

سیلو

- یکی از راههای نگهداری علوفه
- برای ساختن یک سیلوی مناسب چند شرط را باید رعایت شود
- درصد رطوبت مطلوب
- 60-70%
- بلوغ مناسب علوفه
- خارج نمودن اکسیژن از سیلو
- وجود کافی کربوهیدرات محلول
- برای تخمیر مناسب
- هر کدام از این شروط رعایت نشود سیلوی مطلوبی نخواهیم داشت.
- از چایر برای خرد کردن سیلو استفاده می‌کنیم
- میزان خرد کردن با دستگاه تنظیم شدنی است
- معمولاً حدود 3 الی 5 سانتیمتر
- TMR ریزتر خرد میشود

• تعریف سیلو

• محصول تخمیر اسیدی علوفه سبز که بطور فشرده و در شرایط بدون هوا در ظرف یا فضایی به نام سیلو ذخیره شده باشد

• هدف از سیلو:

• نگهداری مواد مغذی و علوفه‌های آبدار بدون خشک کردن

• مصرف طی سال که علوفه زیاد در دسترس نیست

• نگهداری کیفیت برای مدت زمانی طولانی است

• با سیلوسازی کیفیت آن تا حد مطلوبی ثابت می‌ماند.

مزایای سیلو

- 1- کاهش هزینه تولید
کاهش هزینه تغذیه دام
- 2- کاهش اتلاف ماده خشک و مواد مغذی در هنگام برداشت
- 3- اغلب افزایش کیفیت علوفه
- 4- نگهداری طولانی
سال ها بدون فاسد شدن
- 5- نداشتن محدودیت فصل، مکان، دما، و فضا
- 6- کاهش ناهنجاری های متابولیکی را در بر دارد
بعضی از ناهنجاریها

7- افزایش طول عمر اقتصادی گاو ؟

8- استفاده از تمام اندام گیاه

9- امکان استفاده از علف های هرز مزارع در سیلو

10- نگهداری راحت تر

11- افزایش خوشخوراکی جیره های کاملاً مخلوط

بهبود مصرف

12- افزایش شیر حیوانات شیرده

13 - چاق شدن سریعتر حیوانات گوشتی

نکات قابل توجه در سیلو کردن علوفه

- 1- افزایش اتلاف ناشی از ذخیره سازی سیلو در صورت رطوبت نامناسب محصول در زمان برداشت خرد و فشرده شدن نامناسب محصول در زمان سیلو کردن پوشیده نشدن مناسب سیلوها برای جلوگیری از نفوذ هوا
- 2- مصرف دائمی سیلو بعد از باز شدن و در معرض هوا قرار گرفتن در صورت استفاده نکردن پیوسته برای مدت طولانی باید دوباره کاملاً بسته شوند تا از فساد آن جلوگیری شود؟
توصیه نمی شود
- 3- مدیریت سخت و دشوار برای تولید سیلو با کیفیت خوب
- 4- بالا بودن هزینه‌های ساخت سیلو، جابجایی و ذخیره سازی

انواع سیلو از نظر ساختمانی و حجم

- 1- سیلوی عمودی
 - معمولاً ستوانه ای شکل و مسقف هستند با مصالحی از قبیل چوب، بلوک و آجر ساخته شده
- 2- سیلوی افقی: سیلوی افقی خود به دو دسته تقسیم می‌گردد
 - الف - سیلوی زمینی یا گودالی
 - با طول زیاد و عرض کم با دیواره ها و کف بتونی، آجری یا سنگفرش که برای تسهیل در کوبیدن
 - معمولاً عرض قسمت کف کمتر از بالا می‌باشد در کف شیبی مناسب برای زهکشی پساب علوفه طراحی می‌شود
 - به سمت بیرون برای هدایت شیرابه های اضافی به درون چاهکی در بیرون
 - ایجاد چاهکی به عمق 2 متر و عرض 50 سانتی متر در کف سیلو
 - عموماً در گاوداریهایی بزرگ ایران مرسوم است
 - در شمال کشور بدلیل رطوبت زیاد توصیه نمی‌گردد.

• ب - سیلوی روی زمینی یا دیواری

- ساختمان آن تشکیل شده است از دو دیواره با روکش سیمانی، کف بتنی که وسط آنرا با علوفه پر میکنند با پوشش پلاستیک آنرا غیر قابل نفوذ می نمایند
- این نوع سیلو برای شمال کشور مناسب می باشد

• 3- سیلوی توده‌ای (خرمنی):

- تجمع علوفه بر روی زمین مسطح یا کمی گود شده
- حدود 2 الی 3 متر می باشد
- انباشتن توده کافی علوفه بر روی صفحه پلاستیکی در روی زمین
- پوشش پلاستیکی دیگر در روی آن و گرفتن کامل درزها

• 4 - سیلوی موقتی

- معمولاً دارای دیوارهای متحرک از قبیل سیم، علوفه بسته بندی و یا مواد دیگر
- پوشاندن نایلون در قسمت داخلی دیوار از جهت جلوگیری از خروج گاز تولید شده و نفوذ هوا
- این نوع سیلورا با رعایت شرایطی در شمال کشور میتوان استفاده نمود.



سيلوي ذخيره خوراك دام



سیلوه‌های برجی بتونی و فلزی



سیلوهای کیسه ای یا پلاستیکی



سیلوهای دیواری پوشیده و در حال استفاده



سیلوی گودالی

ظرفیت سیلوها

- ظرفیت سیلو باید متناسب با تعداد دام باشد
- دامداری دارای 5 راس گاو و گوساله باشد و حدود 50 کیلوگرم سیلوی شبدر برسیم مصرف روزانه آن باشد حدوداً " 25 متر مکعب سیلو به طول 12.5 متر، عرض 2متر و ارتفاع 1متر احتیاج دارد.
- برای جلوگیری از هزینه های اضافی احداث سیلوی مشترک در دامداریهای نزدیک به هم

گياهان مناسب سيلو

- تقريبا تمام علوفه ها، گياهان و ضايعات مرطوب كشاورزي داراي مواد قندي
- با تنظيم رطوبت و در نظر گرفتن شرايط سيلو كردن
- از ميان علوفه هاي مرطوب
- يونجه، برگ چغندر، ذرت علوفه اي، جو، شبدر و...
- كشت توأم و سيلو نمود بصورت مخلوط
- شبدر، جو، كلزا و...
- در صورت كيفيت نامناسب، استفاده از افزودنيهاي
- مانند ملاس، كود اوره، آرد جو و...

زمان مناسب برداشت علوفه برای سیلو

• برای علوفه ذرت هنگامی است که دانه های ذرت در حال سفت شدن (خمیری) می باشند

• 15-20 روز قبل از رسیدن دانه ها

• بهترین رطوبت زمانی است که در اثر فشردن، آب از آن خارج نشود

• حدود 30 درصد ماده خشک سیلو

• مناسب ترین زمان برداشت شبدر برسیم برای سیلو کردن پس از به گل نشستن مزرعه است

• اواخر بهار و تابستان در زمینهای غیر شالیزار

• در شمال کشور

• عمده شبدر کاری در شالیزارها انجام میگیرد، فصل برداشت پاییز و زمستان است، لذا شبدر به گل

نمی نشیند

• در این صورت بهتر است حتی الامکان فرصت رشد کافی به مزرعه شبدر داده شود تا ارتفاع

آن به یک حدی (1.5) و جب به بالا) برسد

• دیر برداشت کردن سبب خوابیدن شبدر و برداشت دشوار

• کیفیت آن نیز پایین

• عملیات قبل از پر کردن سیلو :

- قبل از پر کردن سیلو خارج کردن وسایل اضافی و تمیز کردن کف
- پوشاندن یک لایه گاه به ضخامت 10-15 سانتیمتر بر روی کف سیلو مانع خروج شیرابه

• قطعه قطعه کردن علوفه برای سیلو :

- عمل فشردن آن بهترین انجام می پذیرد
- باعث خارج شدن شیره گیاه و انجام عمل تخمیر لاکتیکی
- از چایر استفاده می گردد

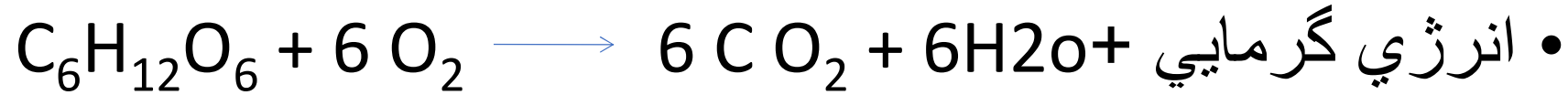
• حدود 3-8 سانتیمتر حداقل 25 درصد قطعات ذرت باید بالای 5 سانتیمتر باشد

پرکردن و فشردن قطعات علوفه در سیلو :

- سرعت عمل در هنگام پر کردن مهم است
- ابتدا یک لایه علوفه خرد شده (حدود 10 سانتیمتر) درون سیلو ریخته و با حرکت تراکتور بر روی آن متراکم می نماییم
- با ریختن لایه دیگر عملیات پر کردن سیلو را لایه به لایه ادامه دهید
- پس از پر کردن و کوبیدن سیلو یک سطح محدب از سیلو، بالاتر از سطح زمین بدست ایجاد سپس روی آن را پلاستیک و سپس گاه گل می کشیم
- در صورت کوچک بودن سیلو می توان از فشار پا، غلتک دستی و... استفاده کرد
- در صورت تمام نشد کار سیلو در پایان روز با پوشاندن پلاستیک روی آن روز بعد کار را ادامه دهید
- نمی توان کار را نیمه کاره رها کرد
- حداکثر ظرف 3 روز کار سیلو کردن را به پایان برسد

• دو واکنش بعد از پر کردن و پوشاندن سیلو

(a) هوازي



• اکسیژن بیشتر هدر روي بیشتر کربوهیدرات

• خرد کردن باعث خارج شدن بهتر اکسیژن

• واکنش هوازي حدود 24 ساعت طول مي کشد.

• (b) بعد واکنش بي هوازي شروع مي شود

• میکروبيهاي بي هوازي ها فعال مي شوند:



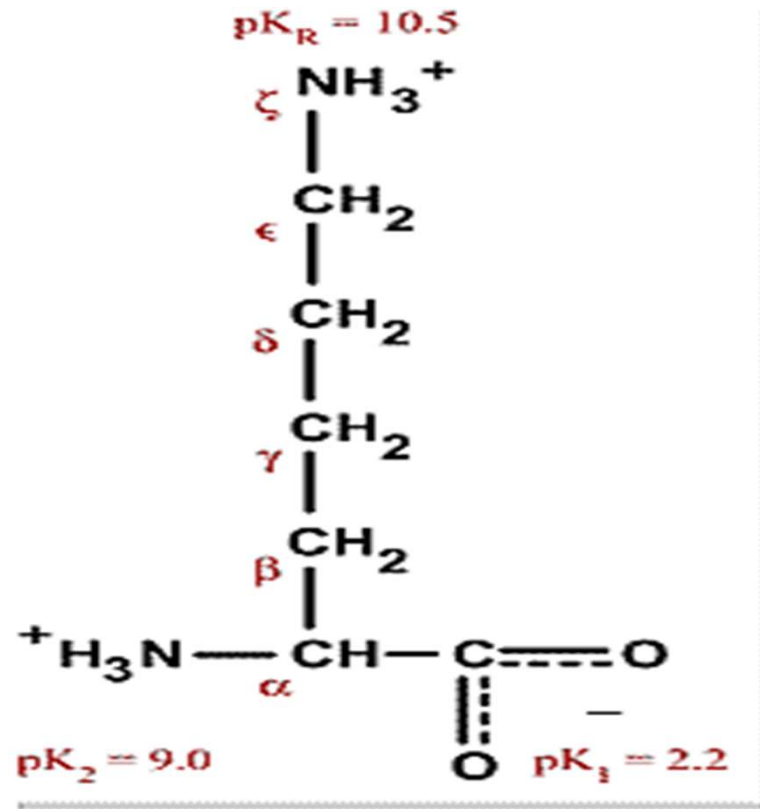
• آنقدر افزایش مي یابد تا pH سیلو به 4-4.2 مي رسد

• باعث از بین رفتن موجودات غير هوازي مي شود

• تا زمان ورود اکسیژن همین حالت باقی می ماند.

- اگر بلوغ مناسب نباشد و زود سیلوشود
- اسید لاکتیک به اندازه‌های که pH به 4-4.2 برسد ایجاد نمی‌شود
- به علت عدم کربوهیدرات به اندازه لازم
- بلوغ کامل پوست دانه کلفت شده میکروبه‌ها به کربوهیدرات دانه دسترسی نمی‌یابد
- با گرم شدن سیلو در اثر واکنش هوازی
- احتمال وجود واکنشی به نام Maillard Reaction یا واکنش قهوه‌ای شدن (Browning Reaction)

لیزین دارای NH₂ متصل به کربن اپسیلین است



Glucose، Fructose و Galactose قندهای احیاء کننده

• تحت شرایطی NH₂ اپسیلین به قندهای حیا کننده متصل می شود و باعث غیر قابل دسترس شدن لیزین می شود.

• حرارت، رطوبت، اندازه ذرات و زمان

• امتحان کردن سیلو :

- 3-6 روز پس از پایان کار سیلو کردن
- اگر سیلو نشست کرده باشد ، عمل فشردن ناقص انجام شده است
- در گوشه ای از سیلو دستتان را تا عمق سه وجبی فرو کنید گرمای زیاد نقصان کار فشردن سیلو

• زمان برداشت سیلو :

- شبدر برسیم پس از گذشت 75-100 روز
- ذرت علوفه ای پس از گذشت 3 هفته

• مشخصات سیلو سالم :

- رنگ سبز مایل به زرد (سبز زیتونی)
- بوی ترشی مطلوب و خوب
- مزه ترشی خوش مزه
- بوی نامطبوع مانند بوی الکل، گندیدگی، رنگ قهوه ای سیاه و لکه های سفید کپک زدگی علامت عدم رعایت موارد گفته شده در هنگام پر کردن سیلو

• نحوه برداشت سیلو :

- بالا زدن پلاستیک قسمت جلوی سیلو
- خارج و دور سازی قسمت‌های خراب شده
- 1-2 نوبت در روز بسته به مقدار مصرف از جلوی آن بطور عمودی برش دهید
- جلوگیری نفوذ هوا به قسمت‌های دست نخورده سیلو
- پلاستیک از روی آن کنار نرود
- پس از برداشت مقدار مصرف روزانه
- پوشاندن دوباره سیلو با پلاستیک

• عادت دادن دام به مصرف سیلو :

- در طول مدت 2 هفته سیلو بتدریج در جیره دام وارد گردد
- روز اول با یک کیلو برای گاو و روزی یک کیلو به آن اضافه
- مقدار مصرف علوفه سیلو شده کیلوگرم

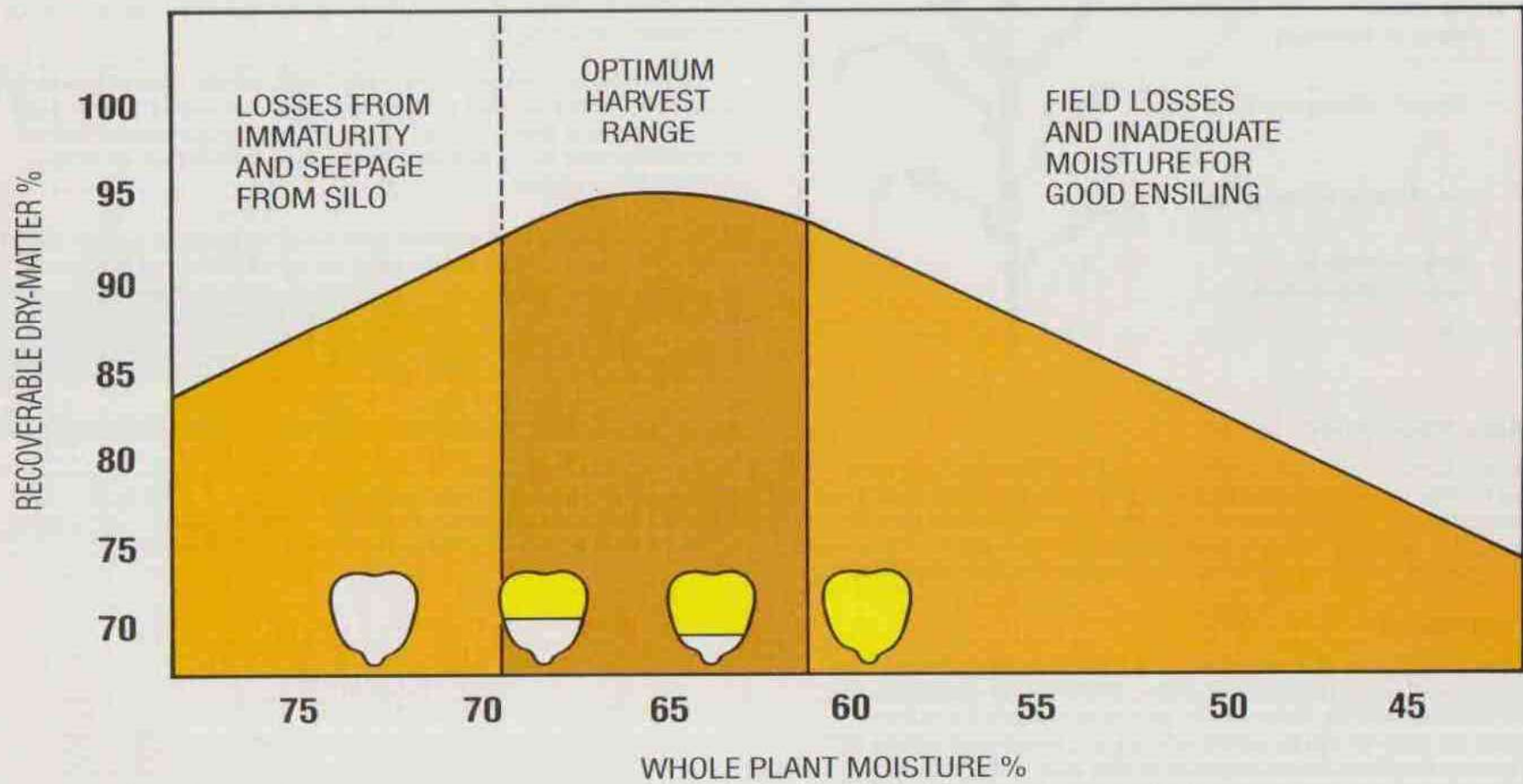
گاوشیری	12-20	گاو گوشتی	12-20
گاو خشک	8-16	گوساله تا 2سالگی	8-12
تلیسه	5-10	گوساله شش ماهه	3-5

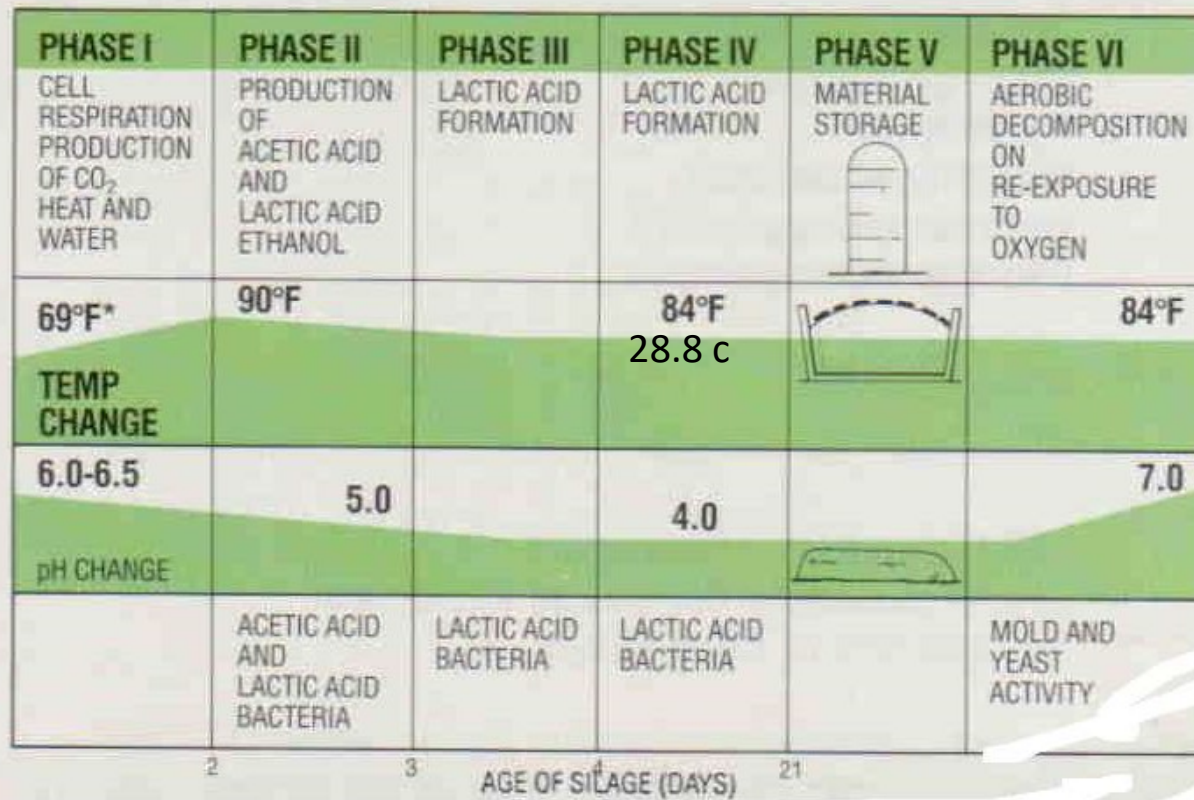
• تغذیه مخلوط سیلو با کنسانتره و علف خشک :

- مخلوط کردن سیلو شده با علف خشک و کنسانتره
- خرد کردن علف خشک سپس با کنسانتره و سیلو مخلوط شود

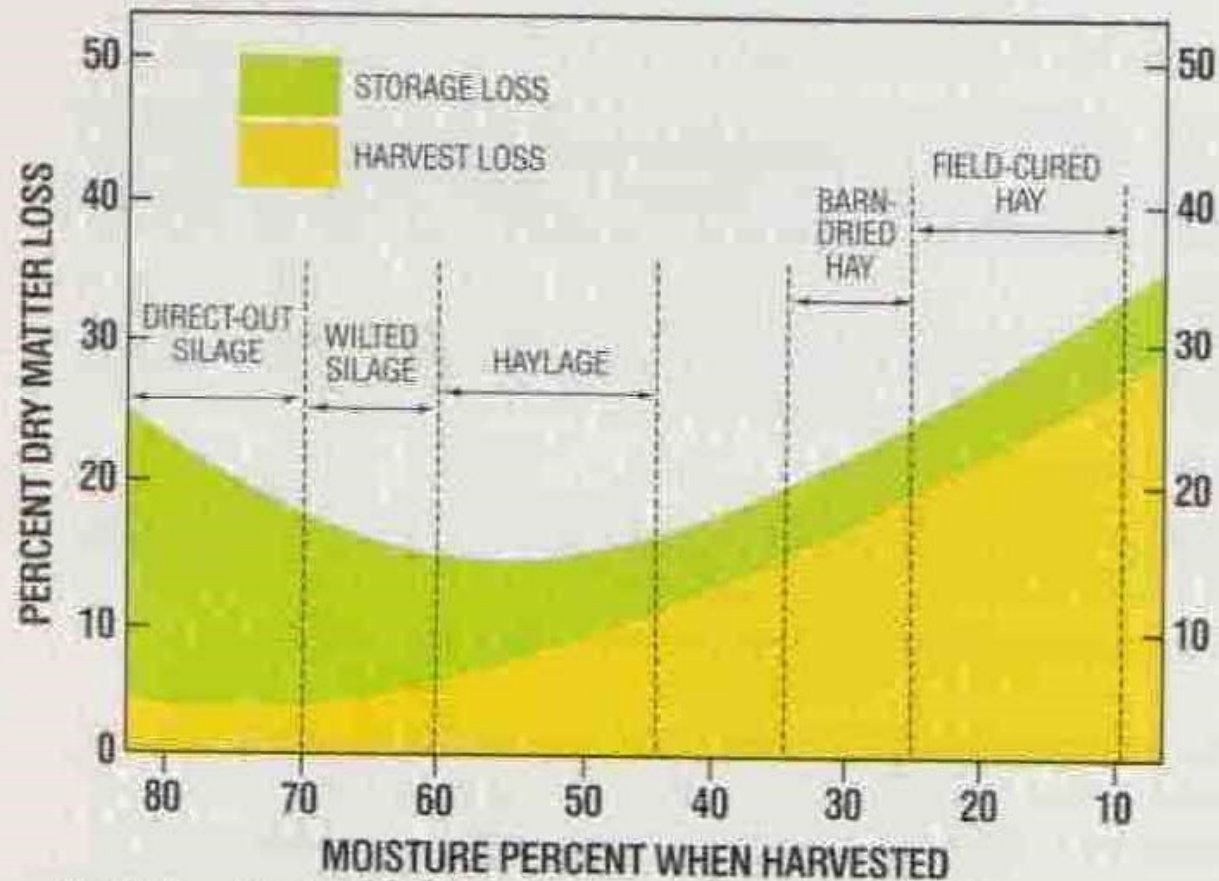
سیلوی ذرت ($C_f = 32$, $C_p = 8$)

- حاوی 40 الی 50 درصد دانه بر اساس ماده خشک
- معمولاً همراه با سیلوی ذرت مکمل پروتئینی و مواد معدنی استفاده میشود
- برای بهترین سیلو، گیاه باید در مرحله بلوغ فیزیولوژی باشد
- ماده خشک گیاه 30 الی 40 (35) درصد
- ماده خشک خوشه 55 الی 60 درصد
- ذرت نرسیده دارای ماده خشک زیر 30 درصد
- دارای تولید ماده خشک کمتر در هر هکتار
- سیلوی خیلی خشک افزایش ضایعات
- فشرده نشدن، کپک زدن و خوش خوراکی کم





2. Wilted silage, known as haylage at 60-70% moisture.
3. Low-moisture silage (also haylage) at 40-60% moisture.



Adapted from: Hoglund, 1964

Figure 8. Estimated dry matter loss during harvest and stor-

- برش حدود 4 الي 5 سانتيمتر از سطح عمودی سيلو
- 7 الي 10 سانتيمتر در تابستان
- حداقل 50 راس گاو براي ساخت سيلو

از افزو دنیهای سیلوی ذرت

- پودر سنگ آهک دارای 38% کلسیم یا پودر صدف
- سیلو از نظر کلسیم فقیر است
- باعث فعالیت بیشتر موجودات میکروسکوپی و سریعتر پایین آمدن pH؟
- موجودات میکروسکوپی تولیدکننده اسید لاکتیک
- کمک می‌کند pH سریعتر پایین آید
- پرت و گندیدگی سیلو کمتر می‌شود
- قیمت این مواد بالا است
- در ایران تأثیر چندانی ندارد
- هوا گرم است روی گیاه ذرت به اندازه کافی موجودات میکروسکوپی داریم
- در اروپا بیشتر موثر است
- هوا سرد است موجودات کمتری در خود گیاه ذرت وجود دارد

محاسبه افت مواد غذایی در سیلو

$$\%Loss = 100 - \left[100 \left(\frac{Ash\ In}{Ash\ out} \times \frac{DM\ out}{DM\ In} \right) \right]$$

اندازه گیری خاکستر و ماده خشک در زمان پر کردن سیلو
اندازه گیری خاکستر و ماده خشک در هنگام آماده شدن سیلو
در فرمول فوق گذاشته و پرت را به دست می آوریم.

مثال:

IN : 60% رطوبت

1% خاکستر

Out : 50% رطوبت

2% خاکستر

$$\%Loss = 100 - \left[100 \left(\frac{1}{2} \times \frac{50}{40} \right) \right] = 37.5$$

معایب سیلو

- نیاز به ساختمان
- ویتامین D در گیاه ایجاد نمی‌شود
- پیش ساز ویتامین D در گیاهان Ergosterol و در حیوانات 7-dehydrocholesterol در هر دوی گیاه و حیوان نیاز radiation (نور خورشید) آب حمل و نقل می‌شود.
- ذرت هنگام برداشت دارای رطوبت حدود 70%
- مواد آلی خاک را می‌گیرد.
- سیلو ذرت از کف بریده می‌شود، چیزی به خاک بر نمی‌گردد
- از نکات مثبت سیلو
 - یکنواختی زیاد
 - هر روز این ماده در جیره بیشتر جای باز می‌کند.