



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی
معاونت ترویج و آموزش
سال ۱۳۸۷

باروش های سیلو کردن علوفه، آشنا شویم



بسم الله الرحمن الرحيم

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

نشریه ترویجی

موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

با روش های

سیلو کردن علوفه، آشنا شویم

دفتر امور ترویج و بهبود نظام های ترویجی

۱۳۸۷

چهارمین شماره

مجله علمی و پژوهشی

موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تهران - ایران

پایه علمی

عنوان: آموزش های سیلو کردن علوفه آشنا شویم

نگارنده: دکتر حسن فضالی - استادیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

ساده نویسی: مهندس عباس ولایی

ناشر: معاونت ترویج و آموزش

آماده سازی و چاپ: دفتر خدمات تکنولوژی آموزش - نشر آموزش کشاورزی

زمان و نوبت چاپ: سال ۱۳۸۷ - چاپ اول

شمارگان: ۵۰۰۰ جلد

نشانی: تهران - میدان فاطمی - ساختمان شهید خیابانیان (جهاد کشاورزی)

- طبقه چهارم

تلفن: ۸۸۴۶۶۶۶۸۸۸۹۵۳۶۲۱۲ دورنگار

مخاطبان نشریه:

- دامداران

هدف های آموزشی:

- با مزایای سیلو کردن آشنا می شوید.

- از بقایای محصولات کشاورزی مزرعه خود بخوبی استفاده می کنید.

- برای دام های خود، خوراک بسیار مقوی و خوش خوراکی تهیه می کنید.

- بر اساس نیاز خود، سیلو هایی با ابعاد مناسب می سازید.

- یاد می گیرید که علوفه مزرعه خود را در بهترین زمان، برداشت کنید.

- با دادن علوفه سیلو شده موجب افزایش تولید دامداری خود می شوید.

- کیفیت علوفه سیلو شده را هر زمان می توانید ارزشیابی کنید.

- با رعایت صحیح تغذیه دام ها، درآمد خوبی به دست خواهید آورد.

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۷	چگونه علوفه را سیلو کنیم؟
۸	مزایای سیلو کردن چیست؟
۹	چه موادی را می توان سیلو کرد؟
۱۱	چگونه علوفه سیلویی تولید می شود؟
۱۲	برای تهیه یک سیلویی با کیفیت، چه باید کرد؟
۱۵	عامل های موجب افزایش کیفیت علوفه سیلویی می شود؟
۱۶	بهترین زمان برداشت علوفه برای سیلو کردن؟
۱۸	رطوبت علوفه در زمان برداشت
۲۰	زمان مناسب برداشت محصول
۲۱	روش های تشخیص میزان رطوبت علوفه
۲۲	چگونه علوفه را برداشت و سیلو کنیم؟
۲۵	چگونه بدانیم که علوفه سیلو به اندازه کافی قشرده شده است؟
۲۶	چگونه روی سیلو را پس از پر شدن، ببندیم؟
۲۷	میزان تراکم علوفه در فضای سیلو
۲۸	وزن حجمی چیست؟
۲۹	چه عواملی در اندازه ساختمان یک سیلو، تاثیر دارند؟
۳۰	ساختمان سیلو ها
۳۱	چگونه از ضایعات سیلو جلوگیری کنیم؟
۳۵	چگونه کیفیت علوفه سیلویی را ارزیابی کنیم؟
۳۸	خلاصه مطالب
۳۹	خود را بیازمایید

مقدمه

از زمان های بسیار قدیم بشر به دنبال کشف روش هایی بوده است تا بتواند محصولات کشاورزی، بخصوص علوفه سبز را ذخیره کند تا در موقع ضروری از آن بهره ببرد. درین این تلاش، به روش های ابتدایی ذخیره کردن مواد خوراکی دست یافت.

در میان روش های مختلف ذخیره سازی محصولات علوفه ای، سیلو کردن مزایای فراوانی دارد که دامداران می توانند برای دام های خود از آن استفاده کنند. با شروع ماشینی شدن کشاورزی، فن آوری سیلو کردن علوفه بخصوص در کشورهای پیشرفته، توسعه بیشتری پیدا کرد.

طی سی سال گذشته، روش سیلو کردن علوفه به جای خشک کردن آن، بیش از پیش گسترش یافته. امروزه در بعضی از کشور ها، بیشتر ذخیره علوفه به صورت سیلو کردن انجام می شود.

در کشور ما، از قدیم ذخیره بعضی محصولات کشاورزی مانند سیب زمینی، چغندرقتد و میوه ها به صورت تجری و بر اساس دانش بومی رایج بوده است. اما ذخیره سازی علوفه و محصولات علوفه ای به صورت مرطوب، سابقه قدیمی

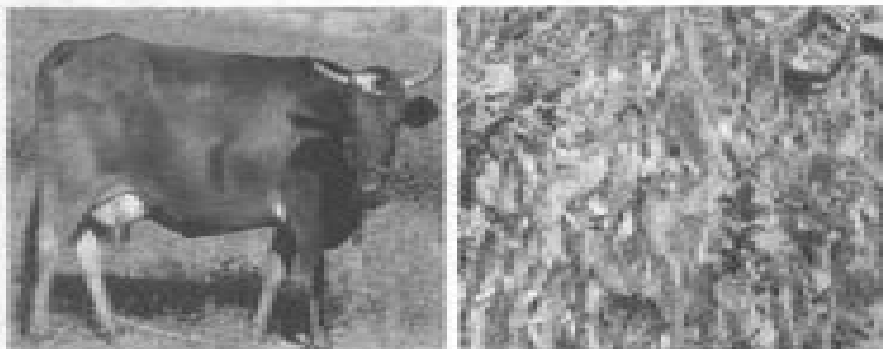
چگونه علوفه را سیلو کنیم؟

طبق یک سنت قدیمی در خانواده‌های ایرانی برای این که میوه‌ها و سبزی‌ها فاسد نشوند آن‌ها را به مدت طولانی داخل سرکه نگهداری می‌کنند. دلیل فاسد نشدن آنها، وجود خاصیت اسیدی سرکه است.

هنگام تولید سرکه از میوه‌ها، مواد قندی آنها بر اثر تخمیر به مواد ترش و اسیدی به نام اسید استیک که همان ترشی سرکه است، تبدیل می‌شوند.

به همین منوال زمان سیلوکردن علوفه، فسد موجود در آن به مواد ترش و اسیدی دیگری به نام اسید لاکتیک تبدیل می‌شود. برای تولید اسید لاکتیک باید علوفه آن قدر فشرده شود تا هوای آن کاملاً خارج گردد.

در نتیجه تولید اسید لاکتیک، مقدار ترشی محیط مواد سیلو شده زیاد می‌شود و در واقع محیط آن اسیدی شده که این باعث می‌شود از این پس محصول، سالم بماند و فاسد نشود.



با سیلو نمودن علوفه، خوراک مناسبی برای دام‌های خود تهیه کنید.

ندارد. با توسعه کشت ذرت علوفه‌ای، سیلو کردن علوفه، آغاز شد به طوری که امروزه در بسیاری از مناطق، تولید آن رایج است.

تنها ذرت علوفه‌ای را سیلو نمی‌کنند بلکه بسیاری از علف‌ها و بقایای محصولات کشاورزی مانند انواع تنگله‌ها که رطوبت بالایی دارند را می‌توان سیلو کرد.

ماده خوراکی سیلو شده برای مدت طولانی حتی چند سال، سالم باقی می‌ماند. با سیلو کردن علوفه، امکان تولید غذای یکنواخت و خوش خوراک برای دام‌ها در تمام فصل‌ها فراهم می‌شود.

تجربه نشان داده است، دامدارانی که در جیره غذایی دام‌های خود از مواد خوراکی سیلو شده، استفاده می‌کنند، بازده تولید دام‌های آن‌ها به طور چشم‌گیری افزایش یافته است.

در این نشریه سعی شده است با بیان مزایای سیلو کردن محصولات کشاورزی، روش‌های درست سیلو کردن به شما دامداران عزیز، آموزش داده شود.

این نشریه را با دقت مطالعه کنید اگر در مورد مطالب آن سئوالی داشتید یا کارشناسان دامپروری مراکز خدمات کشاورزی محل زندگی خود، مشورت کنید.

مزایای سبکو کردن چیست؟

- ۱- با استفاده از علوفه سبکو شده می توان در تمام فصل ها حتی زمستان، به دام، علوفه آبدار و خوش خوراک و یکتواخت داد.
- ۲- ارزش غذایی علوفه سبکو شده در تمام مدت مصرفه به طور یکتواخت، حفظ می شود و تغییر آب و هوایی مانند سرما و گرما روی آن اثر ندارد.
- ۳- هنگام تغذیه دام، تمام قسمت های علوفه سبکو شده به خوبی مصرف می شود و چیزی از آن باقی نمی ماند.
- ۴- اگر سبکو کردن علوفه به روش صحیح و درست انجام شود در مقایسه با خشک کردن، کم ترین تلفات و ضایعات را دارد.
- ۵- براحتی می توان از مکمل های غذایی همراه سبکو کردن علوفه، استفاده کرد.
- ۶- با روش سبکو کردن، در یک فضای معین، مقدار علوفه بیشتری ذخیره می شود. در ضمن، هزینه احداث سیلو، کم تر از ساختن یک انبار علوفه است.
- ۷- مصالح ساختمانی مورد نیاز سیلو خیلی کم تر از انبار علوفه بوده و سرعت عمل و سهولت کار احداث سیلو، بیشتر است.
- ۸- با سبکو کردن، امکان مصرف پس مانده ها و بقایای گیاهی و خوش خوراک کردن غذای دام به وجود می آید.
- ۹- برخلاف انبار علوفه خشک، خطر کم شدن ارزش غذایی در اثر حرارت در انبار و آتش سوزی برای علوفه سبکو شده، وجود ندارد.
- ۱۰- با سبکو کردن، می توان علوفه ارزان تر، تهیه نمود.
- ۱۱- برای سبکو کردن می توان محصول را زودتر برداشت کرد و در مصرف آب آبیاری صرفه جویی کرد.

- ۱۲- با انتخاب گیاهان مناسب برای سبکو کردن، می توان مقدار علوفه بیشتری تولید کرد.
 - ۱۳- گیاهانی مانند جو، سورگوم، گندم و ذرت اگر به حالت سبز برداشت و سبکو شوند می توان ۳۰ تا ۵۰ درصد ارزش غذایی بالاتری در هنگام، به دست آورد.
 - ۱۴- با سبکو کردن علوفه سبز، آب کالی و سالم که در گیاه وجود دارد به مصرف دام ها می رسد و در شیرداری، اثر بسیار خوبی دارد.
 - ۱۵- تمامی مواد خوراکی جیره روزانه را به راحتی می توان با علوفه سبکو شده مخلوط کرد و خوراک خوبی برای دام ها، آماده کرد.
- چه موادی را می توان سبکو کرد؟

ذرت علوفه ای

ذرت علوفه ای به دلیل وجود کالی مواد قندی و سایر مواد غذایی و شکل ظاهری مناسب آن، تا کنون گیاهی بسیار خوب برای سبکو کردن می باشد. ذرت علوفه یکی از بهترین خوراک ها برای دام است و به همین دلیل سطح زیر کشت آن در کشور های مختلف جهان، گسترش زیادی یافته است. ذرت علوفه ای سبکو شده غذای خوش خوراکی برای دام ها است. اگر مقداری مکمل های پروتئین دار و نمک های معدنی به آن اضافه شود، خوراک مناسبی برای تشخوار کنندگان است. برای افزایش مقدار پروتئین سیلوی ذرت می توان با استفاده از مواد ایزه نرزان قیمت مانند لوره و ترکیبات آمونیم دار، آن را غنی سازی کرد.

از ترکیباتی که مواد مغذی دارند مانند کربنات کلسیم و فسفات آمونیوم برای جبران کلسیم و فسفر خوراک تهیه شده می توان استفاده کرد.
تولید انرژی سیلوی ذرت برای شیرآوری حدود ۳۰ درصد نسبت به یونجه خشک بیشتر است. سیلوی ذرت، از نظر تولید انرژی برای پروار شدن دام، حدود ۱/۵ برابر یونجه خشکه بازدهی دارد البته پروتئین خام آن نسبت به یونجه خشک، پایین تر است که با افزودن مکمل های پروتئین دار، این کمبود جبران می شود.

سورگوم با ذرت خوشه ای

سورگوم یک گیاه علوفه ای با ارزش است که شاخ و برگ زیادی که مواد قندی بسیاری دارد، تولید می کند. سورگوم در مناطق گرمسیری شاید بهترین علوفه سیلویی باشد. در مناطقی که آب و هوای معتدل و با سردی دارد، رقم هایی از این گیاه تولید می شود که علوفه خوب و زیادی تولید می کنند. اگر این علوفه، زمان خمیری شدن دانه ها، برداشت شود، دارای حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد ماده خشک است.

میزان عملکرد تولید این علوفه در هکتار می تواند مانند ذرت علوفه ای باشد در حالی که نیاز آبی آن، کم تر از ذرت است.

اگر سورگوم و یا ذرت علوفه ای در زمان مناسب برداشت شود، ارزش غذایی علوفه سیلو شده آن ها، مانند هم خواهد بود.

از گیاهانی که می توان آن ها را سیلو کرد، جو، تریتیگاله، ارزن، سودان گراس، گندم، یونجه و شبدر را می توان نام برد. هم چنین نقاله و بقایای انواع میوه ها و محصولات سبزی و میوه ای را در شرایط مناسب می توان به خوبی سیلو کرد.

چگونه علوفه سیلویی تولید می شود؟
- مرحله اول

پس از سیلو کردن علوفه، مقداری هوا بین قضا های خالی توده علوفه شده، باقی می ماند. در اولین مرحله، مواد قندی که در مجاورت این هوای باقی مانده وجود دارد، شروع به سوخت و ساز می کند تا این که اکسیژن موجود به مصرف رسیده و تمام شود. هنگام سیلو کردن باید توده علوفه به بهترین روش فشرده شود و تا آن جا که امکان دارد، هوایی بین فضای علوفه وجود نداشته باشد.

- مرحله دوم

چند ساعت بعد از سیلو کردن، تخمیر در محیط بدون هوا شروع می شود. در این مرحله باکتری های مفیدی که موجب به عمل آمدن و تخمیر علوفه سیلو می شوند (یعنی باکتری های لاکتیک) تکثیر شده و تعداد آن ها به سرعت افزایش می یابد. زیاد شدن این باکتری های مفید سبب می شوند موجودات زیان آوری مانند مخمرها، قارچ ها و باکتری های تخریب کننده، از بین بروند. این موجودات مفید با تخمیر مواد قندی سبب تولید اسیدهای مفیدی می شوند که این اسید ها سبب ترش شدن محیط سیلو می شوند.

اسیدی و یا غیر اسیدی بودن محیط سیلو را در اصطلاح علمی (P-H) می گویند. مرحله تخمیر تا زمان پایدار می و با ثابت شدن فعالیت های شیمیایی سیلو، ادامه پیدا می کند. اگر هوای توده علوفه سیلو بخوبی خارج نشود و با آنر رطوبت سیلو بیش از حد باشد و یا میزان قند علوفه پایین باشد، ترش شدن به گندی انجام می شود.

اگر چنین شرایطی در سیلو به وجود آید، دسته ای از باکتری های مضر، فعال شده و با سوخت و ساز مواد قندی باقی مانده، مواد دیگری تولید می شود که موجب فساد علوفه سیلو شده می شوند.

اگر این حالت ادامه پیدا کند پروتئین علوفه کم کم از بین می رود و ارزش غذایی مواد کاهش می یابد و توده سیلو شده فاسد می شود. بنابراین رعایت درست روش سیلو کردن در حفظ کیفیت غذایی علوفه، بسیار مهم است.

سرعت ترش شدن مواد در سیلو، اهمیت زیادی دارد. باید دقت کرد که مقدار اسیدی شدن مناسب سیلو (P-H) بین ۳/۵ تا ۵/۵ باشد.

اگر هوای توده علوفه سیلو شده بخوبی خارج نشود، مواد قندی گیاه با اکسیژن هوا ترکیب می شود و در پایان آب، گاز کربنیک و ترژی به صورت گرما آزاد می شود و کم کم علوفه سیلو شده، گرم می شود. در این شرایط، محیط برای رشد و تکثیر قارچ، کپک و موجودات زنده ای که در هوا فعالیت می کنند، فراهم شده که در نتیجه آنها شروع به فاسد کردن مواد غذایی توده علوفه شده می کنند.

در این شرایط علوفه سیلو شده، به دلیل فساد و تولید گاز کربنیک و ترژی، به سرعت از بین می رود و ارزش غذایی آن به شدت کاهش می یابد. بنابراین رعایت دقیق روش های درست کردن علوفه سیلو، برای حفظ کیفیت و ارزش غذایی آن، بسیار مهم است.



علوفه سیلو شده، خوراک مناسبی برای انواع دام ها است.

برای تهیه یک سیلوی با کیفیت، چه باید کرد؟

برای تهیه یک سیلوی با ارزش غذایی بالا، باید به نکته های زیر توجه کنید و آن ها را با دقت انجام دهید.

۱- زمان برداشت محصول در افزایش کیفیت علوفه سیلو شده بسیار مهم است. علوفه را باید زمانی برداشت کنیم که ماده خشک گیاه به ۳۰ تا ۳۵ درصد رسیده باشد. بهترین زمان برداشت علوفه های مانند ذرت، سورگوم و جو، وقتی است که گیاه به خونه رفته باشد و دانه ها در مرحله خمیری باشد.

برای اطمینان بیشتر از بهترین زمان برداشت محصول مزرعه خود می توانید با کارشناسان کشاورزی مرکز خدمات جهاد کشاورزی محل خود مشورت کنید.

۲- پیش از ساختن سیلو باید اندازه طول، عرض و ارتفاع آن براساس تعداد دام، سطح زیر کشت و مقدار محصول حساب شود و با شرایط آب و هوایی منطقه، تناسب داشته باشد.

۳- بعد از برداشت محصول باید به سرعت علوفه ها را سیلو کنید و توجه داشته باشید که اصول صحیح سیلو سازی با دقت، رعایت شود.

۴- هنگام دادن علوفه سیلو شده به دام، تمام نکته های بهداشتی و اصول درست تغذیه دام را رعایت کنید.

۵- برای افزایش کیفیت علوفه، مواد افزودنی را بر اساس دستور کارشناسان، به توده سیلو شده، اضافه کنید.

چه عامل هایی موجب افزایش کیفیت علوفه سیلویی می شود؟

۱- نوع موادی که برای سیلو کردن مصرف می شود، در کیفیت علوفه تهیه شده، بسیار اهمیت دارد.

۲- انتخاب بهترین رقم و به کار گرفتن مدیریت آگاهانه و فعال برای تولید یک محصول مرغوب، در افزایش کیفیت علوفه اثر زیادی دارد.

۳- گیاه را باید در منطقه ای کاشت که شدت نور به اندازه کافی باشد. نور اگر به مقدار مناسب به گیاه بتابد، موجب می شود که مواد قندی بیشتری تولید شود. این مواد قندی موجب می شود که مواد غذایی سیلو افزایش یابد.

۴- زمان برداشت علوفه بسیار مهم است زیرا اگر علوفه زود برداشت شود، مواد قندی محصول کم خواهد بود و سیلوی مناسبی از آن تولید نخواهد شد. اگر علوفه دیر برداشت شود ساقه ها، چوبی و سخت می شوند. در این صورت ارزش غذایی علوفه، کم شده و موجب می شود غذا در معده حیوان، دیرتر هضم شود.

۵- زمان سیلو کردن باید دقت کرد که مقدار رطوبت گیاه به اندازه کافی باشد.

۶- انتخاب نوع علوفه برای کاشت و سیلو کردن، بسیار اهمیت دارد. گیاهی را برای سیلو کردن انتخاب کنید که بخوبی خورد شود و به اندازه کافی مواد قندی داشته باشد.

۷- اگر میزان مواد قندی گیاه کم و پروتئین آن زیاد باشد، سیلوی تهیه شده کیفیت خوبی نخواهد داشت. اگر چنین باشد برای ایجاد شرایط مناسب تخمیر باید موادی مانند ملاس که قند زیادی دارد، به آن افزوده شود. در گیاهانی مانند سورگوم و ذرت علوفه ای نسبت پروتئین به قند، مناسب است. اما بونجه و شیدر، مواد قندی کم تری دارد و بهتر است به آنها مواد قندی اضافه شود.

بهترین زمان برداشت علوفه برای سیلو کردن:

زمان برداشت علوفه برای تهیه علوفه خشک و یا سیلو کردن آن بسیار مهم است. برداشت بموافق محصول موجب افزایش ارزش غذایی و کیفیت خوراک تهیه شده خواهد شد. چنین خوراکی با کیفیتی سبب هضم آسان غذا در معده حیوان می شود و در نتیجه تولید شیر و یا گوشت دام افزایش می یابد.

گیاه در طول زندگی خود در یک مرحله محدود میزان مواد غذایی مورد استفاده حیوان و میزان انرژی آن به بیشترین حد خود می رسد که این مرحله بهترین زمان برداشت علوفه است.

زمان مناسب برداشت علوفه:

برداشت محصول قبل از زمان مناسب و بعد از آن موجب خسارت به تمامی کشاورزان و دامداران خواهد شد. و خوراک خوبی از سیلو به دست نخواهد آمد. با انتخاب زمان مناسب برداشت محصول هم بیشترین مقدار ماده خشک علوفه را در هنگام به دست می آوریم و هم علوفه ای تهیه کرده ایم که به خوبی قابلیت سیلو شدن را دارد.

دست برداری علوفه:

دامداران عزیز! باید توجه داشته باشید که بهترین زمان برداشت محصول برای آگاهی بیشتر شما در مورد این که بدانید بهترین زمان برداشت محصول چه زمانی است. محققان و کارشناسان آزمایش هایی انجام داده اند و به این نتیجه رسیده اند که با افزایش رشد گیاه از مرحله گل دهی به بعد، مقدار ماده خشک

تولید شده در هنگام بیشتر می شود تا مرحله رسیدن دانه به حداکثر تولید می رسد و بعد از این مرحله ماده خشک کاهش می یابد.

کارشناسان آزمایش های دیگری را روی میزان ماده خشک گیاه و میزان مواد غذایی محصول در دوره های مختلف رشد انجام دادند که نشان می دهد درصد ماده خشک در دوره دانه بستن تا سخت شدن دانه افزایش می یابد هر چه مرحله دانه بستن کامل تر می شود نسبت دانه در کل گیاه بالا می رود و چون دانه نشاسته دارد سبب بالا رفتن میزان انرژی خواهد شد.

نتیجه گیری:

از دو آزمایش انجام شده می توان نتیجه گرفت که بهترین زمان برداشت در زراعت ذرت علوفه ای هنگامی است که دانه در مرحله خمیری شدن باشد. دامداران باید این زمان را بخوبی بشناسند و محصول را سریع برداشت کنند و قوری سیلو کنند.

دامداران عزیز!

به یاد داشته باشید هر یک روز تاخیر در برداشت محصول هم ارزش غذایی محصول کاهش می یابد و هم عملکرد تولید در هنگامه پایین می آید. با پایین آمدن ارزش غذایی علوفه تولید شده خوراک خوبی هم در سیلو به وجود نخواهد آمد.

دست برداری علوفه:

دامداران عزیز! باید توجه داشته باشید که بهترین زمان برداشت محصول برای آگاهی بیشتر شما در مورد این که بدانید بهترین زمان برداشت محصول چه زمانی است. محققان و کارشناسان آزمایش هایی انجام داده اند و به این نتیجه رسیده اند که با افزایش رشد گیاه از مرحله گل دهی به بعد، مقدار ماده خشک

رطوبت علوفه در زمان برداشت:

میزان رطوبت مناسب در زمان برداشت علوفه و سیلو کردن موجب افزایش سرعت تخمیر، هم چنین سبب افزایش کیفیت و کاهش ضایعات مواد سیلو شده خواهد شد. علوفه های پاییزی معمولاً دارای رطوبت بیشتر از حد مطلوب می باشند. در این فصل، چون شدت آفتاب کم است در نتیجه رطوبت هوا بالا می رود و شبنم های زیادی تولید می شود. علاوه بر آنه ریزش باران های پاییزی موجب می شود که گیاهانی مانند شبدر، یونجه همچنین ذرت و سورگوم در زمان برداشت، چون رطوبت بالایی دارند، سیلو کردن آن ها مشکل شود.

برای کاهش رطوبت علوفه های پاییزی مانند شبدر و یونجه، می توان پس از درو، مدتی آن ها را در مزرعه باقی گذاشت تا در مجاورت تابش آفتاب و وزش باد، میزان رطوبت آن ها به حد مطلوب برسد.

ولی برای گیاهانی مانند ذرت و سورگوم چنین کاری را نمی توان انجام داد زیرا برداشت این علوفه با استفاده از دستگاه چابر انجام می شود که همزمان علف ها را درو و خرد می کند که در این صورت به ناچار باید به سیلو انتقال داده شود. رطوبت زیاد سبب جاری شدن عصاره و اتلاف مواد غذایی آن می شود.

به علاوه ترش شدگی ضعیف و گندیدگی مواد سیلویی افزایش خواهد یافت. در عین حال میزان درصد رطوبت علوفه و خوراک های سیلویی یک عدد ثابتی نبوده و بسته به نوع ماده خوراکی، و نیز ساختمان سیلو می تواند متغیر باشد.

به عنوان مثال، ماده خوراکی که توانایی جذب مواد افزودنی و رطوبت زیاد را دارد، می توان با رطوبت بالاتر سیلو کرد. در چنین شرایطی باید در حال سیلو کردن از مواد کمکی نیز استفاده کرد.

ارتفاع سیلو در مقدار خارج شدن شیر، علوفه سیلویی، اثر زیادی دارد. با زیاد شدن ارتفاع سیلو، میزان خارج شدن شیر، افزایش می یابد. کارشناسان برای تعیین میزان رطوبت مناسب سیلو های روزمینی و زیرزمینی با توجه به ارتفاع آن، آزمایش هایی انجام داده اند که در زیر، میزان رطوبت مناسب برای سیلوها نشان داده شده است.

در سیلوهای خندقی اگر ارتفاع ۲۱۵ متر یا کمتر باشد، رطوبت مناسب ۷۵ - ۶۵ است.

در سیلوهای خندقی اگر ارتفاع بیش از ۲۱۵ متر باشد، رطوبت مناسب ۷۰ - ۶۰ است.

در سیلوهای روزمینی اگر ارتفاع ۲۱۵ متر یا کمتر باشد، رطوبت مناسب ۷۵ - ۷۰ است.

در سیلوهای روزمینی اگر ارتفاع بیشتر از ۲۱۵ متر باشد، رطوبت مناسب ۷۳ - ۶۸ است.

دامداران عزیز!

شما می توانید با نگاه به موارد بالا، با توجه به نوع سیلو و ارتفاع آن، بهترین

میزان رطوبت را برای توده علوفه خود فراهم کنید.

همان گونه که رطوبت بالا موجب از بین رفتن مواد غذایی سیلو می شود، کمبود رطوبت گیاه نیز سبب می شود تا توده علوفه به خوبی فشرده نشود و هوای آن در زمان سیلوشدن، به طور کامل خارج نشود.

مناسب ترین زمان برداشت گیاهان علوفه ای مانند ذرت، سورگوم و جو در مرحله خمیری شدن دانه می باشد.

در چنین شرایطی، گیاه دارای ۳۰ تا ۳۵ درصد ماده خشک است و توده علوفه سیلو شده، بالاترین کیفیت غذایی را در تغذیه دام ها خواهد داشت.

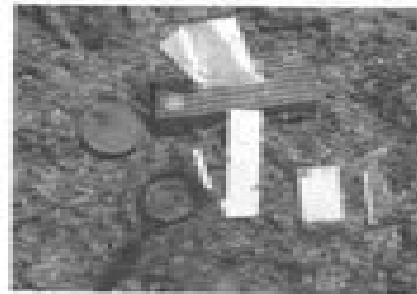
۲- تشخیص زمان مناسب برداشت علوفه:

یعنی در مرحله ای که گیاه دارای حدود ۲۰ تا ۳۵ درصد ماده خشک است، اگر دست ای علوفه را در دست بگیریم و بیچلایم، مقدار کمی رطوبت از آن جدا خواهد شد. اگر ماده خشک کم تر از ۲۰ تا ۳۵ درصد باشد، هیچ گونه رطوبتی از آن جدا نخواهد شد.

۳- تشخیص میزان رطوبت با استفاده از دستمال کاغذی یا کاغذ کاهی

کاغذ کاهی و دستمال کاغذی رطوبت را براحتی جذب می کنند که با استفاده از آن رطوبت را می توان تخمین زد.

نحوه عمل چنین است که کاغذ یا دستمال را بین نمونه علوفه قرار می دهیم. حال چنانچه درصد ماده خشک در حد مطلوب (۳۰ تا ۳۵ درصد) باشد برای اینکه کاغذ رطوبت را جذب کند باید با فشار دست بر روی کاغذ آن را با قسمت های گیاه مناسب نمود.



با روش های ساده می توان میزان رطوبت سیلو را سنجید.

چنانچه درصد ماده خشک از مقدار مزبور بیش تر باشد حتی با فشار زیاد دست بر روی دستمال هم رطوبت را به خود جذب نخواهد کرد. در صورت کمتر بودن درصد ماده خشک از محدوده مورد بحث، بدون نیاز به فشردن زیاد نمونه بر روی کاغذ، رطوبت جذب کاغذ خواهد شد.

کاهش میزان رطوبت

در صورتی که تاچار باشیم علوفه را با رطوبت بیش از حد برداشت کنیم می توان پس از درو آن را برای مدتی در مزرعه رها نمود تا رطوبت آن کاهش یابد. البته این عمل برای علوفه هایی مانند ذرت و سورگوم عملی نمی باشد. برای کاهش رطوبت در یونجه و شیلر، در روزهای تابستان یک الی دو ساعت، باقی ماندن علف درو شده در مزرعه کافی است تا رطوبت علوفه حدود ۷۰ درصد برسد.

اگر علوفه درو شده قبل از برداشت با چایر، رطوبت خود را بیش از حد از دست بدهد در زمان چیدن، برگ های زیادی از بین خواهند رفت. در چنین حالتی باید صبر کرد تا صبح زود که شبنم روی علوفه ها نشسته است سپس برداشت کرد. می توان علوفه ای که رطوبت کافی برای سیلو شدن را ندارد با علوفه تازه چیده شده در سیلو مخلوط کرد تا رطوبت مجموعه توده سیلو شده، مناسب و مطلوب شود.

چگونه عوارض را برداشت و سیلو کنیم؟

در مزرعه ای که سطح زیر کشت آن متوسط یا زیاد است محصول را با ماشین مخصوص، برداشت می کنند. معمولاً این ماشین ها را دنیال تراکتور می بنامند. البته چابک های بزرگ خود کشی برداشت نیز وجود دارد که سرعت کار آن ها بسیار زیاد است.

قبل از برداشت به چه نکته هایی باید توجه کنیم؟

۱- جلوگیری از آلودگی به خاک

زمان برداشت، باید دقت کنید که عوارض یا خاک مخلوط نشود زیرا بعضی از آلودگی ها در خاک، سبب فاسد شدن سیلو می شود.

۲- تمیز کردن سیلو

قبل از سیلو کردن لازم است که کف و دیواره های سیلو به خوبی تمیز شود زیرا آلوده بودن سیلو موجب ضایعات عوارض سیلو شده خواهد شد.

۳- فشردن عوارض

پس از تمیز کردن سیلو، آن قدر عوارض در آن می ریزیم که بلندی آن به حدود ۳ تا ۵ متری برسد. نگاه با ماشین هایی مانند تراکتور و یا لودر آن قدر روی آن حرکت می کنیم تا هوای موجود بین فضا های عوارض توده شده خارج شود. به همین ترتیب عوارض را اضافه می کنیم و هوای آن را خارج می کنیم تا این که سیلو پُر شود و یا عوارض تمام شود.

سعی کنید برای فشردن عوارض از ماشین هایی که چرخ های زنجیری دارند مانند بلدوزر، استفاده نکنید، زیرا سبب جاری شدن شیره عوارض می شود. در این صورت از کیفیت و بازدهی سیلو کم می شود. گنجایش سیلو را با میزان تولید عوارض، باید طوری تنظیم کنیم که سیلو کاملاً پُر شود. زیرا پوشاندن روی فضای سیلو برای جلوگیری از ورود هوا، بسیار دشوار خواهد بود که در این صورت مواد سیلو شده فاسد می شود.

۴- سرعت سیلو کردن

هرچه سیلو کردن سریع تر صورت گیرد و زمان کمتری تلف شود، مرحله تخمیر در مجاورت هوا و از بین رفتن مواد قندی کمتر شده و کیفیت خوراک تولید شده افزایش یابد. برای کم کردن زمان سیلو کردن، عامل هایی مانند گنجایش سیلو، سرعت برداشت، حمل و نقل، فاصله مزرعه تا سیلو و... می تواند اثر داشته باشد. زمان پُر کردن سیلو با توجه به گرمی و سردی هوا بین ۳ تا ۵ روز است. این زمان هرچه کوتاه تر باشد بهتر است و نباید از ۳ روز بیشتر شود. چگونه بدانیم که عوارض سیلو به اندازه کافی فشرده شده است؟ این دانستن این که آیا هوای عوارض سیلو شده به خوبی خارج شده است، نیاز به تجربه دارد. اگر فشرده شدن سیلو به اندازه کافی باشد به موردهای زیر دقت کنید.

۱- نداشتن حالت فتری

اگر عوارض سیلو شده به خوبی فشرده شده باشد زمانی که با تراکتور و یا پا، روی آن می روید نباید حالت سستی و فتری داشته باشد.

۲- نشست نکردن

علوفه ای که خوب فشرده شده باشد، نشست چندانی نخواهد کرد. اگر توده علوفه شده، نشست کند، اثر آن در دیوارهای کناری سیلو به خوبی دیده می شود. نیاز است که در هفته اول پس از سیلو کردن مرتب از سیلو بازدید شود.

۳- درجه حرارت مناسب سیلو

اگر یک دماسنج و یا انگشتان را به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی متری توده علوفه شده فرو بریم چنانچه گرمای آن ۴۰ درجه سانتی گراد باشد، نشان دهنده فشرده‌گی خوب است ولی اگر گرما از ۴۵ درجه سانتی گراد بیشتر نشود، فشرده‌گی کافی نیست و باید آن را دوباره فشرده کرد.

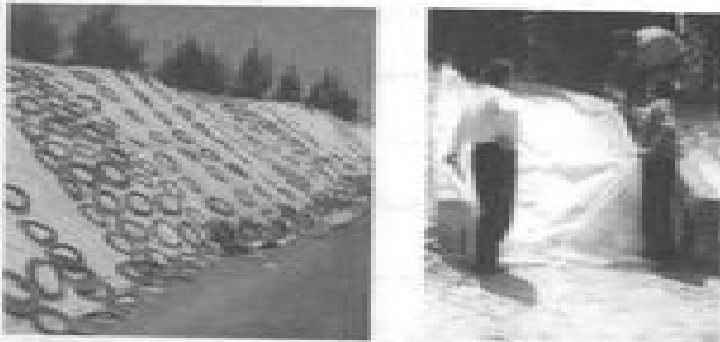
در روش لمسی، اگر انگشتان دست بتواند حرارت سیلو را در این عمق به مدت یک دقیقه تحمل کند، نشان فشرده‌گی خوب است. اگر حرارت بیشتر باشد، به ما نشان می دهد که توده خوب فشرده نشده است.

افزایش گرمای سیلو از سوخت و ساز و مواد فته‌ی ایجاد می شود که ممکن است رنگ علوفه نیز کمی قهوه ای رنگ شود.

چگونه روی سیلو را پس از پر شدن، پوشانیم؟

پس از پر شدن سیلو، روی آن را به صورت شیب دار و یا گرده مایی در می آوریم تا آب برف و باران داخل آن نرود. سپس روی آن را می پوشانیم تا هیچ هوا و رطوبتی به علوفه داخل سیلو نرسد.

روی سیلو را با چه وسیله ای پوشانیم؟
به وسیله های مختلف می توان روی سیلوی علوفه را پوشاند. اما بهترین وسیله که هم ارزان و هم کیفیت خوبی دارد استفاده از پلاستیک ضخیم است. پلاستیک را طوری روی سیلو می کشیم که در همه قسمت ها به خوبی روی علوفه بچسبد و هیچ گونه فضای خالی به خصوص در گوشه و کنار و مجاور دیوارها وجود نداشته باشد.



روش های پوشاندن سیلو با تایلون

میزان تراکم علوفه در فضای سیلو

برای این که بداییم مقدار علوفه ای که برداشت کرده ایم و می خواهیم سیلو کنیم، چقدر فضا احتیاج دارد و این که برای خوراک دام هایمان در هر روز چقدر باید علوفه برداشت کنیم، لازم است که از میزان تراکم علوفه فشرده شده و یا وزن حجمی توده تراکم اطلاع داشته باشیم.

وزن حجمی چیست؟

تراکم یا وزن حجمی یعنی چه مقدار وزن علفه سیلو شده (کیلوگرم) در هر واحد حجمی (مترمکعب) فضای سیلو، وجود دارد. یعنی این که بدانیم در یک متر مکعب (متر طول × متر ارتفاع × متر عرض) چند کیلو گرم علفه فشرده شده، وجود دارد. این مقدار بر اساس نوع علفه، اندازه قطعات و میزان رطوبت، ابعاد سیلو و بخصوص ارتفاع و هم چنین مدیریت سیلو کردن و کیفیت مواد سیلو شده، متفاوت خواهد بود. هر چه اندازه قطعات علفه کوچک تر و رطوبت آن بیشتر باشد، وزن حجمی علفه سیلو شده، بیشتر خواهد بود.

چگونه مواد غذایی در سیلوها تلف و ضایع می شود؟

اگر علفه در زمان مناسب و با دقت برداشت شود تلف شدن مواد غذایی آن کم و ناچیز خواهد بود. چنانچه در زمان سیلو کردن هوای داخل علفه به خوبی خارج نشود در نتیجه نفس میکرووب های هوازی، موجب خراب و تلف شدن مواد غذایی سیلو خواهند شد.

چگونه می توان از هدر رفتن مواد غذایی، جلوگیری کرد؟

- ۱- علفه را باید زمانی برداشت کنیم که از نظر درصد رطوبت در شرایط مناسب و خوبی باشد.
- ۲- اگر مجبور باشیم علفه را زودتر از زمان مناسب برداشت کنیم برای جلوگیری از خارج شدن شیرابه از سیلو باید از مواد جذب کننده رطوبت مانند کاه و کلس

هنگام سیلو کردن، استفاده کنیم. این کار موجب می شود هم شیرابه از سیلو خارج نشود و هم غذای تهیه شده، خوش خوراک شود.

چه عواملی در اندازه ساختمان یک سیلو، تاثیر دارند؟

مهم ترین کاری که قبل از ساختن یک سیلو باید در نظر گرفت، تعیین ابعاد، مقدار قضا و گنجایش و انتخاب نوع ساختمان سیلو است.

اگر قبل از ساختن سیلو به این موارد توجه نشود، موجب خسارت های مالی فراوان خواهد شد. در تعیین ابعاد، حجم سیلو، شکل سیلو و بخصوص نحوه برداشت علفه، عوامل زیادی موثرند که مهم ترین آن ها را شرح خواهیم داد.

- ۱- وزن مخصوص علفه در زمان مناسب برداشت و سیلو کردن آن.
- ۲- باید برآورد کنیم که با توجه به تعداد دام هایمان برای تغذیه آن ها در هر روز به چقدر علفه سیلوی، نیاز داریم.
- ۳- باید حجم علفه تهیه شده ای را که می خواهیم سیلو کنیم، حساب کنیم و بینیم که به چه مقدار قضا در سیلو نیاز داریم.
- ۴- شرایط آب و هوایی فصلی که علفه ها سیلو می شوند و هم چنین مدت زمانی که علفه باید سیلو شود، در ابعاد سیلو موثرند.
- ۵- شرایط دامداری از نظر امکانات، زمین، ابزار و ساختمان نیز باید در نظر گرفته شود.
- ۶- قیمت مصالح ساختمانی و هزینه ها هم در تعیین اندازه موثرند.

ساختمان سیلو ها

به طور کلی شکل سیلو ها در مناطق مختلف به صورت زیر می باشد:

- ۱- در مناطق خشک، سیلوها به صورت چانه ای و خندقی می باشد.
- ۲- در مناطق مرطوب، پُر باران و با تلاقی، سیلو ها به صورت هوایی و بیشتر به صورت مستطیل افقی می باشد.

تعیین ابعاد سیلو

برای تعیین ابعاد سیلو به موارد زیر عمل کنید.

- ۱- ابتدا حساب کنید در روز چقدر علوفه نیاز دارید.
- ۲- برای تعیین مقطع عرضی، ارتفاع سیلو را ضرب در عرض یا دهانه آن کنید.
- ۳- برای پیدا کردن طول سیلو باید حساب کنید که براساس تعداد دام ها و مدت زمان استفاده از سیلو، به چه مقدار علوفه نیاز دارید. بر این اساس، ابعاد سیلو مشخص می شود.

به نکات زیر توجه کنید:

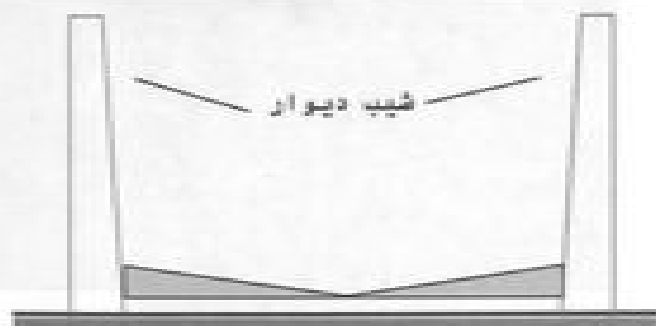
- هر روز به مقدار نیاز علوفه از سیلو برداشت کنید.
- اگر علوفه اضافی باقی بماند در مجاورت هوا کپک زده و فاسد می شود.
- در مناطق گرمسیر و فصل تابستان، علوفه اضافی، زود تر فاسد می شود.
- طول سیلو نباید آنقدر زیاد باشد که علوفه مدت زمان زیادی باقی بماند.
- بهتر است به جای یک سیلوی بزرگ، دو سیلوی متوسط در کنار هم زده شود.
- عرض سیلو را طوری انتخاب کنید که یک تراکتور معمولی بتواند در آن رفت و آمد کند.

مثال:

- برای تغذیه ۲۰ رأس گاو دورگ که هر کدام ۳۰ کیلو ذرت سیلو شده برای یک سال مصرف می کنند به سیلوی به ابعاد زیر نیاز داریم:
- برای تعیین ابعاد سیلو به موردهای زیر باید توجه کرد:
- هر روز حدود ۶۰۰ کیلو علوفه نیاز داریم.
- هر مترمربع ذرت سیلویی حدود ۶۵۰ کیلو گنجایش دارد.
- هر روز ۱۰ سانتی متر از دهانه سیلو باید برداشت کنید.
- بنابراین به سطح مقطع حدود ۹/۲۳ مترمربع نیاز می باشد.
- ارتفاع سیلو حدود ۲ متر می باشد.
- طول سیلو حدود ۴/۱۵ متر خواهد بود.

با این حساب، زمینی به مساحت ۵۰۰ مترمربع برای احداث یک سیلو نیاز داریم.

دامداران عزیز برای تعیین دقیق ابعاد سیلو یا کارشناسان دامپروزی مراکز خدمات کشاورزی محل زندگی خود مشورت کنید.



سطح مقطع عرضی یا دهانه سیلوی هوایی افقی

در تصاویر زیر نمونه ای از سیلو هایی که برای نگهداری علوفه در مناطق خشک که به صورت چاله ای و ختلی ساخته شده برای رانندگی دامداران عزیز، نشان داده شده است.



نمونه ای از سیلوی نیمه ختلی دو قلو بر پوسته



نمونه ای از سیلوی ختلی

برای داشتن یک سیلوی مطلوب باید بر اساس محاسبه ظرفیت نگهداری، مقدار مورد نیاز علوفه و فضای دامداری، نوع مناسب سیلو انتخاب شود.



نمونه ای از سیلوی کوچک رو زمینی سایه بان دار دو منظوره



نمای ورودی سیلوی کوچک رو زمینی سایه بان دار دو منظوره

چگونه از ضایعات سیلو جلوگیری کنیم؟

الف - ضایعات هنگام سیلو کردن

بعد از درو باید سریع علوفه سیلو شود تا ضایعات آن به کم ترین حد برسد.

ب - ضایعات در اثر آلودگی

علوفه هنگام درو و سیلو کردن نباید با خاک و خاشاک و شن و ماسه آلوده شود.

ت - خارج شدن شیرابه سیلو

هنگام سیلو کردن رطوبت علوفه باید کم تر از ۷۰ درصد باشد.

پ - ضایعات هنگام سیلو کردن

اگر هنگام مصرف علوفه را بیشتر از حد نیاز برداریم علوفه باقی مانده کپک زده و خراب می شود و اگر مدت زمان زیادی از برداشت آن بگذرد لایه های روی علوفه در سیلو فاسد می شود علوفه هایی که رطوبت زیاد و مواد مغذی کم دارند باید برای جذب رطوبت از گاه و جیران کمبود مواد غذایی آنها از تغاله خشک چغندر قند (پرک شده) و یا ملاس استفاده کرد.

استفاده از باکتری ها

برای کمک به تخمیر مواد قندی علوفه در سیلو می توان از باکتری های تولید کننده اسید لاکتیک که به صورت صنعتی تولید و در بازار عرضه می شود استفاده نمود. مصرف این نوع باکتری ها در صورتی نیاز است که علوفه از نظر خصوصیات سیلو شدن ضعیف باشد (مانند یونجه، شبدر، علوفه نارس و مانند این ها).

چگونه کیفیت علوفه سیلویی را ارزیابی کنیم؟

نمونه برداری

برای دانستن کیفیت علوفه لازم است که هر بار که علوفه در سیلو تخلیه می شود از توده نمونه برداری شود.

برای نمونه برداری به نکات زیر توجه کنید.

۱- نمونه ها را از جاهای مختلف بردارید و با هم مخلوط کنید.

۲- نمونه ها را طوری بسته بندی کنید که خراب و فاسد نشود.

۳- نمونه ها را جایی نگهداری کنید که تا رسیدن به آزمایشگاه رطوبت خودشان را از دست ندهند (یخچال یا فریزر مناسب است).

۴- از هر علوفه ای که در سیلو ریخته می شود یک کیلوگرم نمونه تهیه کنید سپس نمونه ها را روی هم بریزید، بخوبی مخلوط کنید و از مخلوط تهیه شده یک کیلوگرم انتخاب و بسته بندی کنید.

بیشتر مواقع ها نیاز است که نمونه برداری در دو مرحله انجام شود.

۱- نمونه برداری هنگام سیلو کردن برای تعیین رطوبت و مواد غذایی آن

۲- نمونه برداری هنگام مصرف خوراک سیلو برای تعیین خصوصیات غذایی سیلو هر زمان که کیفیت علوفه سیلو را بکنواخت و مناسب ندیدید، از توده نمونه برداری و آزمایش کنید.

روش های ارزشیابی علوفه سیلو شده

الف - روش ظاهری

مشاهده ظاهری رنگ، بو، جنس، رطوبت و شکل کلی علوفه سیلو شده می تواند نشان دهنده کیفیت سیلو باشد.

اگر حرارت در علوفه سیلو شده در حد بالایی باشد و رنگ آن تغییر کرده باشد و بویی شبیه تیاکو بدهد ارزش غذایی سیلو پایین می باشد ارزشیابی ظاهری نیاز به مهارت و خبرگی دارد که با تمرین و تجربه به دست می آید.

نکته هایی که به شما برای ارزیابی سریع کمک کند در زیر شرح می دهیم:

- اگر سیلو بویی شبیه بوی شیر ترش بدهد، نشانه کیفیت بالای سیلو است.

- اگر سیلو بویی شبیه بوی گره یا چربی تند شده و پتیر گندیده بدهد، نشان دهنده سیلویی با کیفیت متوسط است.



ارزیابی سیلوی روش تجربی

- اگر سیلو، بوی آمونیاک که شبیه بوی مواد پاک کننده خانگی و یا التراو حیوان دهد نشانه سیلویی با کیفیت ضعیف است. این زمان چشم ها شروع به سوزش می کنند.

یکی از مهم ترین ویژگی های علوفه، خوش خوراکی آن است. اگر حیوان با نشاء علوفه را بخورد، نشان دهنده کیفیت بالا و اگر علاقه ای به خوراک ندارد امکان پایین بودن کیفیت علوفه است.

ب - روش آزمایشگاهی

روش آزمایشگاهی بسیار دقیق تر از روش ظاهری است. درصد رطوبت، شدت ترش شدن و کیفیت مواد پروتئینی سیلو با روش آزمایشگاهی به خوبی تعیین می شود. در موارد لزوم می توانید با راهنمایی کارشناسان، از سیلو نمونه برداری نموده و آن را به آزمایشگاه ارسال نمایید.

این نشریه را با دقت بخوانید و اگر در مورد مطالب آن سوالی داشتید با کارشناسان دامپروری مراکز خدمات زندگی خود مشورت کنید.

خلاصه مطالب

- یکی از مهم ترین عواملی که موجب افزایش تولید فرآورده های دامی می شود، مدیریت صحیح در تغذیه دام است.
- برای تغذیه خوب دام، تهیه علوفه سیلو شده ضروری است.
- اغلب علف ها، تقاله تر چغندر و تقاله انواع میوه ها را می توان سیلو نمود.
- برای تهیه یک خوراک خوب سیلو شده باید به نکات زیر توجه کرد:
- زمان برداشت محصول از نظر میزان ماده خشک و رطوبت مناسب بسیار مهم است.
- در تعیین اندازه و ابعاد سیلو برای افزایش بهره وری و جلوگیری از ضایعات باید دقت کافی شود.
- برای افزایش کیفیت علوفه سیلو شده سرعت عمل از برداشت محصول تا سیلو کردن باید بسیار بالا باشد.
- ایجاد شرایط مناسب در سیلو موجب افزایش کیفیت خوراک تهیه شده خواهد شد.
- داشتن اطلاعات کافی در مورد نیازهای غذایی دام و آگاهی به مواد غذایی در علوفه ها و روش مدیریت صحیح در اداره دامداری از عوامل های موفقیت است.
- مطمئن باشید با تهیه خوراک سیلو شده و تغذیه مناسب دام های خود، عملکرد تولید دام های شما افزایش خواهد یافت.

خود را بیازمایید:

- ۳ مورد از مزایای سیلو کردن علوفه را شرح دهید.
- چه موادی را می توان برای سیلو کردن علوفه، مصرف کرد؟
- بهترین زمان برداشت علوفه، چه زمانی است؟
- به چه روش هایی می توان میزان رطوبت علوفه را تشخیص داد؟
- به چه روش هایی می توان از فشردگی کامل علوفه در سیلو مطمئن شد؟
- به چه روش هایی می توان روی توده علوفه فشرده شده در سیلو را پوشاند؟
- چه عواملی در انتخاب نوع ساختمان سیلو، تاثیر دارند؟
- چگونه می توان کیفیت علوفه سیلویی را سنجید؟

دامداران عزیز!

ماده خوراکی سیلو شده برای مدت طولانی حتی چندسال، سالم باقی می ماند.
با سیلو کردن علوفه، امکان تولید غذایی یک نواخت و خوش خوراک
برای دام ها در تمام فصل ها فراهم می شود.

دفتر امور ترویج و بهبود نظام های ترویجی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی :
دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی
نشر آموزش کشاورزی