۱
ذرت و یولاف	۱۲-۱۳	۶۰-۶۱
ذرت خوشه‌ای	۱۳	۶۵
نخود و لوبیا	۱۶-۱۸	۷۶-۸۴
لوبیای روغنی	۱۱	۶۸

## خشک کردن محصول

پس از اندازه‌گیری، در صورتی که رطوبت محصول از حد مجاز برای انبار شدن بیشتر باشد باید با انجام عملیات مورد نیاز، رطوبت به حد مجاز رسانیده شود. برای این منظور از خشک کردن محصول به دو روش طبیعی و مصنوعی استفاده می‌شود.

**۱- خشک کردن طبیعی:** در این روش از گرمای خورشید و جریان هوا استفاده می‌شود که محصول را بر روی بستری مناسب و تمیز به ضخامت کم و حدود ۵ سانتیمتر پهن کرده، هر چند ساعت یک بار عمل هوادادن را با زیر و رو کردن محصول انجام می‌دهند. در عمل زیر و رو کردن باید دقت کرد تا به محصول آسیبی وارد نشود.

**۲- خشک کردن مصنوعی:** در این روش، از جریان هوای گرم به صورت مصنوعی برای خشک کردن محصول در اتاقکهای مخصوص استفاده می‌شود. عملیات خشک کردن می‌تواند ۳ تا ۳۰ روز به طول انجامد. باید توجه داشت در صورتی که درجه حرارت توده محصول حتی برای مدت کوتاهی زیادتر از حد متعادل گردد موجب پایین آمدن قوه نامیه بذر شده، تأثیر نامطلوبی روی خواص دانه باقی خواهد گذاشت. دانه‌های مرطوب در این زمینه حساس‌ترند. به طور کلی، درجه حرارت در موقع خشک کردن با هوای گرم حدوداً باید ۱۵ تا ۲۰ درصد بیشتر از درجه حرارت دانه باشد.

## کار عملی

عملیات خشک کردن را با یک محصول انجام دهید و یا از نحوه خشک کردن محصولات بازدید نمایید.

## آشنایی با ضایعات محصول پس از برداشت

**الف - ضایعات ضمن حمل و نقل:** پس از برداشت محصول تا انبار کردن آن، در اثر حمل و نقل ممکن است قسمتی از محصول به دلایل مختلف از بین رفته، محصول از نظر کمی و کیفی دچار نقصان شود. عمده این موارد عبارت است از:

- ۱- کم یا زیاد بودن رطوبت در موقع حمل (ریزش یا له شدن دانه)
- ۲- عدم تناسب بین وسیله حمل و نقل و نوع محصول (پخش شدن محصول در شرایط حمل روباز و...)
- ۳- وضعیت نامناسب راهها (خاکی بودن، دست انداز داشتن)
- ۴- طولانی شدن زمان حمل
- ۵- چیدن نامناسب محصول در وسیله نقلیه
- ۶- بسته‌بندی نکردن محصول در موقع حمل
- ۷- تداخل و مخلوط قرار گرفتن محصولات مختلف
- ۸- حرارت و دیگر شرایط نامساعد جوی در موقع حمل

**ب - تلفات ناشی از شرایط نامساعد انبار:** عوامل زیان‌آور انباری که موجب تلفات محصول می‌شود عمدتاً به دو دسته، عوامل غیرزنده و عوامل زنده تقسیم می‌شوند. تلفات ناشی از عوامل غیرزنده به طور عمده شامل محیط فیزیکی انبار (وضعیت ساختمانی)، گرما، رطوبت و تهویه می‌باشد. پوشش و وضعیت نامناسب انبار موجب آلودگی محصول می‌شود و محیط را برای دیگر عوامل فاسد کننده آماده می‌سازد. با افزایش گرما و رطوبت، واکنشهای حیاتی محصول افزایش پیدا کرده، باعث کاهش کیفیت محصول می‌شود. در اثر تنفس و تبخیر، وزن محصول نیز در انبار کاهش می‌یابد (مثلاً در غلات ۳ تا ۴ درصد در یک سال).

وجود تهویه مناسب و ورود هوای خشک و تازه موجب کاهش درجه حرارت و رطوبت و واکنشهای حیات گیاه می‌شود. از طرفی هوای خصوصاً سرد در انبار موجب کاهش خسارت دیگر عوامل زیان‌آور می‌شود.

**ج - تلفات ناشی از عوامل زنده (آفات انباری):** عوامل زنده‌ای که در انبار موجب تلفات محصول می‌شوند، عمدتاً شامل میکروارگانیسمها، حشرات، جونندگان، پرندگان و کنه‌ها می‌باشد. میکروارگانیسمها: موجودات بسیار ریز ذره‌بینی مثل

باکتریها و قارچها هستند که در شرایط مساعد و مناسب شروع به رشد و فعالیت نموده، در مدت کوتاهی موجب تجزیه و فساد محصولات انباری می گردند. شدت خسارت بر روی بعضی از قسمتهای محصول بیشتر است مثلاً:  
گندم، آسپ قوه رویشی، جو؛ آسپ کیفیت مالت؛  
دانه های روغنی، افزایش اسیدهای چرب؛

مواد غذایی فاسد مورد مصرف انسان و دام، موجب بروز مسمومیت و حتی مرگ مصرف کننده می شود. بعضی از قارچها مثل افلاتوکسین علاوه بر مسمومیت، سرطانزا نیز هستند. مصرف محصولات کپک زده موجب بروز ناراحتی کبدی، کلیوی، گوارشی و عصبی شده، خصوصاً تلفات وسیع دام و طیور را به همراه دارد.

جدول ۲-۳- مقدار گرما و رطوبت نسبی لازم برای فعالیت بعضی از قارچها

گرما و رطوبت مناسب	رطوبت نسبی (%)	درجه گرما (C)		نام علمی قارچها
		حداقل	حداکثر	
۹۳	۷۲	۵	۳۸	Aspergillus ruber
۹۴	۷۰	۱۰	۴۲	A. amstelodami
۹۹	۸۰	۱۲	۴۵	A. flavus
۹۹	۸۳	۱۲	۵۲	A. fumigatus
۹۹	۷۷	۱۰	۴۵	A. niger
۹۹	۸۰	۵	۳۲	penicillium martensii

جدول بالا مقدار گرما و رطوبت لازم برای فعالیت بعضی از قارچها را نشان می دهد. (اقتباس از کتاب روشهای مبارزه با آفات انباری قرنطینه ای)

### خصوصیات انبارها

#### خصوصیات ساختمانی انبارها: حداقل شرایط

ساختمانی انبارها عبارت است از:

- ۱- کف انبار باید از مصالح مناسب پوشش داده شود تا از نشست رطوبت به داخل محصول جلوگیری به عمل آید.
- ۲- کف، دیوارها و سقف باید بدون درز و شکاف باشد.
- ۳- سقف انبار باید مانع نفوذ رطوبت، آفات و شرایط نامناسب جوی به داخل انبار باشد.

عوامل مؤثر در رشد میکروارگانیسمها شامل محیط گرم و مرطوب، بوجاری نشدن محصول خصوصاً وجود دانه های شکسته و اکسیژن کافی می باشد که با رشد سریع قارچها موجب فساد محصول می گردد.

دیگر عوامل زنده مهم شامل انواع سوسکهای دانه و آرد، شپشکها، مورچه، موش و ... می باشد که انواع مهم آن در آشنایی با آفات انباری مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

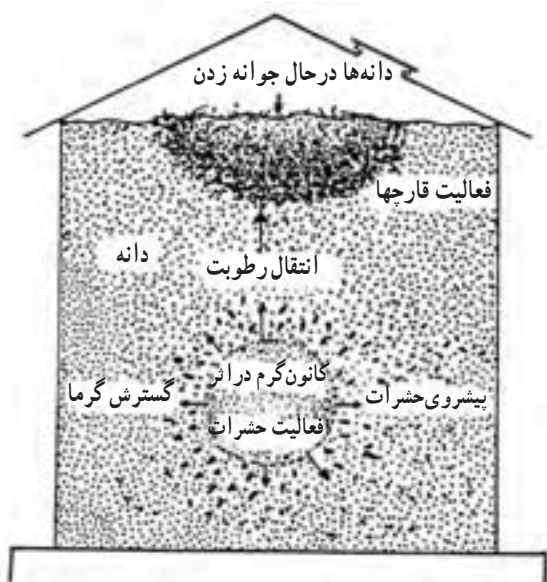




شکل ۲-۳- یک نوع انبار



شکل ۳-۳- نوع دیگر انبار



شکل ۳-۴- چگونگی خراب شدن غلات در اثر تغییرات گرما در انبار، جابه‌جایی رطوبت در انبار و طرز انتقال حشرات و قارچها از یک نقطه به نقطه دیگر توده غله.

۴- انبار باید از استحکام و ابعاد مناسب برخوردار و دارای ایمنی مطلوب باشد.

۵- نگهداری و دسترسی به محصول سهولت امکان‌پذیر باشد (شکل ۲-۳).

تهویه انبار: امروزه، برای نگهداری مطلوب محصولات از انبارهای تهویه‌دار استفاده می‌شود. تهویه، برای کاهش درجه حرارت، جلوگیری از آلوده شدن به حشرات و فساد میکروبی در انبارها ضرورت دارد. در انبارهای فاقد سیستم تهویه از جریان هوا دادن در روزها و شبهای سرد و خشک به وسیله باز کردن پنجره‌ها و راههای ورودی استفاده می‌شود.

در انبارهای دارای سیستم تهویه، بیشتر از لوله‌های سوراخ‌دار در کف یا طول مخزن انبار برای ورود هوا و یک هواکش قوی برای مکیدن هوا استفاده می‌شود.

در هوای گرم تابستان و سرد زمستان، باید ورود هوا از قسمت پایین و خروج آن از قسمت بالای انبار انجام شود تا هوای گرم زیر سقف، در تابستان و رطوبت نسبی بالا در زمستان داخل محصول نشود (شکل ۳-۳).

رطوبت نسبی انبار: در انبارها بین رطوبت نسبی محیط و مقدار آب موجود در محصول همواره تعادلی برقرار است که به آن «تعادل رطوبتی» می‌گویند.

اگر هوای انبار خشک باشد تبادل رطوبتی از محصول به محیط انجام می‌شود و برعکس، در صورت زیاد بودن رطوبت هوا جذب رطوبت توسط محصول تا رسیدن به تعادل انجام می‌شود. باید توجه داشت که درجه تعادل رطوبتی به درجه حرارت محیط نیز بستگی دارد. در صورت کم شدن رطوبت دانه از میزان محصول کاسته خواهد شد و با زیاد شدن رطوبت، فساد در محصول به وجود خواهد آمد (شکل ۳-۴).

برای اندازه‌گیری رطوبت دانه از روش خشک کردن یا انواع رطوبت‌سنجها استفاده می‌شود و برای تعیین رطوبت نسبی فضای انبار نیز می‌توان از رطوبت‌سنج یا رطوبت‌نگار استفاده نمود.

## کار عملی

- ۱- در یک انبار، رطوبت نسبی را اندازه گیری نمایید.
  - ۲- استفاده از تهویه و دستگاههای خشک کن برای رسیدن به تعادل رطوبت را بررسی کنید.
  - ۳- وضعیت انبار را از نظر مناسب بودن رطوبت نسبی مورد بررسی قرار دهید.
  - ۴- از یک انبار مناسب بازدید نموده، با روش و نحوه اندازه گیری رطوبت نسبی آشنا شوید.
- درجه حرارت انبار:** حرارت باعث افزایش شدت تنفس دانه، کاهش محصول، افزایش فعالیت آفات و بیماریها و در نهایت فساد و تلفات محصول می گردد. برای نمونه در تغییرات مختلف درجه حرارتی، وضعیت تعدادی از این عوامل عبارت است از:
- ۱- بیشتر کپکها در حرارت کمتر از ۲۰ درجه سانتیگراد فعالیت خیلی کمی دارند و یا اصلاً فعالیت ندارند.
  - ۲- تولیدمثل حشرات در حرارت کمتر از ۱۵ درجه متوقف می گردد و غالب حشرات در حرارتهای کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد دیر یا زود از بین می روند.
  - ۳- در حرارتهای خیلی زیاد (بیشتر از ۴۰ تا ۶۰ درجه) فعالیت موجودات کاهش پیدا می کند اما قوه رویشی دانه ها در معرض خطر نابودی قرار می گیرد.
  - ۴- به ازای هر ۱۰ درجه افزایش دمای انبار، شدت تنفس دانه ها دوبرابر می شود و هرچه تنفس شدیدتر باشد سوخت و ساز دانه ها نیز افزایش می یابد و از وزن محصول بیشتر کاسته می شود. پس مشاهده می شود که هر قدر حرارت انبار کمتر باشد ضایعات محصول نیز کمتر است.
- توده غلاتی مثل گندم نباید دارای حرارت بیشتر از ۱۸ درجه سانتیگراد باشد و حتی الامکان باید حرارت توده ۱۰ درجه و کمتر باشد. در صورت افزایش درجه حرارت از تهویه برای خنک کردن و استفاده از هوای بیرون به شرطی که حرارت بیرون ۵ تا ۸ درجه کمتر از حرارت انبار باشد استفاده خواهد شد.

## کار عملی

- ۱- حرارت انبار مخصوصاً داخل توده های محصول را اندازه گیری نمایید.
  - ۲- در صورت زیاد بودن درجه حرارت (بیشتر از ۲۰ درجه) ضایعات محصول را بررسی کنید.
  - ۳- تأثیر درجه حرارتهای متفاوت را در روی محصولات انباری با انجام آزمایشات متوالی تحقیق نمایید.
- نور:** در انبار، وجود نور محدود و کم، مناسبتر است. بعضی از محصولات مثل سیب زمینی نسبت به نور زیاد حساسیت بیشتری دارند. زیرا نور باعث ایجاد لکه های سبزرنگ در غده های که حاوی ماده سولانین هستند می شود. به طور کلی، انبارها باید در تاریکی مطلق و یا از نور بسیار ضعیف برخوردار باشند. کاهش تعداد پنجره ها یا پوشانیدن شیشه ها موجب کاهش نور در انبار می شود.
- نظافت انبارها:** برای حفظ سلامت محصول و جلوگیری از فساد و تلفات آن، باید انبارها کاملاً تمیز بوده، نسبت به نظافت آن اقدام شود. مهمترین عملیات برای نظافت انبار عبارت اند از:
- ۱- کلیه درزها، شکافها و سوراخهای انبار با مصالح مناسب مسدود گردد.
  - ۲- رطوبت جمع آوری شده در انبار تخلیه گردد.
  - ۳- دانه های شکسته، خرد و ضایعات محصول بلافاصله از انبار خارج گردد.
  - ۴- با عایق بندی و کنترل درب و پنجره ها از ورود گرد و خاک و عوامل نامساعد محیطی و موجودات زنده به داخل انبار جلوگیری شود.
  - ۵- کانونهای آلوده از محصول جدا و از انبار خارج شود.
  - ۶- در صورت بروز فساد و آلودگی، عوامل زیان آور شناسایی و نسبت به ایجاد شرایط مطلوب در انبار اقدام شود.
  - ۷- از ورود محصول فاسد و آلوده به انبار ممانعت به عمل آید.



ظرف مدت ۳ روز تصعید شده، آفات انباری را از بین می‌برند  
(شکل ۵-۳).

۸- قبل از انبار کردن محصول، ابتدا باقیمانده محصولات قبلی از انبار خارج شود؛ کف انبار جارو و در و پنجره، سقف و دیوارها بدقت تمیز شود.

## کار عملی

نظافت یک انبار را به طور کامل انجام دهید.

## آشنایی با ضدعفونی انبارها

ضدعفونی انبارها از طرق مختلف مثل دود دادن، حرارت دادن و سمپاشی انجام می‌شود.

۱- دود دادن: برای پیشگیری و مبارزه علیه حشرات و جوندگان در انبار می‌توان از روش دود دادن به وسیله گازهای سمی استفاده کرد. گوگرد، مخلوط اکسیداتیلن و گاز کربنیک یا کلروویکریلین یا مخلوط برومور دو متیل با دی برومواتان از جمله ترکیباتی است که در انبارها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

روش دود دادن:

۱- سموم ضدعفونی، متناسب با حجم و فضای انبار تهیه شود.

۲- دُز و غلظت سم مشخص شود. سموم هرگز بیشتر از مقادیر مجاز مورد استفاده قرار نگیرد، چون برای انسان و محصول خطرناک است.

۳- برای استفاده از سموم، معمولاً از یک تشتک و یا پارچه آغشته به سموم در قسمت بالای انبار استفاده می‌شود تا بتدریج سموم در فضا پخش شده، با نشستن روی محصول ضدعفونی لازم را انجام دهد. گاهی با استفاده از بادبزن می‌توان سرعت انتشار سموم را افزایش داد.

۴- در انبارها از ترکیبات هیدروژن فسفره مثل قرصهای فستوکسین نیز می‌توان استفاده نمود. در انبارهای سرپوشیده و یا زیر چادرهای پلاستیکی به ازای هر تن محصول مثل گندم، جو، برنج و ... ۳ تا ۶ قرص کافی است این قرصها سرعت و حداکثر



شکل ۵-۳- سوند فستوکسین برای قرص‌گذاری در داخل توده غله

در حال حاضر با توصیه کارشناسان حفظ نباتات استفاده از سمومی مثل مالاتیون برای غلات و حبوبات بجز مواد آردی بلا مانع می باشد.

روش استفاده:

۱- در سطح وسیع، از مایع پاشی سموم به غلظت مجاز قبل از ورود به انبار روی محصول استفاده می شود که در این صورت برای جلوگیری از افزایش رطوبت در توده محصول ذخیره شده مقدار آب نباید از ۲/۵ لیتر در یک تن محصول بیشتر باشد.

۲- در سطوح کوچک، از مخلوط کنهای بشکه ای استفاده می شود. بدین صورت که محصول را داخل بشکه قرار داده و مقدار سم لازم را روی آن ریخته و با بستن دریچه و چرخاندن بشکه اختلاط سموم و محصول انجام می گیرد. برای ضد عفونی محصول با قارچ کشهای گردی (غیر مایع) نیز از این روش استفاده می شود.

۵- در هر حال باید توجه داشت که اکثر این سموم برای انسان خطرناک است و در محیطهای مسکونی نباید مورد استفاده قرار گیرد.

۲- حرارت دادن: حرارت دادن عموماً به وسیله شعله افکن انجام می شود. برای این منظور، معمولاً قبل از انبار کردن محصولات، کلیه درزها، شکاف دیوارها، کف و سقف انبار که محل زیست آفات انباری است حرارت داده می شود تا عوامل آلودگی در اثر حرارت از بین برده شود.

۳- سمپاشی با سموم تهیه شده شیمیایی: در برخی موارد برای مبارزه با آفات انباری، از سمپاشی مستقیم روی محصول نیز استفاده می شود. باید توجه داشت که محصولات آغشته شده به سموم برای مصرف کنندگان مضر است و استفاده از این روش باید زیر نظر کارشناسان ماهر انجام شود و تنها برای محصولاتی که به مدت طولانی در انبار نگهداری می شوند مورد استفاده قرار گیرد. برای ضد عفونی انبار، قبل از ورود محصولات نیز می توان از سموم شیمیایی استفاده نمود.



شکل ۳-۶- گونیهای بادام زمینی و طرز پوشانیدن آنها به وسیله چادر پلاستیکی برای مبارزه با آفات در هوای آزاد (J. R. Cutler)

## کار عملی

در انبار محصولات کشاورزی، به یکی از سه شیوه مذکور، عملیات ضدعفونی را انجام دهید.

## آشنایی با آفات انباری

مهمترین آفات انباری شامل انواع شپشکها، سوسکهای انباری، پروانه‌ها، موشها و جوندگان انباری و ... می‌باشند که در این قسمت تعدادی از آفات شایع و پرجمعیت معرفی می‌شود.

۱- شپشه گندم: حشره کامل به رنگ قهوه‌ای و به طول ۳/۵ تا ۴ میلیمتر است.

فاقد بالهای ریز است و قادر به پرواز نمی‌باشد. تخم‌ریزی خود را داخل دانه گندم در حفره‌هایی به عمق ۱ تا ۱/۵ میلیمتر و داخل هر حفره یک تخم انجام می‌دهد. و دهانه حفره را با مایعی می‌پوشاند. این آفت ۴ تا ۵ نسل دارد (شکل‌های ۷-۳ و ۸-۳). این آفت علاوه بر گندم از جو، چاودار، ذرت، ارزن و برنج نیز تغذیه می‌کند.

خسارت موجب کاهش محصول، کاهش کیفیت، از بین رفتن بذر و کاهش ارزش ثانویه می‌شود.



شکل ۷-۳- شپشه گندم



شکل ۸-۳- خسارت آفات روی محصول

۲- شپشه برنج: حشره کامل به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه و به طول ۲/۵ تا ۴ میلی‌متر است. دارای بالهای ریز و قادر به پرواز است (شکل ۹-۳).



الف - لارو شپشه برنج



ب - شپشه برنج

شکل ۹-۳

بیشترین علاقه این آفت به برنج است اما از دیگر غلات نیز استفاده می‌نماید. ارزش غذایی برنج را از بین می‌برد و بعضی مواقع حتی محصول را غیرقابل استفاده می‌نماید.



شکل ۱۰-۳ - شپشه دندان‌دار

۳- شپشه دندان‌دار: به رنگ قهوه‌ای است و به اندازه ۳/۵ تا ۴/۵ میلی‌متر که دارای ۴ تا ۶ نسل در سال است و تخم‌ریزی حشره ماده روی مواد غذایی و شکاف دانه انجام می‌شود. در مناطق گرم و مرطوب بیشتر وجود دارد (شکل ۱۰-۳).

خسارت این آفت در درجه اول متوجه دانه و آرد غلات است اما به خشکبار مثل کشمش، بادام، گردو و میوه خشک نیز خسارت وارد می‌نماید.



۴- شپشه آرد: سوسکی است کوچک به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز تا قهوه‌ای تیره و به اندازه ۴ تا ۴/۵ میلی‌متر، تخم‌ریزی آفت، گسترده است و هر حشره ماده در روز ۲ تا ۳ عدد و در طول زندگی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ عدد تخم می‌گذارد. تخمها چسبنده‌اند و با محصول و حتی کیسه‌ها جابجا می‌شوند (شکل ۱۱-۳).  
محدوده فعالیت این آفت در ۱۲ تا ۳۵ درجه حرارت است. لاروها پوست‌اندازی دارند و پوسته‌ها و فضولات حشره، باعث کاهش کیفیت محصول می‌شود.  
خسارت در درجه اول متوجه مواد نرم مثل آرد و سبوس غلات است و علاوه بر آن به دانه‌های کتان، کنجد و بادام‌زمینی نیز خسارت می‌زند.



شکل ۱۱-۳

۵- ریزوپرتا: سوسکی است به طول ۲/۵ میلی‌متر و دارای رنگ قهوه‌ای مایل به عنابی براق دارای چند نسل در سال و بیشتر در نواحی گرمسیری فعالیت دارد (شکل ۱۲-۳).  
لاروهای جوان این حشره، به دانه‌های شکسته و آسیب دیده در اثر حمله دیگر آفات خسارت وارد می‌کنند اما در سنین بالا بیشتر از دانه‌های سالم تغذیه می‌کنند.  
این آفت به دانه غلات و حتی نان و بیسکویت نیز خسارت وارد می‌نماید.



شکل ۱۲-۳- ریزوپرتا

۶- سوسکهای نخودفرنگی و باقلا: سوسک‌هایی هستند سیاه تا قهوه‌ای به اندازه ۴ تا ۵ میلی‌متر که زمستانها در انبار حبوبات مثل نخودفرنگی و باقلا و لوبیا زندگی می‌کنند. سوسک نخودفرنگی منحصراً از دانه این محصول استفاده می‌کند (شکل ۱۳-۳).



شکل ۱۳-۳

تخم‌ریزی آفت بیشتر در مزرعه و روی غلافهای محصول که تازه تشکیل شده انجام می‌شود و لاروها پس از خارج شدن از تخم وارد دانه می‌شوند.

۷- سوسک لوبیا: حشره کامل به رنگ خاکستری و به طول ۲ تا ۴/۵ میلیمتر است. در اواخر زمستان در انبارها ظاهر می شود. تخم ریزی این حشره بیشتر در انبار صورت می گیرد. لاروها پس از تغذیه محصول و تبدیل حشره کامل به مزارع نیز حمله کرده، موجب خسارت می شوند (شکل ۱۴-۳) در سال قادر به تولید چند نسل است. این آفت در درجه اول به لوبیا خسارت می زند اگر لوبیا موجود نباشد به سایر دانه های حبوبات حمله می کند.



الف - سوسک لوبیا

ب - طرز خسارت سوسک لوبیا

شکل ۱۴-۳

۸- جوندگان (موش): موش مهمترین آفت انباری در دنیا به حساب می آید. خسارت موشها از نظر کمی (استفاده از محصول)، کیفی (آلوده کردن محصول به فضولات، ادرار، موهای بدن)، صنعتی (جویدن کابلهای برق و مخابرات، ایجاد کانال زیری و تأسیسات) و بهداشتی (بروز بیماریها مثل طاعون، تیفوس، حصبه و ...) ابعاد گسترده ای دارد.

۲۰۰ عدد موش در طی ۲۴ ساعت، ۷ کیلوگرم محصول مصرف کرده؛ ۱۴۰۰ فضله و معادل ۴/۰ لیتر ادرار و تعداد غیرقابل شمارشی موی بدن خود را در محصول پخش می کنند. موشها دو تا سه برابر دانه تغذیه کرده را آلوده و غیرقابل مصرف می سازند. موشها دارای انواع مختلفی هستند.

موش خانگی: موش کوچکی است به طول بدن ۷/۵ و طول دم حدود ۷ سانتیمتر؛ دارای دم بلند و بدون مو. در منازل و انبارها وجود دارد.

موش انباری: شبیه موش خانگی ولی بزرگتر است و تقریباً دو برابر موش خانگی است. بیشتر در انبارها وجود دارد (شکل ۱۵-۳).



شکل ۱۵-۳



موش مهاجر: در منازل و باغچه‌های اطراف منزل زندگی می‌کند و موش کوچکی است با دم کوتاه، تقریباً از موش خانگی کوچکتر است.

موش ورامین: به رنگ خرمایی مایل به خاکستری دارای دم بلند و بدون مو (دو برابر طول بدن). لاله گوش مشخص و بیرون از مو. خسارت این جوئنده غالباً متوجه مزارع و ریشه درختان است.

موش مغان: موشی نسبتاً کوچک با دم بسیار کوچک و به اندازه  $\frac{1}{4}$  بدن به رنگ زیتونی روشن؛ به مزارع غلات خسارت وارد می‌کند.

در انبارها آفات دیگری مثل سوسریها، پروانه‌های مختلف که بیشتر لارو آنها به محصولات خسارت وارد می‌کند، کنه‌ها و پرندگان موجب بروز خسارت به محصولات انباری می‌شوند که می‌توانید آنها را شناسایی نمایید. در این زمینه از هنرآموزان و کتب آفات استفاده کنید.

### کار عملی

کلکسیون از آفات انباری تهیه، شناسایی و ارائه نمایید. در این کلکسیون، مراحل مختلف زندگی آفات مثل تخم لارو و شفیره، حشره کامل می‌تواند وجود داشته باشد.

آشنایی با روشهای پیشگیری و کنترل آفات انباری علاوه بر روشهای قبلی مثل دود دادن، سمپاشی و حرارت دادن، در کنترل آفات از طعمۀ مسموم نیز استفاده می‌شود.

چگونگی تهیه و کاربرد طعمۀ مسموم: در کنترل آفات، خصوصاً موش در انبار، از طعمۀ مسموم به شیوه‌های زیر استفاده می‌شود.

۲۰ گرم + ۱۰۰ - ۵۰ گرم فسفر دوزنگ + ۱ کیلوگرم گندم روغن کتان  
۵۰ تا ۶۰۰ گرم فسفر دوزنگ + ۱ کیلوگرم دانه ذرت یا خربزه  
۲۰ گرم روغن کتان  
۵۰ یا ۱۰۰ گرم + ۱ کیلوگرم سیب‌زمینی یا هویج یا چغندر قند فسفر دوزنگ

طرز تهیه: گندم یا ذرت یا دانه خربزه را در ظرفی ریخته روغن کتان را بتدریج روی آن بریزید و با چوب به هم بزنید تا دانه‌ها به‌طور یکنواخت به روغن آغشته گردد. سپس بتدریج فسفر دوزنگ را روی دانه‌ها بریزید به طوری که دانه‌ها به سم آغشته گردد و بلافاصله طعمه را برای کنترل مورد استفاده قرار دهید (شکل ۱۶-۳).



شکل ۱۶-۳- طعمۀ آماده مصرف «کلرت» به صورت‌های پلت (PELLET)، مکعبهای روغنی (WAX BLOCK) و ... برای استفاده در شرایط مختلف مناسب می‌باشد.

برای محصولات آبدار مثل هویج، چغندر و سیب زمینی، آنها را به قطعات کوچکی به اندازه یک حبه قند تقسیم نمایید و سپس سم را روی آنها پاشیده و با یک قطعه چوب هم بزنید. با این طعمه‌ها (هر مورد) حدود ۲۰۰ لانه طعمه‌گذاری می‌شود. برای جوندگان بزرگتر و درشت‌تر، مقدار فسفر دوزنگ ۲ برابر (حدود ۱۰۰ گرم) استفاده می‌شود. از سبوس نیز برای تهیه طعمه مسموم استفاده می‌شود. ۶۰ گرم گامکسان + ۴ لیتر آب + ۱۰ کیلو سبوس. ابتدا سم در آب حل شده و سپس روی سبوس ریخته و هم زده می‌شود. از این طعمه برای مبارزه با سوسک‌های انباری و کنه‌ها نیز استفاده می‌شود. طعمه‌های آماده با استفاده از مواد غذایی و انواع سموم مثل کلیرت نیز به صورت تجاری موجود است که با خاصیت ضد انعقادی موجب از بین رفتن موش‌ها می‌شود.

### کار عملی

با توجه به دستورالعمل فوق مقداری طعمه مسموم تهیه نمایید.

### اصول انبارداری محصولات مزروعی و باغی الف- از نظر ساختمانی:

- ۱- انبارهای ذخیره دانه باید بلندتر از محیط اطراف و دیوارهای آن سیمانی و نفوذناپذیر باشد تا از ورود آب، جوندگان و موربانه‌ها در امان باشد.
- ۲- تبادل حرارتی دیوارها و سقف انبار کم باشد تا تغییرات

آب و هوایی بیرون، کمتر در انبار تأثیر بگذارد.  
۳- پنکه‌های لازم برای انجام تهویه در انبار تعبیه شده باشد.

۴- قبل از استفاده از انبار، انجام نظافت و ضد عفونی قسمتهای مختلف ضروری است.  
ب- مراقبت از محصول:

۱- بازرسی و کنترل محصول قبل از ورود به انبار از نظر فساد، آلودگی، خلوص، میزان رطوبت و ممانعت از ورود محصولات غیراستاندارد در این زمینه‌ها  
۲- برای نگهداری محصول بیشتر از کیسه استفاده می‌شود و چیدن کیسه‌ها روی هم در ردیف‌های منظم با اختصاص راهرو برای دسترسی و جابجایی هوا ضروری است.  
۳- در صورت نگهداری محصول به صورت توده و باز در انبار، باید توجه داشت که محصول در قشری کم عمق روی هم ریخته شود و عمل هوادادن و زیر و رو کردن محصول فراموش نگردد.

۴- درجه حرارت و رطوبت نسبی و نور انبار به طور مرتب کنترل و متعادل گردد.

۵- کنترل آفات انباری به روشهای مختلف و مناسب، به طور مستمر انجام گردد.

۶- از مخلوط کردن محصولات مختلف در انبار جداً خودداری شود.

۷- محصولات فاسد شده و زاید بلافاصله از انبار خارج شود و عوامل فساد سریعاً شناسایی و نسبت به رفع آنها اقدام گردد.

## آزمون نهایی

- ۱- از دلایل انبار کردن محصولات کشاورزی حداقل ۵ مورد را ذکر نمایید.
- ۲- عوامل فاسد کننده محصولات کشاورزی را نام ببرید.
- ۳- برای حذف ناخالصیهای فیزیکی و بیولوژیکی محصولات قبل از انبار کردن، از چه روشی استفاده می‌شود؟  
الف: سلکسیون    ب: بوجاری    ج: هیبریداسیون    د: خرمنکوبی
- ۴- برای تعیین درجه خلوص بذر، میزان بذر نمونه در محصولات درشت دانه و ریزدانه به ترتیب عبارت است از:  
الف: ۵ کیلو و ۱ کیلو    ب: ۵۰۰ گرم و ۱۰۰ گرم  
ج: ۲/۵ کیلو و ۰/۵ کیلو    د: ۵۰ کیلو و ۱۰ کیلو
- ۵- در خشک کردن مصنوعی محصول، درجه حرارت هوای گرم نسبت به درجه حرارت دانه چگونه است؟  
الف: ۱۵ تا ۲۰ درجه بیشتر    ب: ۱۵ تا ۲۰ درصد بیشتر    ج: ۳۵ درجه بیشتر    د: ۳۵ درصد بیشتر
- ۶- عوامل زیان آور انباری را که موجب تلفات محصول می‌شود ذکر نمایید.
- ۷- خسارت عمده میکروارگانیسمها در انبار بر روی کدام قسمت یا ترکیبات محصولات زیر انجام می‌شود؟  
الف: گندم    ب: دانه‌های روغنی
- ۸- عوامل مؤثر در رشد میکروارگانیسمها را ذکر نمایید.
- ۹- در انبارهای فاقد سیستم تهویه، هوادادن محصول چگونه انجام می‌شود؟
- ۱۰- از نظر ساختمانی دیوارها و سقف انبار چه شرایطی را باید دارا باشد؟
- ۱۱- بیشتر کپکها در حرارت کمتر از ..... فعالیت خیلی کمی دارند و یا ..... می‌باشد.
- ۱۲- به ازای هر ..... درجه افزایش دمای انبار، شدت تنفس دانه‌ها ..... برابر می‌شود.
- ۱۳- نور زیاد چه تأثیری در نگهداری سیب‌زمینی در انبار دارد؟  
الف: تیره‌گی رنگ غده‌ها    ب: ایجاد لکه‌های سبز رنگ  
ج: ایجاد لکه‌های رنگ پریده    د: ایجاد لکه‌های روشن متمایل به سفید
- ۱۴- در صورت بروز فساد و آلودگی در قسمتی از محصول در انبار انجام چه عملیاتی ضروری است؟
- ۱۵- روشهای ضد عفونی در انبارها را فقط نام ببرید.
- ۱۶- چگونه روش دود دادن و استفاده از سموم را در انبار توضیح دهید.
- ۱۷- سمپاشی با سموم شیمیایی بر روی محصولات در چه صورتی مجاز است و از چه سمومی استفاده می‌گردد؟  
۱۸- طرز تهیه طعمه مسموم با استفاده از سبوس را توضیح دهید.
- ۱۹- در طرز تهیه طعمه مسموم با استفاده از یک کیلوگرم گندم . ۲۰ گرم روغن کنان، چه میزان سم فسفر دوزنگ مورد نیاز است؟  
الف: یک کیلوگرم    ب: ۵۰۰ یا ۱۰۰۰ گرم    ج: ۵۰ یا ۱۰۰ گرم    د: ۱ تا ۵ کیلوگرم