

Kaba Yemlere Uygulanan Teknolojik İşlemler

- Çiğnemeye yardımcı olmak,
- Yemden yararlanmayı artırmak,
- Yemelerini kolaylaştırarak yemi artırmalarını engellemek

Fiziksel işlemler

- *Kuru işlemler:*
- Doğrama
- Öğütme
- Küp ve pelet yapma
- *Yaş işlemler:*
- Basınç altında kaynatma ve buğulama
- Yeşilken doğrama

Kuru işlemler Doğrama

- Ot saçımını önlemenin en etkin yoludur.
- Bazı yemlerin tüketim ve sindirilme derecesini artırır.
- Kuru ot, sap ve saman gibi kaba yemlerin doğranmaları ek yük ve masraf getirir.

Öğütme

- Büyük besi işletmelerinde kullanılır.
- Tek başına veya karmada yem saçımını önler.
- Kaba yemlerin seilmeyen kısımları değerlendirilir.
- Ruminantlar için çok ince öğütme yanlıştır.
- İnce öğütülme ile yem zerreleri rumenden hızla geçerek sindirim sisteminin aşağı kısımlarına iner ve selülozun bakteriyel fermentasyonu tamamlanmaz.
- *Sonuçta;*
- Rumen mikroflorası değişir.
- Rumende normalden farklı oranlarda uçucu yağ asitleri oluşur.
- Süt yağı yapımında kullanılan asetik asit sentezi azalır.
- Asetik asit sentezinin azalması süt yağının düşmesine neden olur.

Küp ve pelet yapma

- *Peletleme:*
- Düşük kaliteli otlarda yem değerini 3-4 misli arttırabilir.
- Depolamada tasarruf sağlar.
- Yoğun yemlerin peletlenmesinden sağlanan yararlar sağlanır.
- İşlemindeki öğütme, ısı ve buğulama kaliteyi artırır.
- Saman gibi düşük kaliteli yemler için ekonomik değerlidir.
- Orta ya da daha düşük kaliteli kaba yemler için ekonomiktir.
- %30'dan fazla yoğun yem bulunan rasyonlarda kaba yemleri peletlemenin önemli bir yararı yoktur.
- *Küp yapma:*
- Başta yonca olmak üzere baklagiller küp haline getirilmektedir.
- İri doğrandığından peletleme kadar yüksek yarar sağlanmaz.
- Pelet ve küp kaba yemler süt yağın azaltırlar.

Yaş işlemler

Basınç altında kaynatma ve buğulama

- Yüksek sıcaklık ve buharın hidrolitik etkisi ile kimyasal bağların parçalanarak kaba yemin sindirilme derecesinin artırılması hedeflenir.
- 20-30 kg/cm² basınç'ta 1-1.5 dk kaynatma ya da haşlama.
- Yöntemin başarısı basınç, süre ve ısıya bağlı olarak değişir.
- Özel alet ve ekipman gereklidir.
- Enerji masrafı çok yüksektir.
- Tarım işletmelerinde uygulanma şansı düşüktür.

Yeşilken doğrama

- Süt sığırcılığı yapan işletmeler için önemlidir.
- Yüksek verimli sağmal ineklerin dengeli beslenmeleri zorunlu olup, yediği yem ve tükettiği besin maddesi bilinmelidir.
- Otlayan hayvanların çayır-mer'adan tükettikleri besin maddesi miktarını doğru olarak tahmin etmek zordur.
- Hayvanların ne kadar ek yeme gereksinim duydukları sağlıklı bir şekilde saptanamaz.
- Yüksek verimli sağmal ineklere yazın çoğu kez çayır-mer'a otları biçilerek taze olarak verilmeye çalışılır.
- Besin maddeleri kaybını önlemek için yeşil yemlerin doğranarak verilmesi önerilir.

Kimyasal İşlemler

- *Kullanım sebepleri:*
- Alışlagelmiş yemlerin pahalı olması,
- Kaliteli kaba yem üretiminin sınırlı oluşu,
- Bitkisel üretim artıklarının potansiyelinin yüksekliği'dir.

- Tahıl sapları bitki fizyolojik olgunluğa eriştikten sonra hasat edildiği için sindirilme derecesi düşük olan lignince zengin, protein ve sindirilebilir KM bakımından fakirdirler.
- Kaba yemlerin sindirilebilirliğini artırmak amacıyla kullanılırlar.

- 1. NaOH ile İşleme (yaş, yarı yaş, kuru)
- 2. NH₃ ile İşleme (susuz, sulu, üre, idrar)
- 3. Diğer Kimyasal İşlemler

Yoğun Yemlere Uygulanan Kuru İşlemler

- Öğütme
- Kırma ve Ezme
- Peletleme
- Patlatma
- Mikronizasyon
- Kavurma
- Genleştirme

Öğütme

- *Yararları:*
- Karma yem yapımına olanak sağlar.
- İyi bir karışım için gereklidir.
- Küçük daneli yoğun yemler (darı, sorgum, keten tohumu gibi) öğütülmeden sığır ve at gibi hayvanlara verilirse önemli bir kısım sindirilmeden dışarıya atılır.
- Çok genç ve yaşlı geviş getiren hayvanlar öğütülmemiş tane yemleri iyi çiğneyemediklerinden yeterli ölçüde sindiremezler.
- Öğütme ile yoğun yemlerin selülozlu kabuk kısımlarının sindirilebilirlikleri artar.
- Öğütme ile yeme daha fazla yüzey alanı kazandırılmış olur.

Kırma ve Ezme

- Öğütmeye benzer ilerlemeler sağlanır.
- Kırılmış ya da ezilmiş yemler karma yem yapımında kullanılmazlar.
- Kırmalar genellikle sığır ve koyun besisinde tek başına veya küspelerle birlikte kullanılır.
- Kırma öğütmeye göre daha ucuzdur.
- Kuru ezme ile yem değeri olarak kırılmış ve öğütülmüş arasında bir ürün elde edilir.

Peletleme

- *Yararları:*
- Yem değerini artırır ve daha fazla verim sağlar.
- Karmada yem seğimini önler.
- Yemlerin enerji değerini yükseltir.
- Gelişmeyi önleyici etmenleri parçalar ve yararlı enzimleri serbest bırakır.
- Melas ve yağ ilave edilerek hazırlandığında yemin lezzetini artırır.
- Salmonella ve diğer bazı mikroorganizmaları öldürür.
- Tozlanmayı azaltır, taşıma ve kullanmada kolaylık sağlar.
- Daha az yer kaplar ve yem saçımını azaltır.
- Oksidasyona ve güneş ışığına dayanıklılığı artırır.

Peletleme

- *Dezavantajları:*
- Yemin maliyetini artırır.
- Kanatlılarda kanibalizmi artırıcı etki yapar.
- Tahıl danelerinin yapısındaki dallanmış zincirli monometil yağ asitleri besideki sığır ve koyunların karkas yağının aşırı yumuşamasına ve lezzetsiz olmasına neden olur.
- Peletlenmiş tahıl daneleri ile beslenen geviş getiren hayvanlarda rumenitis (rumen yangısı) daha sık görülür.

Patlatma

- Özellikle mısır ve darıya uygulanır.
- Isının etkisi ile endosperm parçalandığından nişasta granüllerinin çatlaması sağlanır.
- Yemdeki nişasta rumen mikroorganizmaları ve sindirim enzimleri için daha yararlı hale geçer.
- Mısır, sorgum ve buğdayda iyi sonuç alınırken, arpa ve yulafta bir ilerleme sağlamamaktadır.

Mikronizasyon

- Yemlerin kırmızı ötesi mikro dalgalar gönderilerek ısıtılmalarıdır.
- Isınan yem suyunu tamamen kaybeder ve bir kısmı da patlar.
- Yaklaşık 140-180°C sıcaklıkta sorgum 20dk., mısır ise 18 dk tutulur.
- Mısır ya da sorgumun yaklaşık %30-40'ı patlar.
- Arpanın tohum kabuğunda çatlama olur.
- Yem patlasa da patlamasa da işlem bitince ezilir veya kırılır.
- Mikronizasyonun etkisi patlamanın etkisi gibidir.
- Yem tüketimi azalırken yemden yararlanma artar.
- Azotsuz öz maddelerin sindirilme derecesini %20'den fazla artırır.

Kavurma

- Dane yemlerin kuru ateş veya sıcak plakalar üzerinde 150°C 'de ısıtılmasıdır.
- Danelerde genişleme ve genişmeye neden olur, su içeriğini %5'e kadar indirir.
- Tane mısırdaki %10–15 ilerleme sağlamaktadır.
- Mısırın kitle yoğunluğu %15 oranında azalır.
- Tane soyada beslenmeyi engelleyici etmenler yok olur ve lezzeti artar.

Genleştirme

- Taneler bir kazan içerisinde 225–250 psi basınç altında 95°C derecede buharla kısa sureli olarak pişirildikten sonra ya basınç aniden kaldırılır, ya da yemler küçük bir delikten dışarı fırlatılır.
- Ani olarak yüksek basınçtan kurtulan yemler genişler ve atlarlar.
- Buharda pişirme kadar iyi sonuç vermez.

Yoğun Yemlere Uygulanan Yaş İşlemler

- Islatma-Piştirme
- Buğulama
- Fermentasyon
- Çimlendirme
- Alkalilerle işleme
- Asitlerle işleme

Islatma-Pişirme

- Tanelerin yedirilmeden 12-24 saat 6nce ıslatılmasıdır.
- Endospermi ve mumsu çeperini yumuşatarak yeme lezzet kazandırır.
- Yemin daha fazla t6kutilmesi sağlanır.
- K6c6k işletmeler için ekonomik olabilir.
- Jelatinleşmiş nişastanın tek mideli hayvanlarda sindirilme hızı artarken, sindirilme derecesi değişmez.
- Jelatinleşmiş nişasta geviş getirenlerin rumeninde daha y6ksek d6zeyde sindirilir.
- Arpa 58-64°C'da, sorgum ise 67-77°C'da pişirildiğinde nişasta jelatinleşir.
- 6zellikle sıcak mevsimde çabuk ekşimesi 6nemli bir dezavantajdır.
- *Zorunlu durumlar:*
- Tavuk beslemede fasulye, soya ve patates kullanımında
- Kırma, 6ę6tme veya ezme olanağı yoksa, keten tohumu ve darı gibi k6c6k yapılı tane yemler
- Bayatlamış ve çok kurumuş mısırlar (kırılrsa bile)
- Bazı yemlerin acılığını gidermek ve zehir etkilerini azaltmak amacıyla (sıcak suda birkaç saat, soğuk suda ise 4-5 saat tutulup, suyu d6k6ld6kten sonra verilmesi)

Buğulama

- Çok eskiden beri uygulanan bir yöntemdir.
- Kırma ve ezmeye üstünlüğü yoktur.
- Buhardan geçirip ezme yerine ince tabaka halinde mısır gevreği, arpa gevreği gibi ürünler elde edilir.
- Gevrek yapımında taneler kazanda buharla belirli bir süre buğulanıp ezilirler.
- Yüksek nemli ezilmiş madde ince bir tabaka halinde kurutularak belli irilikte kırılır ve tüketime hazır hale getirilir.
- Mısır ve sorgumda olumlu iken, buğday ve arpada fazla etkili değildir.
- Gevreğin incesi kalınından daha iyi sonuç verir.
- Yem değerinde sağlanan artış kazandırılan yüzey artışından ziyade, endosperm hücre duvarlarının parçalanmasından ve nişasta granül yapılarının değiştirilmesindedir.

Fermentasyon ve Çimlendirme

- *Fermentasyon :*
- Dane yemler su içerikleri %25-30 oluncaya kadar ıslatılarak 20 gün havasız bir ortamda bekletilir.
- Bazen fermentasyondan önce yemler kırılırsa da yem değerine olumlu bir katkısı yoktur.
- Fermentasyon metal silindirik silolarda yapılır.
- Yemin üzeri plastikle kapatılır.
- Fermentasyonla oluşan endojen enzimler tane yemlerin özellikle çözülebilir protein düzeyini olumlu etkiler.
- *Çimlendirme:*
- Dane yemlerin ısı ve nemi ayarlanabilen özel depolarda 5-6 gün süreyle çimlendirilmesidir.
- Bu işlem besleme değerinde herhangi bir artış sağlamamaktadır.

Alkaliler ve asitlerle işleme

- *Alkalilerle işleme:*
- NaOH: Tohum kabuğunun parçalanması ve nişasta granüllerinin kısmen jelatinleşmesini sağlar.
- NH₃: Tanelerinin küflenmesini engelleyerek koruyucu işlevi vardır.
- *Asitlerle işleme:*
- Su içeriği yüksek tahıl danelerine asetik asit ve propiyonik asit gibi organik asitler katılarak küf ve mantarlardan ya da olumsuz fermentasyondan korunmaları sağlanmaktadır.
- Fiziksel ve kimyasal özellikler üzerinde az da olsa etkilidirler.