

KURU OT ÜRETİMİ

Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI

psacakli@ankara.edu.tr

Ekim 2017

KONSERVE YEMLER

- **1. KURU OT**
- **2. SİLAJ**

KURU OT

- ***Kurutma Yöntemleri**
- ***Kuru ot üretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması**
- ***Kuru ot üretimi sırasında oluşan besin maddeleri kayıpları**
- ***Kuru ot çeşitlerinde kalitenin belirlenmesi**

KURU OT

yeşil yemler

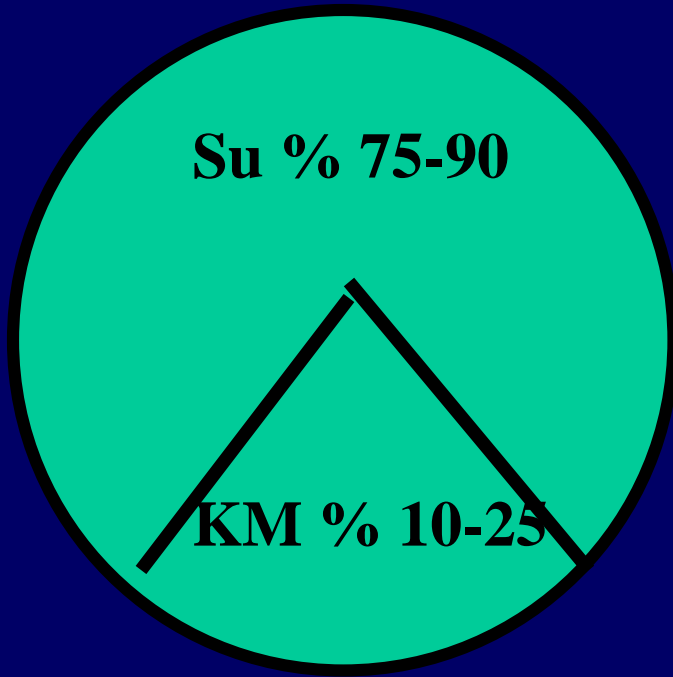
- *Ot yiyen çiftlik hayvanlarının beslenmesi için gerekli besin maddelerini büyük ölçüde karşılayabilen yemlerdir.
- *Üretimleri yılın sadece 6 ayında mümkün olabilir

- Bütün bir yıl hayvanların yeşil yemlerle beslenmeleri büyük önem taşır.
- *İşletme Ekonomisi
- *Beslenme Fizyolojisi

kurutma

- **Kurutma**, yeşil yemlerin kapsamlarında bulunan fazla suyun uçurulmasıdır.
- Bu yöntemin esası, bitki hücrelerinin kurutularak öldürülmesidir.
- Kuruyarak ölen hücreler değişikliklere pek uygun değildir. Böylece kurutulan yem bitkileri bir süre güvenle saklanabilirler.

KURUTMA İLE KOSERVASYON

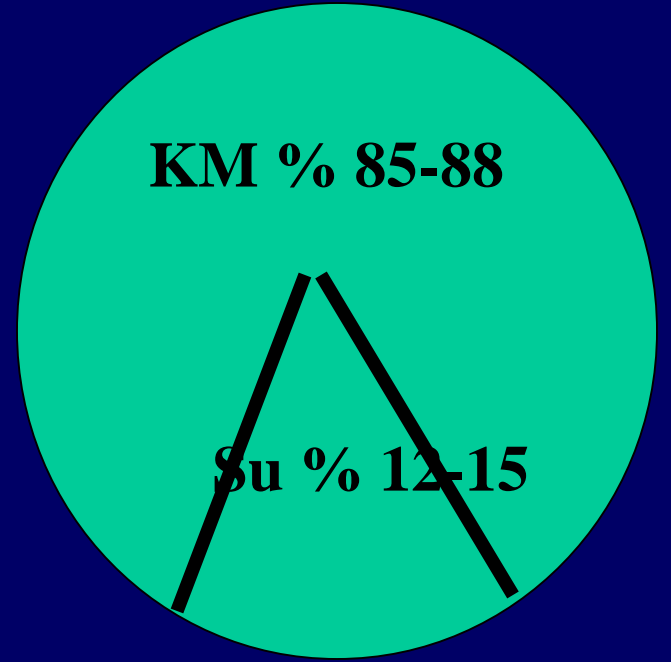


Yeşil Yem

Kurutma



İşlemleri



Kuru Ot

- Yeşil bitkiler besin maddeleri bakımından zengin olduğu dönemde biçilmelidir.

- Su Miktarı

- %15'in altına indirilmelidir

Kuru Ot Üretim Aşamaları

- Biçme
- Çevirme-Alt üst etme
- Toplama
- Balyalama

Biçme



Çevirme-Alt üst etme



Toplama-Yığın yapma



Balyalama



KURUTMA YÖNTEMLERİ



A. TABİ KURUTMA

- a) Yerde kurutma
- b) Sehpa kurutma

B. YAPAY KURUTMA

- a) Ambarda kurutma
- b) Sıcakta kurutma

DOĞAL KURUTMA → GÜNEŞ IŞINLARI + HAVA AKIMI

- Tabii kurutma yöntemi ile kurutulan bitkilerde fazla miktarda kayıplar oluşur.



YERDE KURUTMA



- En basit kurutma şeklidir.
- Yeşil bitkiler biçildiği yerde kurutulur.
- Güneş ışınları etkisiyle bitkinin kapsadığı su miktarı % 12-15'e kadar düşürülür.

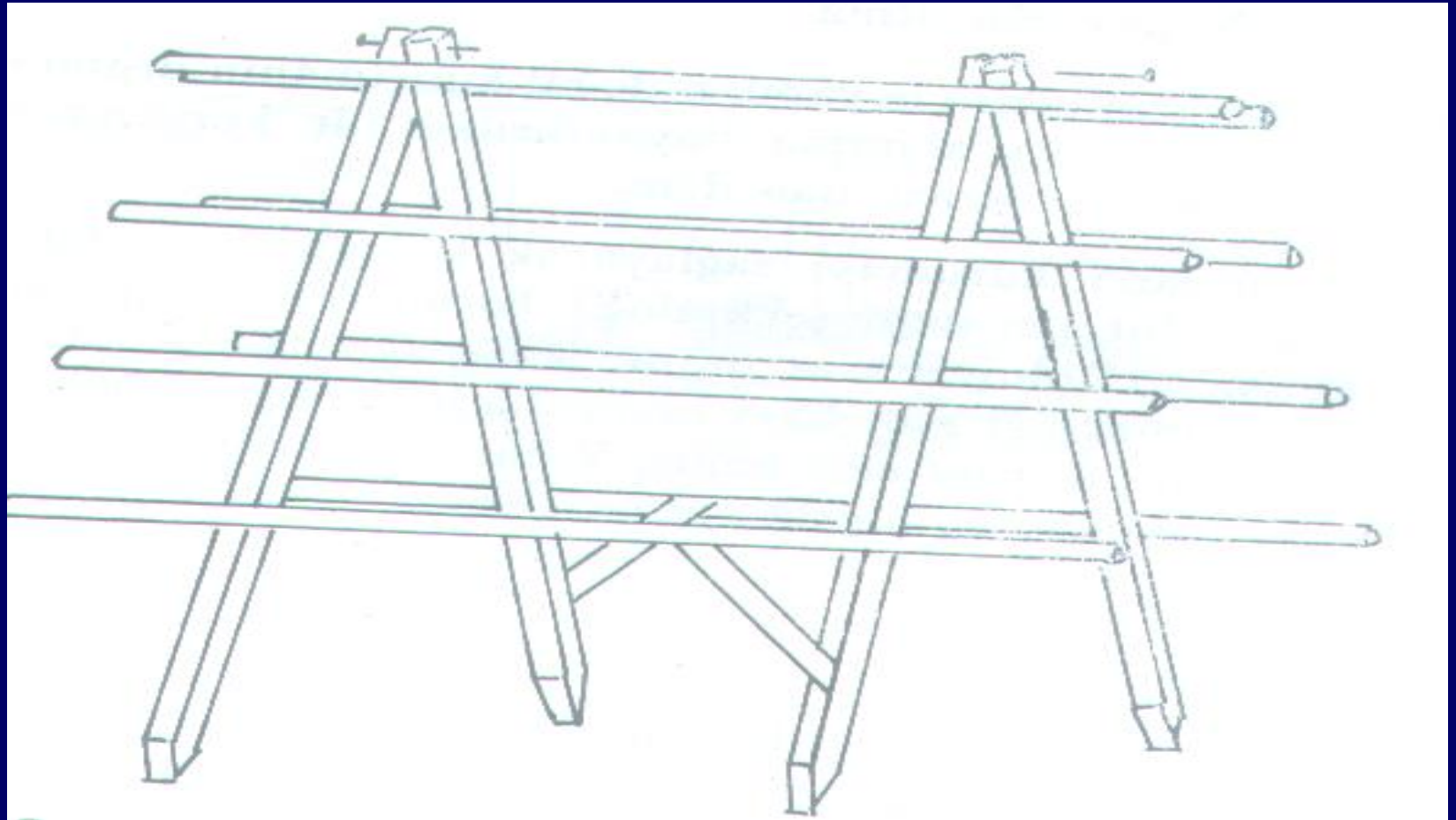
YERDE KURUTMA

Optimum kurutma sağlanamaz ise;

- özellikle kolay sindirilebilen besin maddelerince zengin bitkilerde bozulma çok kısa sürede meydana gelir.
- İyi kurutulmadan depo edilen ot yığınlarında önemli miktarda besin maddesi kaybı söz konusudur.
- Özellikle yağışı bol bölgelerde pek güvenli değildir.

SEHPADA KURUTMA (AVANTAJLARI)

- yerde kurutma sonucu oluşan besin maddeleri kaybı asgari düzeydedir.
- biçilen otlar yağmurun her türlü zararından mümkün olduğu kadar korunur.
- yağmur bitkinin tamamını ıslatmaz, daha çok üzerinden akar.
- güneş ve rüzgar sehpa da kurutulan yeşil bitkilerin geniş bir yüzeyine etkili olduğu için bu yöntemle kuruma daha hızlıdır.



SEHPADA KURUTMA (AVANTAJLARI)

- **Bitkilerin iç kısımları iyi bir şekilde havalandırılır böylece fermantasyona bağlı kayıp miktarı da azalır.**
- **Yeşil otların biçimi için havaların düzelmesini beklemeye gerek yoktur.**
Böylece bitki vejetasyonun en uygun zamanında biçilir.
- **Kurutulan otun yığılmadan dolayı kızışma tehlikesi daha azdır.**
- **Mekanik zedelenme sonucu bitkinin yaprak kaybı da düşük düzeyde olur.**

SEHPADA KURUTMA (DEZAVANTAJLARI)

- **sehpaların yaptırılması, bunların bitkinin biçildiği alana taşınması, daha sonra saklanması ek masrafları gerektirebilir.**
- **bir başka deyişle işletmede giderlerin yükselmesi söz konusudur.**



SEHPADA KURUTMA

- sehpalar ot biçim alanlarının kenarlarına sabit şekilde kurulabilir, böylece işçilik gideri azaltılabilir
- kurutma işlemi sırasında alt üst etme gibi işçilik gerektiren işlemler uygulanmaz.
- otlar biçildikten hemen sonra yada pörsütülme işlemi izleyen süreç sonrasında sehpalara konulabilir.

YAPAY KURUTMA YÖNTEMİNİN YARARLARI

- ***Birim alandan daha fazla ot alınır**
- **Daha az besin maddesi kaybı**
- **Güvenli depolama**
- **Hayvanlardan daha fazla verim elde edilir**

AMBARDA KURUTMA

- Yeşil bitkilerin kapalı yerlerde (çatı altı veya ambar vb) kurutulması yöntemidir.
- Yeşil bitkiler açık havada su oranları %40'a düşürülene kadar soldurularak kurutma için harcanan enerji en aza indirilir. böylece kurutma kolaylaşır,
- Soldurulan bitkiler daha sonra kapalı yerlere alınarak arasından kuvvetli hava akımı geçirilir

AMBARDA KURUTMA

- **yere yada ızgaralar üzerine serilen otlar üzerinden hava akımı geçirilir.**
yeşil bitkiye ya vantilatör ile doğal hava üflenebilir,
- **ya da vantilatörden 4-6°C 'ye kadar ısıtılan hava verilir.**

AMBARDA KURUTMA

- **vantilatörün gücü sıkca kontrol edilmelidir.**
- **yetersiz vantilatör gücü + fazla nem küflenme riskini artırır**

AMBARDA KURUTMA

- **Ambarda kurutma, büyük yatırım gerektiren bir yöntemdir.**
- **Bu yöntemle yalnız besin değeri yüksek yeşil bitkilerin kurutulmalıdır**
- **Doğal kurutma yönteminde meydana gelen besin maddeleri kaybının önlenmesi yapılan masrafları çıkartmakta, yöntemi karlı kılabilmektedir.**

AMBARDA KURUTMA

- 1. vantilatör gücüne**
- 2. doğal yada sıcak hava kullanımına**
- 3. bitkinin nem oranına**
göre 4-10 gün sürebilir.

SICAKTA KURUTMA







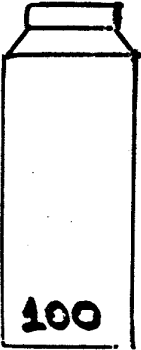
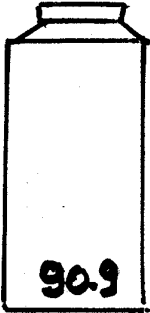
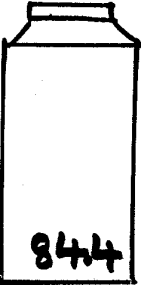
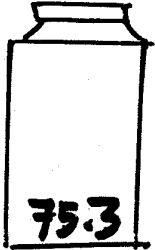
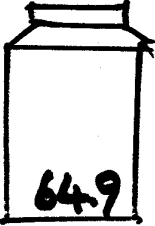

- yeşil bitkilerin sıcak hava etkisi ile kurutulması esasına dayanır.
- yemlerin besin değeri en iyi şekilde korunur.
- sıcak havanın kullanılması dış çevre havasının sıcaklık ve nemine bağılılığı ortadan kaldırır.
- Yağışlı havalarda da kurutma yapılabilir
- .

SICAKTA KURUTMA

- kurutma işlemi için harcanan enerjinin bedeli oldukça yüksektir.
- kaybı önlenen besin maddeleri miktarı ile harcanan enerji bedeli arasında iyi bir dengenin kurulması gerekir.
- bu yöntemle yalnız besin değeri yüksek yeşil bitkilerin kurutulmalıdır.
- biçim bitkinin besin maddeleri miktarı ve sindirilme derecesinin yüksek olduğu dönemde biçilmesi gerekir.

SICAKTA KURUTMA

- **Yeşil yemler kurutma makinasına verilmeden önce biraz soldurulması maliyet üzerinde büyük ölçüde etkili olur.**
- **Soldurma işlemi güneş ışınlarının etkisinin azaldığı sabah ve akşam saatlerinde yapılmalıdır.**

					
YEŞİL YEM	SUNİ K. YEM	SOLD. SILO YEMİ	KAPALI K. YEM YERDE	SEHPADA K. YEM	YERDE K. YEM 2 KEZ YAŞIK
					

kuru ot üretimi sırasında gelişen olaylar

- **Bitki biçildikten sonra hücreler belli bir süre fonksiyonlarını sürdürürler.**
- **Bunun sonucu kolay eriyebilen karbonhidratlar okside olabilir. Oksidasyon çevre sıcaklığına ve otun depolanma durumuna göre belli bir süre devam eder.**
- **Bu durumda karoten kaybına bağlı olarak pigment değişikliği gerçekleşir.**

kuru ot üretimi sırasında gelişen olaylar

- **Yavaş kurutmada fazla miktarda küf üreme riski vardır.**
- **Küf otun lezzetliliğini ve besleyici değerini düşürür, toksik etki de yapabilir.**
- **Islak olan otların yığın veya balya şekilde depolanması halinde termofilik küflerin üremesi sonucu fermantasyon oluşur.**
- **Kuru ot rengi kahverengine döner.**
- **Otta kızışmalar oluşur.**
- **Aşırı sıcaklık ve küflenmeler protein ve enerjinin sindirilebilirliğini önemli derecede azaltır.**

kuru ot üretimi sırasında gelişen olaylar

- iyi koşullarda yapılan kurutma işleminde bitkinin yeşil hali ile kuru ot arasında kimyasal yapı bakımından **çok az bir farklılık vardır.**
- iyi koşullarda yapılan kurutma işlemi kaba yemin değerlendirilmesinde önemli bir fark yaratmaz.
- pratikte baklagillerde belirli ölçüde yaprak kaybı ile kolay eriyebilen karbonhidrat miktarında bir azalma beklenmelidir.

kuru ot üretimi sırasında oluşan besin maddeleri kayıpları

- Kurutma yöntemi ve kurutma hızına bağlı olarak bitkideki besin maddelerinin bir kısmı kayba uğrar
- bitki hasat edildikten sonra kökü ile bağlantısı kesilir, bundan sonra topraktan besin maddesi alımı durur.
- bitkinin biçilip kurutulduktan sonra depoya taşınması, burada depolanması sırasında belli oranlarda kayıplar oluşur. önemli olan bitkideki besin maddelerinin mümkün olduğu kadar en az kayıpla korunmasıdır.

kuru ot üretimi sırasında oluşan besin maddeleri kayıpları

- **Biçimden sonra bitkide hücre solunumu devam eder ve yaprakta daha önce biriken protein, karbonhidratlar ve hatta yağlar yıkıma uğratılarak kullanılırlar.**
- **O nedenle kurutma işleminin hızla sonuçlandırılmasında büyük yararlar vardır.**
- **Bitkinin hasat edilmesinden tüketimine kadar geçen süreçte oluşan kayıpların miktarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmanın sonuçları toplam KM kaybının % 19.3 olduğunu, bunun % 13.7'sinin tarlada, % 5.6'sının ise balyada meydana geldiğini göstermiştir.**

ÇAYIR KURU OTUNUN BESİN MADDESİNDE DEĞİŞME

	ÇOK	KÖTÜ	ÇOK	İYİ
	SHP,g	ENERJİ,NB	SHP,g	ENERJİ,NB
1kg kuru otta	29	217	107	404
10 kg otta	290	2170	1070	4040
550 kg inek Yaşama P.	300	3000	300	3000
Verim için Artan	Yaşam altında	Payının	770	1040
Artan kaç kg süt yapar	–	–	yaklaşık 13 kg	yaklaşık 4 kg

KURU OT ÜRETİMİNDE BESİN MADDELERİ KAYBINA NEDEN OLAN FAKTÖRLER

1. SOLUNUMA BAĞLI KAYIPLAR

- Bitkide solunum kuru madde (km) miktarı % 62'ye ulaşana kadar devam eder.
- Biçilen bitkide solunuma bağlı olarak şekerler CO₂ ve H₂O'ya dönüşür.
- Böylece geriye bitkinin selüloz ve lignin bakımından zengin kısmı kalır.
- Bu itibarla KM miktarı en kısa sürede % 62'nin üzerine çıkarılmalıdır.
- Bitki enzimleri etkisi ile proteinlerde de bazı değişiklikler oluşabilir.
- Ancak bitki yağmur altında kalmadığı sürece ham protein değerinde önemli bir değişiklik meydana gelmez.

SOLUNUM KAYBI

- **Sıcak bölgelerde başlangıçta yoğun**
- **Su oranı % 35'e düşüncce kayıp durur.**
- **Yaşlı bitkide ölüm çabuk, genç bitkide yavaş olur,**
- **Genç bitkide BM kaybı fazla**
- **KM üzerinden solunum kaybı %5-15 arasındadır**

2. FERMANTASYONA BAĞLI KAYIPLAR

- Gerek kurutma sırasında gerekse kurutma sonrası depolamada fermantasyon kayıpları oluşur.
- Kurutma hızına ve derecesine göre, tarlada yada ot ambarlara konulduktan sonra bitkinin yapısında bulunan enzim ve bakterilerin yol açtığı fermantasyon kayıpları gözlenebilir.

2. FERMANTASYONA BAĞLI KAYIPLAR

- Yerde kurutma yönteminde belirli bir miktarda oksidasyon oluşur. bundan karotenler önemli derecede etkilenir.
- Doğal haldeki bitkinin KM'sinde 150-200 mg/kg miktarında bulunan karoten, oksidasyona uğramış bitkide 2-20 mg/kg'a kadar düşer.
- Yeşil bitkilerin sehpalarda veya kapalı ambarlarda (% 18 civarında) hızla kurutulduktan sonra saklanması ile karoten kaybı azalır.

2. FERMANTASYONA BAĞLI KAYIPLAR

- İyi kurutulan otlarda aşırı derecede kızışma oluşmaz.
- Bu durumda 6 aylık bir depolama sonunda KM'deki kayıplar % 5-7'yi geçmez.
- Kurutma işleminin iyi yapılmadığı otlarda şiddetli kızışma ve küflenmeye bağlı önemli besin maddesi kaybı meydana gelir.

3. YIKANMA KAYIPLARI

- Kurutma sırasında otun yaǧmurla ıslanması, şeker ve proteinler gibi eriyebilir besin maddelerinin su ile bitkiden ayrılmasına neden olur.
- Geriye bitkinin ham selülozca zengin kısmı kalır. ayrıca bitki hücrelerinin ölümünden sonra düşen yaǧmur organik besin maddeleri ile birlikte mineral maddeleri özellikle alkali tuzlarını yıkayıp alır. Bu nedenle yaǧmurla ıslanmış kuru otta mineral madde miktarı düşüktür.

3. YIKANMA KAYIPLARI

- Yağmur hücre içinde bitki enzimlerinin aktivitesini uzatarak besin maddeleri kaybını artırır.
- Kurutma sırasında yada kurutma sonrası balya halindeki otun depoya taşınmadan yağmur altında kalması öncelikle azotlu bileşikler ile kolay eriyebilir şekerlere zarar verir.
- Mineral maddeler arasında sodyum, potasyum ve fosfor yıkanmaya bağlı olarak en çok kayba uğrarlar.
- Yağmurla ıslanmış otlarda mantarların gelişmesine bağlı olarak küflenme oluşabilir.
- yıkanmaya bağlı kayıplar otun yem değerinde % 25-30 arasında azalmaya neden olmaktadır.

4. MEKANİK KAYIPLAR

- bitkilerin özellikle baklagillerin besin maddeleri yönünden en değerli kısımları yapraklarıdır.
- yapraklar sap ve gövdeye göre 2-3 katı daha fazla protein içerir, ayrıca vitamin ve mineral bakımından da en zengin kısımdır.
- kurutma sırasında bitkinin yaprakları sap ve gövde kısımlarına göre daha çabuk kurur ve gevrekleşir.

4.MEKANİK KAYIPLAR

- gereğinden fazla karıştırma, balyalama ve depolara taşıma sırasında mekanik olarak önemli yaprak kayıpları meydana gelir.
- dökülen yaprak ile özellikle protein, vitamin ve mineral madde gider ve bitkinin ham selüloz değeri doğal haline göre relatif olarak yükselir.
- kötü hava koşullarında kurutulan baklagillerde kurutma sırasında yaprak kaybının % 15-20'ye yol açabileceği bildirilmektedir.
- su miktarı % 30-40 arasında iken balyalanan bitkide son kurutma vantilasyonla yapılırsa yaprak kaybına bağlı besin maddesi kayıpları en aza indirilebilir.

5. MİKROORGANİZMALARIN FAALİYETİ

- kötü hava koşulları nedeni ile kurutma işlemi uzarsa, bakteri ve mantar faaliyeti sonucu bitkide değişiklikler oluşur.
- buna bağlı olarak bitkide küflenmeler görülebilir. propiyonik asit gibi fungusitler kullanılması ile otlarda küf gelişmesinin önüne geçilebilir.

- Kuru ot çeşitlerinde kalitenin belirlenmesi
- **1. Kimyasal Kriterler**
- *Ham Selüloz –ADF
- NDF

- **2.Fiziksel Kriterler**

- *Yaprak Oranı: en az % 40
- *Renk: Parlak yeşil
- *Aroma
- *Yumuşaklık ve esneklik
- *Yabancı madde

- **Yüksek nemli depolama (% 40-50)**
- Prezervatifler: Propiyonik asit
- Susuz amonyak
- Üre