

## پیمانه مهارتی شماره دو سیلو کردن محصولات

### هدف کلی

سیلو کردن محصولات مهم و اساسی زراعی و باغی

هدفهای رفتاری: فراگیر پس از گذراندن این پیمانه مهارتی باید بتواند :

- ۱- انواع سیلوها را از نظر ساختمانی و هوادهی نام ببرد.
- ۲- خصوصیات فنی سیلوها را توضیح دهد.
- ۳- سیلوهایی کوچک و ساده را ایجاد نماید.
- ۴- با چگونگی سیلو کردن محصولات زراعی و باغی آشنا شده، بتواند سیلو کردن محصولات را انجام دهد.

۵- اصول سیلو کردن محصولات زراعی و باغی را توضیح دهد.

زمان (ساعت)	
تئوری	عملی
۴	۳۵

## آزمون ورودی

- ۱- گیاهان علوفه‌ای را دسته‌بندی نموده، آنها را نام ببرید.
- ۲- برداشت ذرت علوفه‌ای در چه موقعی انجام می‌شود؟  
الف: قبل از تشکیل گل  
ب: موقع تشکیل گل  
ج: موقع شیری شدن دانه‌ها  
د: موقع سفت شدن دانه
- ۳- رطوبت دانه‌گندم موقع برداشت در چه حدودی است؟  
الف: ۱۴ درصد  
ب: ۲۵ درصد  
ج: ۳۰ درصد  
د: ۳۵ تا ۴۰ درصد
- ۴- تعجیل در برداشت گندم چه معایبی دارد؟
- ۵- تأخیر در برداشت محصولات مختلف چه معایبی دارد؟
- ۶- وجود آفات و بیماریها در محصول برداشت شده چه ضایعاتی را ممکن است به همراه داشته باشد؟
- ۷- کدام قسمت از اندام گیاهان زراعی زیر به‌عنوان محصول برداشت می‌شود؟  
الف: گندم ...  
ب: سیب‌زمینی ...  
ج: سورگوم  
د: چغندر
- ۸- ذرت به چه صورتهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۹- چگونگی برداشت گیاهان علوفه‌ای را توضیح دهید.
- ۱۰- اندامهای کدام یک از گیاهان زراعی به‌مصرف تغذیه دام می‌رسد؟ (حداقل ۶ مورد را ذکر نمایید).
- ۱۱- ۶ مورد از گیاهان زراعی را که از خود یا فرآورده‌های آن در طول سال مورد مصرف انسان قرار می‌گیرد نام ببرید.
- ۱۲- در چه شرایطی امکان فاسد شدن دانه غلات وجود دارد؟ موارد را ذکر نمایید.

## آشنایی با انواع سیلوها از نظر ساختمانی

سیلوها مخازن نگهداری محصولات کشاورزی است و باید دارای شرایطی باشند که کیفیت محصول را به نحو مطلوبی حفظ نمایند.

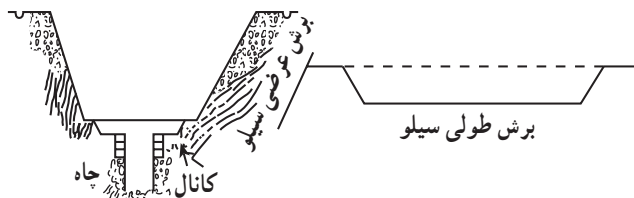
سیلوها از نظر وضعیت ساختمانی به ۳ گروه زمینی، سطحی و هوایی تقسیم می شوند.

### انواع سیلو از نظر ساختمانی

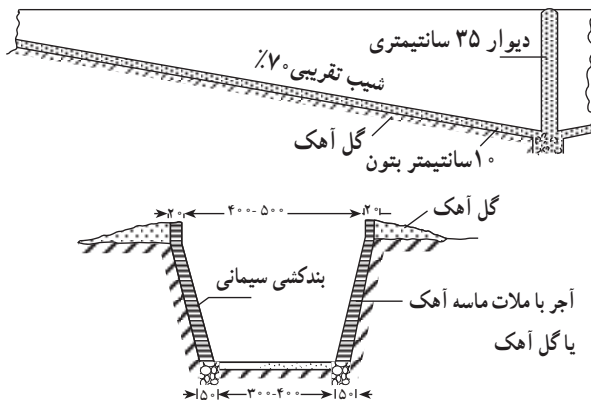
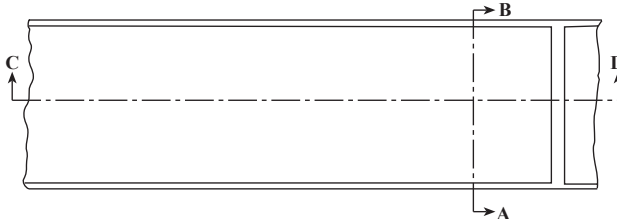
سیلوهای زمینی: این سیلوها در عمق زمین در مناطقی که سطح آب زیرزمینی پایین و بیشتر از ۶ تا ۷ متر باشد ایجاد می شود و از نظر جنس دیواره ها و بدنه به سه گروه زمینی خاکی، ساده یا کلتی و مدرن (بتونی) تقسیم می شوند.

در سیلوهای زمینی خاکی و ساده یا کلتی اتلاف محصول به دلیل آلودگی با خاک و نامناسب بودن شرایط زیاد است و در حال حاضر کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. در صورت استفاده از این روش با ریختن کاه بر روی دیوار (کلتی) تا حدود زیادی از میزان تلفات کاسته می شود.

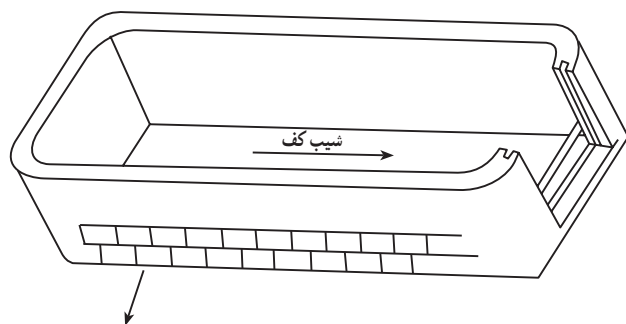
سیلوهای زمینی مدرن یا خندقی: این سیلوها در داخل زمین به صورت دوزنقه ای ایجاد و با استفاده از مصالح ساختمانی مثل آجر و سیمان و بتون ساخته می شوند. عمق این سیلوها حدود ۲ تا ۳ متر و از یک طرف و یا هر دو طرف دارای شیب برای حمل و برداشت محصول می باشد. عرض سیلوها حدود ۳ تا ۱۰ متر (معمولاً ۴ متر) و در قسمت بالا حدود یک متر بیشتر از کف است. طول سیلوها مطابق نیاز و حداکثر ۲۵ تا ۳۰ متر در نظر گرفته می شود. در کف سیلو کانال جمع آوری آب اضافی به ابعاد حدود ۱۰ سانتیمتر عمق و ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر عرض و یک چاه به عمق چند متر ایجاد می گردد. این سیلو باید در مناطق مرتفع ایجاد گردد و حتی الامکان دیواره های بالایی از کف زمین بلندتر باشد (شکلهای ۲-۱ و ۲-۲ و ۲-۳).



شکل ۲-۱



شکل ۲-۲



نمای سنگ بلوک چینی

شکل ۳-۲- سیلوی سطحی (وانی)

سیلوی سطحی	به ظرفیت ۵ تن
عرض داخلی	۱/۵ متر
ارتفاع	۱ متر
طول	۵ متر
عرض در	۱ متر
حجم	۷/۵ مترمکعب
ضخامت دیوارها	۲۵ سانتیمتر
شیب کف	۵-۶ درصد

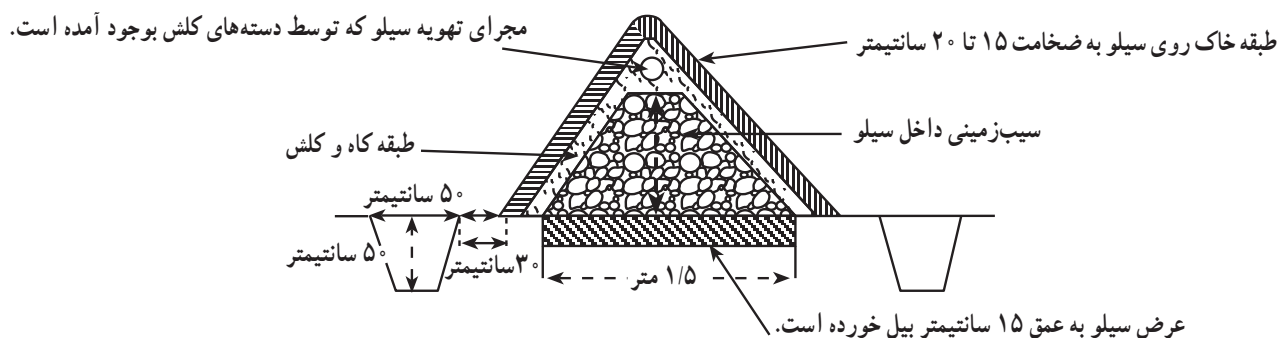
باید دارای شیب ملایمی برای حمل و تردد تراکتور باشد. در کف سیلو، ایجاد کانال یا شیب مناسب برای خارج کردن رطوبت ضروری است (شکل ۴-۲).

**سیلوی سطحی:** این سیلوها در مناطقی که سطح آب زیرزمینی بالاست به منظور نگهداری محصولات کشاورزی خصوصاً علوفه در سطح زمین مانند سیلوی زمینی خندقی (مثل وان) با همان اندازه‌ها ایجاد می‌شود. ارتفاع دیوارها از طرفین



شکل ۴-۲- تهیه سیلوی تفاله مرکبات همراه با کاه برنج در سیلوی سطحی

گاهی، ذخیره سیلوی محصولاتی مثل سیب زمینی در سطح زمین (مطابق شکل ۲-۵) انجام می گیرد.



شکل ۲-۵- مقطع سیلوی سیب زمینی و محصولات مشابه

سیلوهای هوایی: به سیلوهایی که ارتفاعی بیشتر از ۳ متر دارند گفته می شود. جنس این سیلوها از چوب یا فلز یا بتن می باشد. سیلوهای چوبی و فلزی دارای ظرفیت کمتر و معمولاً قابل انتقال و جابجایی هستند. از این سیلوها برای انواع محصولات استفاده می شود.

نوع بتونی پر حجم و مدرن این سیلوها برای استفاده غلات در حال حاضر در دنیا مورد استفاده می باشد. این سیلوها دارای دو قسمت اساسی برج کار و انبار ذخیره هستند.

الف- برج کار: گندم پس از انجام مراحل اولیه آماده سازی، به وسیله تسمه نقاله هایی بی انتها به برج کار منتقل می شود. در مجاورت پمپ مکش غلات به داخل برج یک هواکش برای گرفتن گرد و خاک نصب شده است تا ناخالصی های فیزیکی پاک شود. سپس در برج کار، گندم بوجاری، به مخازن ذخیره فرستاده می شود. گفتنی است که برج کار، به همین منظور ساخته شده است.

ب- انبار ذخیره: انبار ذخیره به تناسب ظرفیت سیلو، از تعدادی کندهای گرد و ستاره ای شکل تشکیل شده که محل نگهداری محصول می باشد. ظرفیت نگهداری این مخازن به بیش از ۱۰۰ هزارتن نیز می رسد (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- سیلوی غلات

## انواع سیلو از نظر هوادهی

سیلوها از نظر هوادهی به دو گروه با تهویه و بدون تهویه تقسیم می‌شوند:

۱- در سیلوهای دارای تهویه: از لوله‌های مشبک هوادهی در کف سیلو، هواکشهای قوی برای مکیدن هوا از مخزن به بیرون و یا یک هوا دهنده قوی برای دمیدن هوا از قسمت پایین به داخل مخزن استفاده می‌شود. از هواکشهای دو منظوره نیز برای دمیدن و مکیدن هوا در سیلوها استفاده می‌شود.

۲- در سیلوهای فاقد تهویه: در صورت نیاز برای هوا دادن، محصول با استفاده از نقاله از مخزن خارج و در معرض هوای شدید قرار داده می‌شود و سپس به قسمت دیگری منتقل می‌گردد. در این روش هزینه و ضایعات زیاد است.

## کار عملی

۱- با توجه به آنچه در ساختمان سیلوها ارائه شد از انواع سیلوهای موجود در منطقه بازدید نموده، خصوصیات فنی آنها را بررسی و مقایسه نمایید (گزارش کار را ارائه کنید).

۲- ابعاد یک سیلو را در سطحی کوچک مثلاً به نسبت ۲۰ درصد ابعاد یک سیلوی زمینی طراحی و نسبت به ساخت آن به صورت گروهی اقدام نمایید و حتی الامکان یک نوع محصول را براساس آنچه بعداً فرا خواهید گرفت سیلو نمایید.

توجه داشته باشید در ساخت سیلوی زمینی، شیب کف از طرفین به سمت وسط باشد و کانالی با ابعاد متناسب برای جمع‌آوری آب اضافی ایجاد گردد و چاه تخلیه در گودترین محل کف

کانال حفر شود.

۳- در صورت عدم امکان بازدید از فیلم و اسلاید آموزشی استفاده نمایید.

## آشنایی با چگونگی سیلو کردن

### آماده کردن محصولات برای سیلو

برای نگهداری محصولات مختلف در سیلو، باید ابتدا نسبت به آماده کردن محصول اقدام شود تا از بروز مشکلات و ضایعات بعدی جلوگیری شود.

آماده کردن غلات: محصول در مرحله رسیدن کامل و دارای رطوبت ۱۴ درصد و یا کمتر باشد. محصول خالص شود و از مواد خارجی مثل سنگ و خاک و دانه‌های شکسته عاری باشد. محصول بوجاری شده و عاری از بذور علفهای هرز باشد.

در صورت وجود آفت بیشتر از حد مجاز با استفاده از سموم شیمیایی و قرنطینه، محصول آفت زدایی شود. محصولات فاسد و آلوده جدا شود و از ورود آنها به سیلو ممانعت بعمل آید.

## کار عملی

در گروههای ۳ تا ۵ نفره حداقل ۵۰ کیلوگرم از یک نوع غله را برای سیلو کردن آماده نمایید. از نحوه آماده کردن غلات در سیلوها نیز بازدید کنید.

آماده کردن گیاهان علوفه‌ای برای سیلو شدن: گیاهان علوفه‌ای از نظر سهولت سیلو شدن به دو گروه زیر تقسیم می‌شوند:





شکل ۲-۷ برداشت و آماده کردن گیاهان علوفه جهت سیلو

۱- گروهی از گیاهان مثل ذرت علوفه‌ای، سورگوم، تفاله چغندر و برگ چغندر علوفه‌ای، به دلیل بالا بودن مقدار مواد کربوهیدراته در آنها بهسھولت سیلو می‌شوند (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۸

۲- دسته دیگری از گیاهان علوفه‌ای مثل علوفه‌های هرز، گیاهان چمنی، علوفه مرتعی مخلوط با لگومینوزها مانند شبدر (از مرحله گلدھی) براحتی سیلو نمی‌شود. در دسته اول مشکلی از نظر سیلو شدن وجود ندارد اما برای گروه دوم باید از مواد مکمل و افزودنی برای تهیه سیلو استفاده شود (شکل‌های ۲-۸ و ۲-۹).



شکل ۲-۹ چگونگی اضافه کردن مواد غذایی

زمان مناسب برداشت گیاهان علوفه‌ای برای سیلو شدن: گیاهان مختلف، هرکدام در یک مرحله خاص از رشد دارای مناسبترین شرایط برای سیلو شدن هستند. برای مثال یونجه و شبدر، در مراحل اولیه گل کردن؛ بقولات دانه‌ای، در زمان تشکیل دانه؛ علفهای خانواده گندمیان، در موقع ظهور خوشه‌ها؛ ذرت، سورگوم و سودانگراس، در موقع شیر شدن دانه‌ها. به‌طور کلی در موقع برداشت باید رطوبت علوفه برای سیلو شدن کمتر از ۷۰ درصد باشد (رطوبت ۶۰ تا ۷۰ درصد مناسب است).

## کار عملی

**طرز تشخیص موقع برداشت:** علوفه را در دست گرفته، در مشت فشار دهید. اگر در دست خود، رطوبتی مشاهده کردید و قطعات محصول به صورت فشرده در دست شما باقی ماند، هنوز موقع برداشت برای سیلو فرا نرسیده است. عدم مشاهده رطوبت و باز شدن تدریجی قطعات محصول، نشانه خوبی برای مناسب بودن زمان برداشت و سیلو کردن محصول بشمار می آید.

**برداشت و حمل محصول:** محصول را در برداشت به قطعات چند سانتیمتری تقسیم نموده، بلافاصله به محل سیلو حمل نمایید. برای این کار از چابر استفاده کنید.



شکل ۱۰-۲ برداشت محصول

## چگونگی قرار دادن محصول در سیلو

با فرا رسیدن زمان برداشت باید نسبت به برداشت و خرد کردن محصول به قطعات کوچک و چند سانتیمتری اقدام شود. سپس محصول برداشت شده به محل سیلو حمل گردد و به صورت یک لایه به ارتفاع حدود ۲۰ سانتیمتر در داخل سیلو ریخته شود. در پایان، عمل فشرده شدن لایه و خارج کردن هوا به وسیله غلتک زدن با استفاده از تراکتور یا غلتکهای بشکه ای انجام می شود و ریختن محصول تا زمانی که سیلو پر شود (شکلهای ۲-۱۱ و ۲-۱۲) به همین شکل ادامه خواهد یافت. برای جلوگیری از تجمع آب باران و نفوذ رطوبت به داخل سیلو، باید ترتیبی اتخاذ گردد که ارتفاع توده سیلو شده در وسط از کناره های آن بیشتر باشد (شکل گرده ماهی) در مرحله آخر با پوشیدن سطح فوقانی روی سیلو با کاه و ورقه های پلاستیکی و قرار دادن حصیر یا کاه گل روی پلاستیک، عمل سیلو شدن خاتمه پیدا می کند.



شکل ۱۱-۲ قرار دادن محصول در سیلو



شکل ۱۲-۲

**نوع، مقدار و چگونگی افزایش مواد افزودنی به سیلو**  
شدت تخمیر و در نتیجه عمل آمدن سیلو، بستگی به میزان کربوهیدراتها دارد. اگر مقدار کربوهیدراتها در مواد سیلو شونده کم باشد باید از مواد قندی مثل ملاس به میزان ۳ تا ۵ درصد وزنی به سیلو افزوده شود.



در صورت دسترسی نداشتن به ملاس، از دانه غلات نیز می‌توان استفاده کرد. در سیلوی بقولات به نسبت ۱۰ درصد وزنی، در سیلوی مخلوط علفهای خانواده گرامینه و بقولات به نسبت ۷ درصد و در سیلوی خانواده گندمیان به نسبت ۵ درصد وزنی، دانه غلات به سیلو اضافه می‌شود.

**نحوه اضافه کردن مواد افزودنی:** همراه با پرکردن سیلو روی لایه‌ها به نسبت تعیین شده ملاس و دانه غلات افزوده می‌شود. **نحوه محاسبه:** مثلاً در یک سیلو به حجم ۱۰۰ تن محصول حدود ۳ تن از وزن محصول سیلو را ملاس تشکیل خواهد داد.

### کار عملی

مرحله اضافه نمودن مواد افزودنی را در سیلو انجام دهید و یا با بازدید و نمایش فیلم به نحو مطلوب مهارت لازم را کسب نمایید.

### چگونگی پوشاندن سطح سیلوها پس از پرکردن

پس از پرشدن سیلو از محصول موردنظر، توأم با دقت در کوبیدن و غلتک زدن برای فشرده شدن محصول و خارج شدن هوای داخل توده، محصول برای ایجاد یک محیط غیر هوازی (در محیط غیر هوازی به دلیل فعالیت موجودات غیر هوازی تخمیر حاصل می‌شود و در غیر این صورت در محیط دارای هوا شرایط برای رشد موجودات هوازی و فساد محصول مستعد می‌گردد) لازم است برای جلوگیری از نفوذ آب و هوا به داخل محصول، روی سیلو بخوبی پوشانده شود. برای این عمل بهتر است ارتفاع محصول در وسط بیشتر باشد و شکل گرده ماهی به خود بگیرد. برای پوشاندن محصول، ابتدا از یک لایه کاه به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر روی سطح فوقانی استفاده می‌شود و بعد از آن روی کل سیلو، از یک پوشش نایلونی یا پلاستیکی (با وسعت کمی بیشتر از سطح فوقانی) استفاده می‌شود. برای جلوگیری از حرکت این پوشش یا ایجاد شکاف پارگی و ترک خوردگی در آن، روی آن را با خاک و سنگ و یا کاه گل می‌پوشانند (شکل ۱۳-۲).



شکل ۱۳-۲- محصول پر شده در سیلوی خاکی

## کار عملی

براساس آنچه آموخته‌اید به صورت عملی سیلو کردن، پوشاندن سطح سیلو را (دست کم برای یک محصول) انجام دهید.

## زمان و چگونگی برداشت سیلو

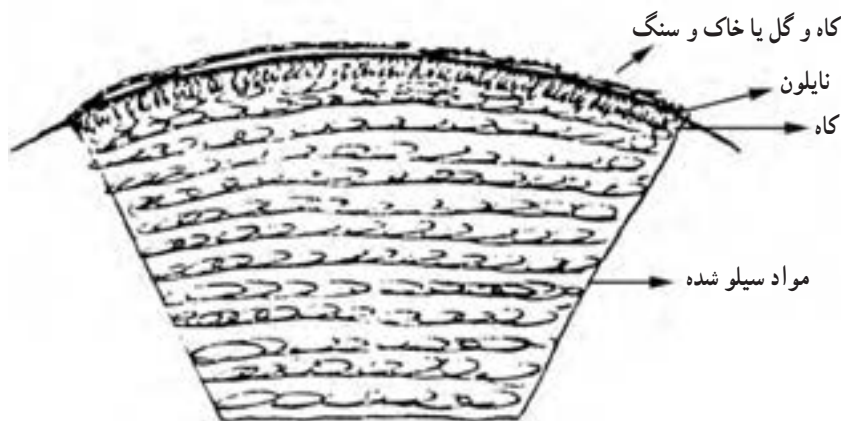
سیلوی نباتات علوفه‌ای در یک زمان ۴۰ تا ۴۵ روز بخوبی آماده برداشت است. در صورتی که مراحل سیلو شدن و مراحل تخمیر بخوبی انجام شده باشد کیفیت علوفه در حد مطلوب و مناسبی باقی خواهد ماند. در سیلوی نباتات علوفه‌ای سبز مثل ذرت علوفه‌ای رنگ سبز زیتونی و مایل به قهوه‌ای روشن همراه با بوی خوش و مطبوع (اسیدلاکتیک) نشانه سلامت سیلوسست در حالی که سیاه بودن رنگ توده و بوی سوختگی و بوی آمونیاک، دلیل بر فاسد شدن توده محصول سیلو شده می‌باشد.

## کار عملی

با بازدید و یا به کمک فیلم از چند سیلو، کیفیت را از نظر سلامت و یا فاسد بودن مشخص نمایید.

## نحوه برداشت سیلو

- ۱- در هنگام برداشت، ابتدا پوشش فوقانی به اندازه مصرف روزانه کنار زده می‌شود و قسمتهای کپک زده از محصول جدا و دور ریخته می‌شود.
- ۲- برداشت به صورت یک لایه عمودی انجام می‌شود.
- ۳- پس از برداشت از یک ورقه پلاستیکی برای پوشاندن باقیمانده محصول تا مصرف بعدی استفاده می‌شود.
- ۴- لایه‌های کپک زده و فاسد در داخل محصول جدا و دور ریخته می‌شود (شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲- برش عرضی یک سیلوی پر شده

## کار عملی

برداشت روزانه از سیلو را انجام دهید. سپس دقت کنید که در سیلو کردن علوفه رعایت نکات و اصول زیر ضروری است:

- ۱- برای کاهش تلفات محصول مزرعه حتی‌الامکان محصول در یک روز درو و به سیلو حمل شود. هرچه این مدت

کوتاهتر باشد اتلاف علوفه در مزرعه کمتر خواهد بود.

- ۲- سیلوها بسرعت و در زمان کوتاهی پر و بسته شود. هرچه این زمان طولانی‌تر باشد نفوذ هوا به داخل توده بیشتر و در نتیجه اتلاف محصول زیادتر خواهد بود.
- ۳- برحسب حرارت محیط، سه نوع تخمیر زیر در سیلو بوجود می‌آید:

الف- تخمیر سرد: در درجه حرارت ۸ تا ۳۰ درجه بوجود می آید و موجب ثبات، پایداری و مرغوبیت محصول می شود.  
ب- تخمیر گرم: در درجه حرارت ۳۵ تا ۵۰ درجه بوجود می آید که موجب کاهش قابلیت هضم پروتئین می شود.  
ج- تخمیر داغ: در درجه حرارت بیش از ۵۰ درجه حاصل می شود که با اتلاف زیاد محصول همراه است و مناسب نمی باشد.  
مناسبترین سیلو در تخمیر سرد بدست می آید و زمانی که سیلو سریع و با فشار زیاد تهویه شود این گونه تخمیر حاصل می شود. در صورت بی دقتی در انباشت و ورود هوای زیاد به داخل توده محصول سیلو شده، درجه حرارت افزایش یافته، موجب

اتلاف محصول خواهد شد.  
۴- رطوبت محصول درموقع سیلو شدن باید کمتر از ۷۰ درصد باشد وگرنه در اثر کوبیدن و غلتک زدن مقدار زیادی از شیرۀ داخل گیاه حاوی قندها، ترکیبات ازته محلول، مواد معدنی و اسیدهای حاصل از تخمیر از داخل محصول خارج می شود که کلاً دارای ارزش غذایی زیادی است. در صورت ورود آب باران و رطوبت از خارج به داخل سیلو نیز عمل شسته شدن و حمل مواد غذایی در سیلو انجام خواهد شد. در سیلو شدن، میزان رطوبت سیلو باید کنترل و مورد دقت باشد.

## آزمون نهایی

- ۱- سیلو را تعریف نموده، انواع آن را از نظر ساختمانی نام ببرید.
- ۲- سیلوی سطحی در چه مناطقی ایجاد می شود و از نظر ساختمانی به چه شکلی است؟
- ۳- اختلاف عرض در سیلوی خندقی در قسمت کف و بالای سیلو چه مقدار است؟  
الف : حتی الامکان یک اندازه      ب : ۱ متر      ج : ۲ تا ۳ متر      د : ۵ متر
- ۴- ساختمان سیلوهای هوایی غلات را به اختصار توضیح دهید.
- ۵- سیلوی خندقی به چه شکلی ایجاد می شود؟  
الف : استوانه      ب : مکعب مستطیل      ج : دوزنقه      د : کندویی
- ۶- ساختمان سیلوی ساده یا کلشی را به اختصار توضیح دهید.
- ۷- سیلوها از نظر هوادهی به... گروه.... تقسیم می شوند.
- ۸- هوا دادن در سیلوهای فاقد تهویه چگونه انجام می شود؟
- ۹- انواع سیلوهای زمینی (خندقی) را نام برده، توضیح دهید کدام یک در حال حاضر بیشتر مورد استفاده می باشد؟

۱۰- حداقل ۴ نوع از گیاهانی را که بسهولت سیلو می شوند نام ببرید.

۱۱- ملاس و دانه غلات به چه منظوری به سیلو اضافه می شود؟

الف : به دلیل افزایش شدت تخمیر

ب : به دلیل زیاد بودن کربوهیدراتها

ج: برای افزایش چسبندگی محصول

د: برای استفاده از سیلو در غذای طیور

۱۲- کدام یک از گیاهان زیر برای سیلو شدن، در موقع شیری شدن دانه‌ها برداشت می‌شود؟

الف: بقولات دانه‌ای

ب: علوفه خانواده گندمیان

ج: ذرت

د: یونجه

۱۳- ارتفاع لایه‌های محصول ریخته شده در سیلو برای غلتک زدن چه مقدار است؟

الف: ۱۰ سانتیمتر

ب: ۲۰ سانتیمتر

ج: ۵۰ سانتیمتر

د: ۱۰۰ سانتیمتر

۱۴- سیلوهای علوفه چگونه پر می‌شوند؟

الف: سرعت و در زمان کوتاه

ب: بتدریج و طولانی

ج: بتدریج و روزانه توأم با دقت زیاد

د: هر روز یک لایه ۲۰ سانتیمتری

۱۵- رطوبت سیلوی غلات در مناطق مرطوب ..... و در مناطق خشک ..... می‌باشد.

۱۶- نحوه پوشیدن سطح سیلوها را به اختصار توضیح دهید.

۱۷- رنگ ..... توده سیلو همراه با بوی ..... دلیل بر فاسد شدن محصول سیلو شده می‌باشد.

۱۸- برداشت از سیلوی علوفه چگونه انجام می‌شود؟

الف: از سطح

ب: از عمق

ج: به صورت افقی

د: به صورت عمودی

۱۹- تخمیر سرد در سیلو را توضیح دهید.

۲۰- تخمیر داغ در سیلو به چه دلیلی ایجاد می‌شود؟