

Silaj Bitkileri ve Silaj Yapımı

Doç.Dr.Bilal KESKİN

Mısır (Zea mays)

Mısır genellikle **hayvan yiyeceği** olarak kullanılan, fakat **insanlar tarafından da tüketilen hububat bitkisidir**. Ülkemizde hemen her yerde yetişmekle beraber, ticari amaçla **Karadeniz, Marmara, Ege, Akdeniz bölgelerinde yetiştirilir**. **Kuzey bölgelerimizde ana ürün Güneyde ise ikinci ürün** olarak yetiştirilmektedir. Bütün dünyada silaj denilince ilk akla gelen bitkidir. Mısırın silaja uygun olmasını sağlayan özellikleri;

Birim alan veriminin yüksektir.

Besin maddelerince zengindir.

Kuru madde oranı yüksektir (%28-42)

Toplam sindirilebilir besin maddeleri yüksektir.

Eriyebilir karbonhidratları yüksektir, kolayca mayalanır

Hiçbir katkı maddesine ihtiyaç duyulmadan silolanabilir

Buğdaygiller arasında yağ oranı bakımından ön sıralardadır (ikinci)

Hayvanlar için cazip aromaya sahiptir.

Tarımı kolaydır.

Tohumunu bulmak kolaydır.

Makineli tarıma uygundur.

Ekim nöbetine uygundur.







KOCADARI (*S. bicolor* = *S. vulgare*)





Önemi ve Kullanılması

1. Ülkemizde koca darı, ak darı veya süpürgelik olarak tanınan; **Etiyopya orijinli** bir bitkidir.
2. Daha çok **Muğla, Zonguldak, Aydın ve Adana** gibi illerimizde yetiştirilmektedir. Bu bitkinin **tane, silaj, yeşil yem, kuru yem, süpürge ve şıra** elde etmek için yetiştirilen değişik tipleri vardır.
3. Hayvan yemi olarak değerli olduğu gibi **kurağa dayanıklılığı**, ikinci ürün olarak yetiştirilmeye uygun olması ve özellikle pamuktaki **solgunluk hastalığına dayanıklı olmasından dolayı münavebeye uygun olması** bitkinin önemini daha da artırmaktadır.
4. **Taneleri de** büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanları için değerli bir yemdir.

d'hurrin'' Glikoziti ve Hidrosiyanik asit (HCN)

- *Sorghum* türlerinde yem kalitesini azaltan en önemli problem yapraklarda yer alan "**d'hurrin'' glikozitidir.**
- Bu madde ayrıştığı zaman çok etkili bir zehir olan "**Hidrosiyanik asit (HCN)**" meydana gelmektedir.
- **Bu nedenle bitkileri özellikle erken gelişme devrelerinde tüketen hayvanlarda ölümler görülebilir.**
- Yapılan bir araştırmada 25 cm'lik boya ulaşan sorgum bitkilerinin 1 kg yeşil otunda 12.5 mg HCN bulunmaktadır.
- **Buna karşılık süt olum döneminde HCN oranı düşerek sıfıra kadar inmektedir.**
- Bundan dolayı sorgum otu hayvanlara yedirilirken gelişme dönemine dikkat edilmeli ve yeşil ot soldurulmadan yedirilmemelidir.
- **Ayrıca bitkilerin bol sulanması dokulardaki HCN oranını azaltmaktadır.**







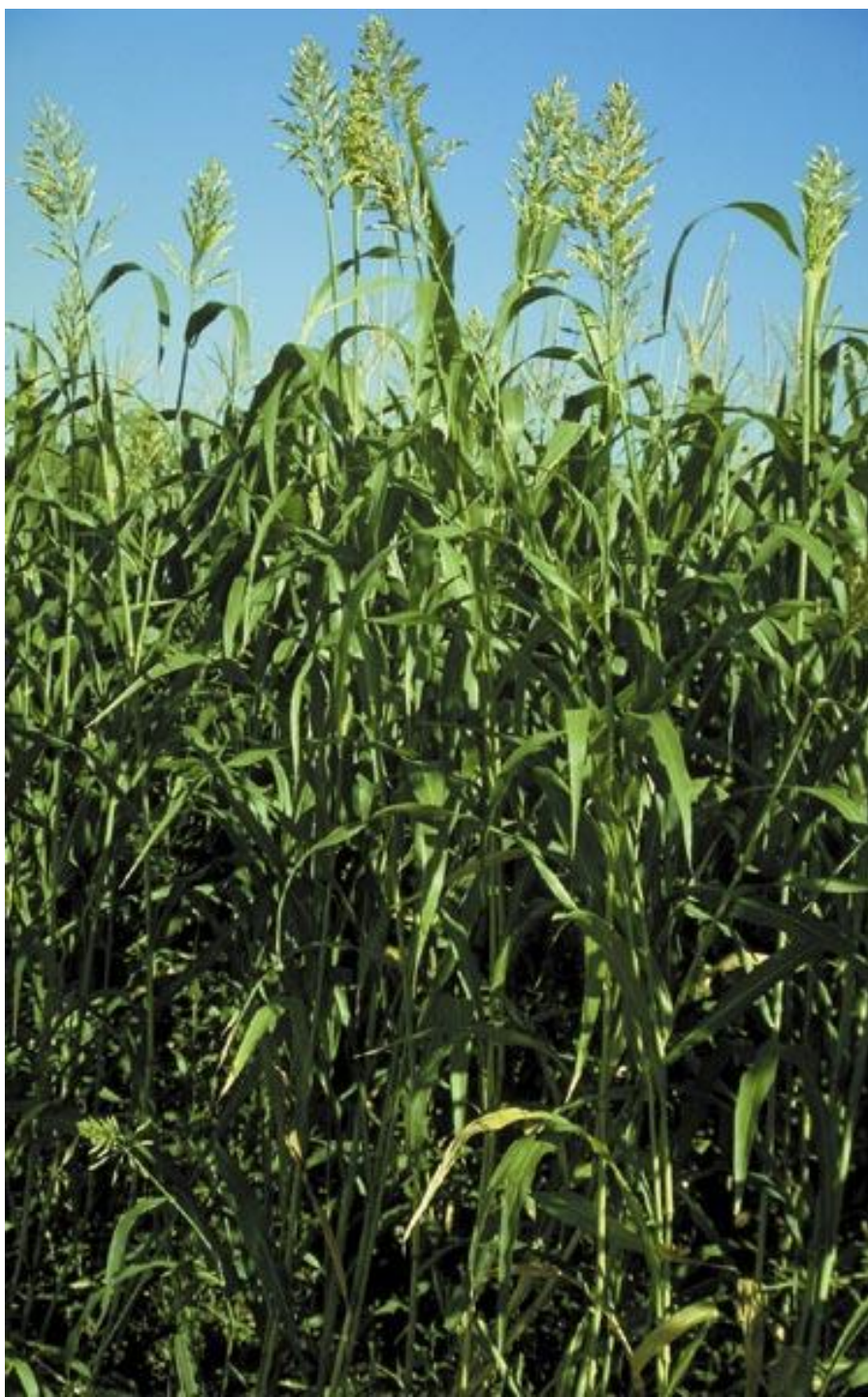






SUDAN OTU (*S. bicolor var. sudanense* L.)

- Hem yeşil-kuru otu için hem de tohumu için yetiştirilir. Bir yıllık sıcak mevsim bitkisidir.
- **Kurağa dayanıklıdır, fakat soğuğa fazla dayanamaz.**
- Sudan otu hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı bölgelerimizde yaygınlaşmış değerli bir yem bitkisidir.
- Bir mevsimde **bir kaç defa biçilebilir**, biçimden sonra yeniden büyümesi iyidir.
- **Hidrosiyanik asit (HCN)** problemi kocadarıya nazaran biraz daha azdır.
- **Bitki genç devredeyken otlatılmamalıdır.**



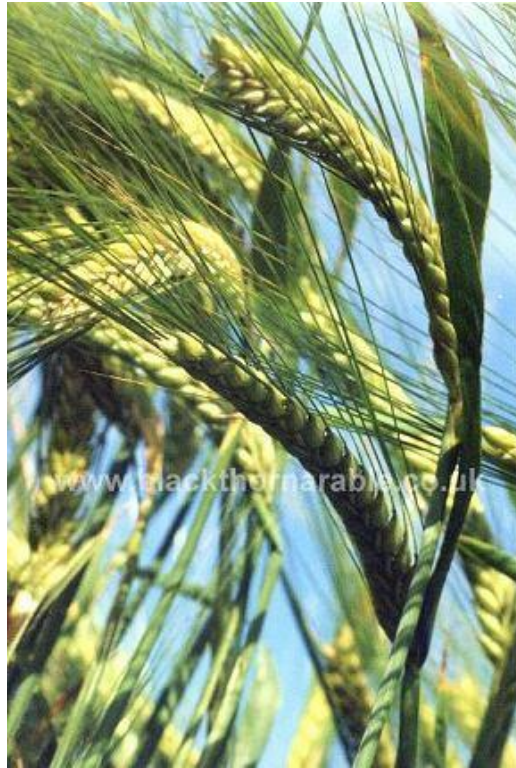




TAHILLAR



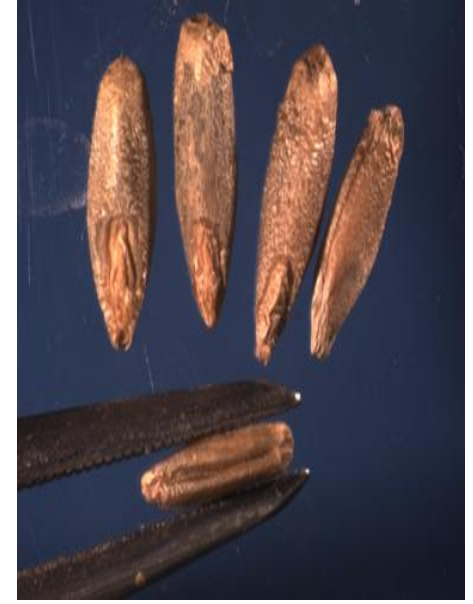
YULAF



ARPA



BUĚDAY



ÇAVDAR



Tritikale

TAHIL SİLAJI

- **Kuru madde oranları yüksektir.**
- **Eriyebilir karbonhidrat oranları silaj yapımına uygundur (Baklagillere göre 2-3 kat daha fazladır)**
- **Tahıl otunun nemi kolay kontrol edilir**
- **Tahıl otlarının dezavantajı NDF oranlarının yüksek olmasıdır. Hayvanlar tarafından tahılların sindirilmeleri zor olmaktadır.**



Fiğ + TAHIL KARIŞIMLARI ve SİLAJ YAPIMI

- Fiğler **tane** ve **kaba yem bitkisi** olarak önemli bir bitki grubunu oluşturmaktadırlar.
- Ülkemizde en yaygın ekilen tür adi fiğ olup, son yıllarda tüylü fiğ ve özellikle de macar fiği ekilişleri yaygınlaşmaktadır.
- **Fiğ/tahıl** ekim oranı genellikle yapılan çalışmalarda **fiği oranının %60-80** civarında olması önerilmiştir.
- Genelde **ikinci ürün** olarak yetiştirilen bölgelerimizde fiğler tahıllarla karıştırılıp silaj yapılmalıdır.
- Silaj yapmak için **tahılın süt olum döneminde hasat** yapılmalıdır.









Silajlık Ayçiçeği

Ayçiçeği Silajı

- Ayçiçeğinin en yaygın yemlik kullanımını **silaj** yapılarak kullanılmasıdır.
- **Yüksek verimli, karbonhidrat içeriğinin yüksek olması ve mayalanmasının kolay olmasından dolayı iyi bir silaj bitkisidir.**
- Siloda **mayalanma süresi mısır ve diğer sorgum türleri gibidir.**
- Silaj bitkisi olarak ayçiçeğinin besleme değeri mısırın **%80'i kadardır.**

Bazı Silajların Karşılaştırılması

Besin maddeleri	Ayçiçeği Silajı	Mısır Silajı	Yonca Silajı
K. Madde (%)	30	43	43
H. Protein (%)	12.5	8.3	17.6
ADF (%)	39	21	34
Lignin (%)	12.3	4.6	8.8
Fat (%)	10.7	2.4	3.6

Silajlık Olarak Ayçiçeğinin Avantajları

- Kaba yapılı ve yüksek verimlidir
- Mısıra göre daha düşük sıcaklıklarda ve kurak şartlarda yetişebilir
- Geç ekimlerde fideleri hızlı gelişme gösterir
- Karbonhidrat içeriği silolanmasına yeterlidir
- Ham protein, yağ ve kalsiyum oranı mısırdan yüksektir

Dezavantajları

- Hücre duvarı maddeleri fazladır, sindirim oranı düşüktür
- Su oranı yüksektir, soldurulması gerekir
- Soldurulması ve neminin kontrol edilmesi zordur







BAKLAGIL SILAJI

BAKLAGİL SİLAJI

- Yonca, kırmızı üçgül, ak üçgül, çayır üçgülü, korunga, bakla, bezelye ve lüpen en yaygın silajlık baklagil yem bitkileridir. En büyük avantajları ***ham protein oranının yüksek*** olmasıdır.
- Ancak silaj teknolojisindeki gelişmeler yardımı ile baklagiller tüm bu dezavantajlarına rağmen silolanabilmekte ve yüksek protein içerikli silajlar elde edilmektedir.
- Örneğin kuzey Amerika'da mısırdan sonra en fazla silolanan bitki yoncadır.
- Bu bitkilerin silolanmadan önce soldurulması ve katkı maddelerinin kullanılması gerekir.







llar
URDUK
233
AJ MANNASI
super*****
erbuğrullar

05/07/2004

BUĞDAYGİLLER YEM BİTKİLERİ

- Buğdaygil yem bitkileri özellikle Avrupa ülkelerinde silaj yapımında çok yaygın kullanılan türlerdir.
- İklim koşullarının uygun olması nedeniyle tek yıllık ve çok yıllık çimler başta olmak üzere kelp kuyruğu, domuz ayrığı ve çayır yumağı gibi birçok buğdaygil yem bitkisi silaj yapımı amacıyla tek başına veya karışım halinde yetiştirilir.



Biçim Devresi

Bitki	Silajlık Biçim Devresi
Çok yıllık çim	Polenlerin dökümünden hemen sonra
Bataklık yem kanyaşı	Salkım gösterme devresi
Kelp kuyruğu	Çiçeklenme sonu
Domuz ayriğı	Salkımların görülmeye başladığı devre
Kılçıksız brom	Çiçeklenme başlangıcı
Yüksek çayır yumağı	Salkım gösterme devresinin başlangıcı

ÇAYIR SİLAJI

- Doğu Anadolu Bölgesinde silaj yapımında kullanılabilen bir diğer kaynak da çayırlardır. Çayırlarımız buğdaygillerce zengin olduğundan bu alanlardan üretilen ot silaj yapımına uygundur.
- Çayırlardan kaliteli silaj yapmak için kartlaşan bitkilerin ağırlıkta olduğu yerleri erken biçmek, ama geççi olan ve çabuk kartlaşmayan türlerin hakim olduğu yerleri çiçeklenme sonunda biçmek gerekir.
- Çayır silajı yapılırken parça büyüklüğünün 2.5 cm, silaj balya büyüklüğünün ise 1.5 uzunlukta olması gerekir.

Çayır silajında başarılı bir fermentasyon için

- %25-30 kuru madde oranı sağlayana kadar hızlı bir soldurma
- Aynı günde siloya doldurma
- Hızlı bir sıkıştırma esastır.
- Çayır silajının açıldıktan sonra bozulması hızlı olur. Bu nedenle açılan silaj en kısa zamanda yedirilmelidir.
- Günlük silaj alınırken yüzeyden en az 20 cm kesilerek alınmalıdır



YEM BEZELYESİ

Pisum arvense



Bezelye Türleri

- Yemeklik bezelye (*P. sativum*) bazı alt türlere ayrılmakta ve bunlardan birini yem bezelyesi (*P. sativum ssp. arvense*) oluşturmaktadır. Bir çok kaynakta bu bitki *P. arvense* olarak kullanılmaktadır.
- Bu bitkinin yabanilerine Anadolu'da rastlanmaktadır. Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz'de yetiştirilmekte ve bitkiye "**kürül**" ya da "**gürül**" ismi verilmektedir.
- Anadolu'dan Avrupa'ya götürülmüş ve ıslah formları elde edilmiştir.

Yemeklik bezelyeye çok benzemesine rağmen kulakçıkları üzerindeki mor lekeler ve çiçek ile tohum renginin koyu olmasıyla kolayca ayırt edilebilir.



Fabaceae



Pisum sativum



© Jardin Mundani ©



Yem Bezelyesi
+
Çavdar







YEM BEZELYESİNDE SİLAJ

- Bezelye silajı süt sğrlarının beslenmesinde kullanılır.
- Silaj için baklalar tam dolduėunda, yaklařık ekimden 12 hafta sonra biçilmesi uygundur.
- Bezelye genellikle tek başına değil de tahıllarla karışım yapılarak silaj yapılması daha uygundur.

SILAJ YAPIMI



Silaj nedir?

Su oranı yüksek olan bitkilerin sıkıştırılarak havasız (aerobik) ortamlarda fermantasyona uğratılmasıyla (ekşitilerek) elde edilen bir yem çeşididir.



Silaj neden önemlidir?

1. **Yeşil yem bulmanın zor olduğu aylarda** hayvanların sulu yem ihtiyacı karşılanır.
2. **Ot hasadında ve depolanmasında** meydana gelen kayıplar azalır.
3. Yaz döneminde değeri olmayan **pancar yaprakları, patates sapsarı, kartlaşmış yem bitkileri, saz, kamış** gibi ürünler kış aylarında değerli bir yem haline getirilir.
4. Silaj kuru ota göre hayvanlar için **daha lezzetli, kolay yenilebilir ve sindirilebilir, besinleri daha yararışlı** bir yemdir. **Kuru otlardaki sertlik silajda yoktur.**
5. **Hava şartlarından dolayı otun kurutulamadığı yerlerde** silaj yapımı daha avantajlıdır.
6. **Hayvanlarda şişme** gibi besleme problemleri ortadan kaldırılmış olur.
7. Silaj **birkaç yıl boyunca yem değerini kaybetmeden** saklanabilir.
8. Silaj maliyeti **ucuzdur.** Hayvanlar için **yem maliyetini düşürür.**
9. Silajda **kuru ot ve saman gibi yanma tehlikesi yoktur.**



Silajın Dezavantajları

- 1. Silaj yapımı zordur, özel depo ve makineler gerektirir.**
- 2. Silaj yapıldıktan sonra yerinin değiştirilmesi mümkün değildir.**
- 3. Yem silodan çıkarıldığı zaman bir an önce yedirilmelidir.**
- 4. Hayvanlar başlangıçta silo yemini yemekten kaçınırlar.**
- 5. Silajda başarı sağlanamazsa yem kaybedilmiş olur.**
- 6. Bozuk silajla hayvan beslenirse hayvanlarda rahatsızlıklar ortaya çıkar.**

SİLAJ ÇEŞİTLERİ

Siloya doldurulan bitkilerin **içerdiği su oranına** göre **3 çeşit** silajdan söz etmek mümkündür.

- 1. Yüksek Nemli Silajlar**
- 2. Soldurulmuş Silajlar**
- 3. Kuru Silajlar (Haylage)**

1. Yüksek Nemli Silajlar:

1. Yem bitkilerinin **biçildikten sonra hemen silolara doldurulmasıyla** elde edilir.
2. Yeşil bitkiler biçim devresine bağlı olarak **%70 veya daha fazla su oranına sahiptir.**
3. Bu silajlarda su oranının fazlalığı **sızma ile besin maddelerinin kaybolmasına daha müsaittir.**
4. Ayrıca **pH'nın 4.2'nin altına düşmesi zordur.**
5. Bu yüzden bitkilerdeki **kuru maddenin en azından %33-35** olması gerekir.

2. Soldurulmuş Silajlar:

- Bu silaj tipinde tarlada 1-4 saat kalan bitkilerde **nem oranı %65 civarına düşürüldükten** sonra silaj yapılır.

3. Düşük Nemli Silajlar (Haylage):

- **Biçilen bitkiler %40-60 nem oranına düşürüldükten sonra silolara doldurulur.**
- **Bu silajlarda bakteri üremesi ve fermentasyon daha yavaştır.**
- **Ortam pH'sı fazla düşmez.** Ancak bu bir problem oluşturmaz.
- **Bu silaj tipinde sıkıştırma ve havasızlığa daha fazla önem verilir.**
- **Yapılan araştırmada; bu tip silajda pH'nın 4.9, laktik asit oranının %0.9 civarında kaldığını, fakat eriyebilir karbonhidratların %20.3'e çıkarken protein olmayan azotun %1.1'e düştüğünü bildirmiştir.**



Soldurulmuş ve soldurulmamış silajlardaki kayıplar (%)

Özellikler	Soldurulmamış	Soldurulmuş
Kuru Madde	26.4	30.2
Çürüme	0	0
Sızıntı	7.4	1.6
Gaz Kayıpları	10.2	8.8
Toplam Kayıplar	17.6	10.4

Bitkilerde Soldurmanın Faydaları

1. Sızma ile besin kaybı önlenir.
2. Şeker içeriği yükseltilir.
3. Silajın taşıma ağırlığı azalır.
4. Hayvanların silaj tüketimi artar.



Bitkilerin Silaj İçin Uygun Hasat Dönemleri

Bitki	Hasat Dönemi
Mısır	Süt olum-hamur olum
Sorgum	Süt olum-hamur olum
Küçük taneli tahıllar	Karınlanma sonu-hamur olum
Yıllık buğdaygiller	Vejetatif dönem sonu-karınlanma sonu
Köpek dişi	38 – 46 cm boylanma
D. ayrığı, K.brom, K.kuyruğu	Karınlanma-salkım başlangıcı
Yonca, Çayır üçgülü	Tam tomurcuk – tam çiçek
Fiğ	Erken meyve bağlama
Korunga	Çiçeklenme başlangıcı
Fiğ + Tahıl	Fiğde meyve bağlama
Baklagil + buğdaygil	Buğdaygillerin başaklanma başlangıcı (salkımlanma)



Bitkilerin Parçalanmasının Önemi

1. Bitki hücrelerindeki şekerli maddeler açığa çıkar
2. Sıkıştırma ve havasız ortam kolaylaşır
3. Yiyen hayvanın iškembesinin sağlıklı çalışması sağlanır
4. Silajı oluşturacak bakteriler için yaşama ortama sağlanır

Bazı Bitkileri Parçalanma Büyüklükleri

Silaj Materyali	Parça Büyüklüğü
Mısır	1-2 cm
Yonca	0.5-1 cm
Buğdaygil hasılları	0.5-1 cm
Çayır otları	0.5-1 cm
Sorgum	1-2 cm



TEK
FARIS

MANIS
TEL



Bitkilerin Siloya Doldurması

1. Silolara sıkıştırılarak doldurulmalıdır.
2. Sıkıştırma ile havasız ortam sağlanır.
3. Siloda oksijen en az oranda kalmalı.
4. Sıkıştırma işlemi traktör veya paletli makinelerle çığnemek suretiyle yapılabilir.
5. Silo üzeri naylon gibi hava geçirmeyecek malzemeyle örtülmeli
6. Örtü üzerine ağırlık yapacak malzeme konulmalı
7. Çamurla sıvama veya toprakla örtme son derece faydalıdır.

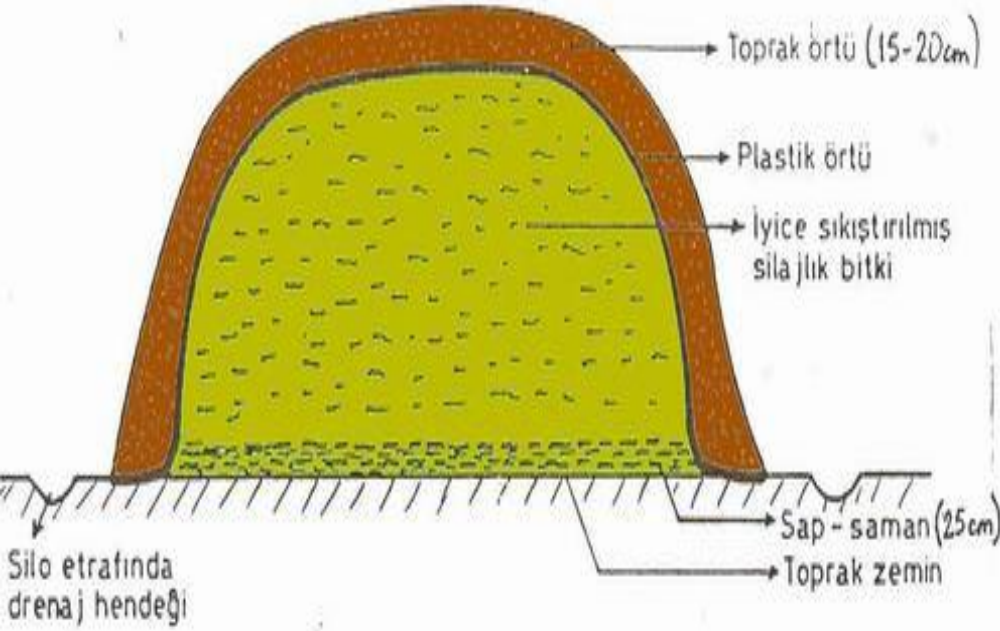


SİLOLARIN ÖZELLİKLERİ

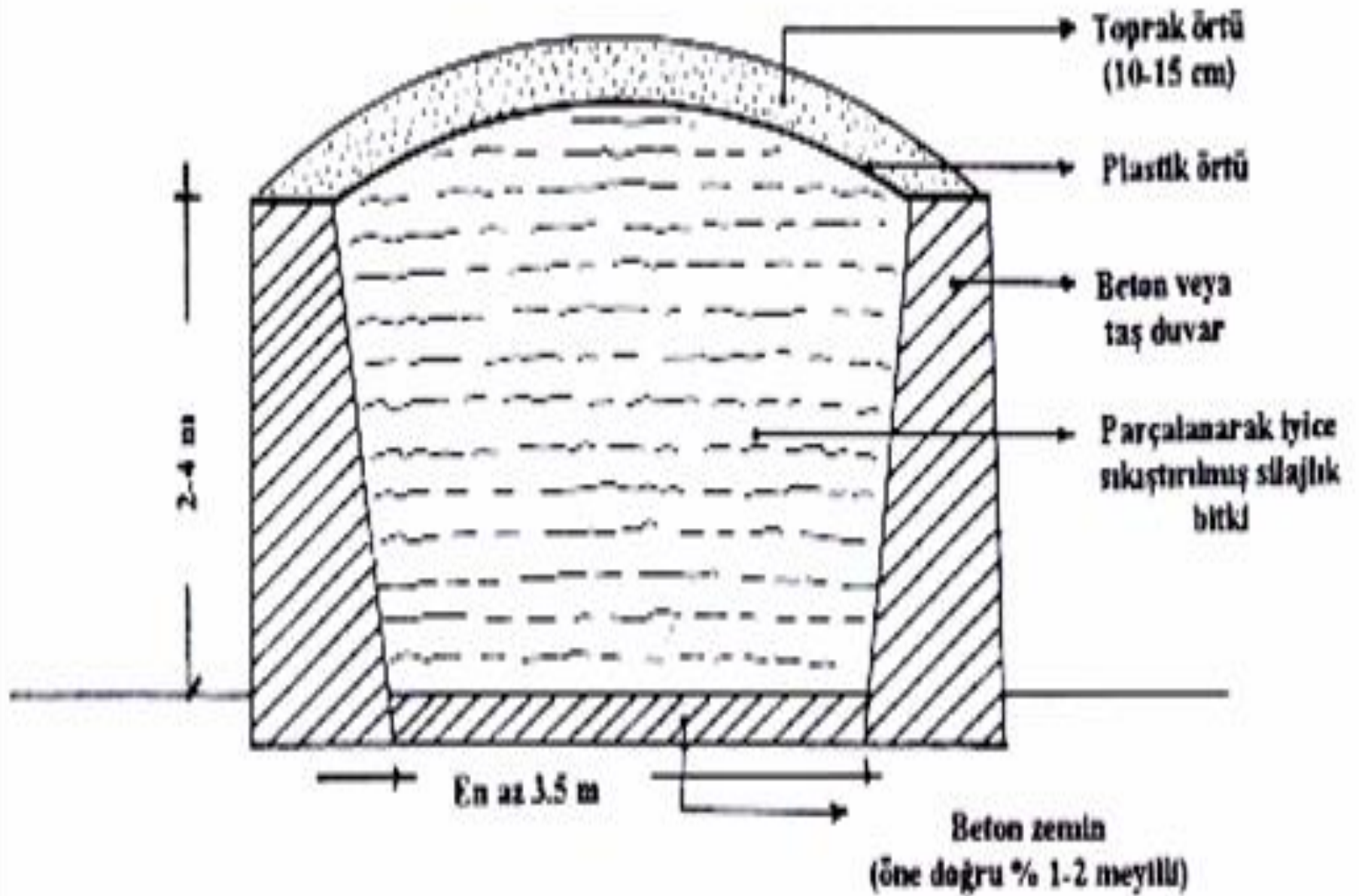
- Silonun **ahıra yakın** olmalı
- Silo yeminin **kolayca boşaltılması ve alınmasına** elverişli olmalıdır.
- **Silo kokusunun** ahıra ve yerleşim yerlerine hakim rüzgarlarla taşınmasına engel olacak şekilde silonun yerleştirilmelidir.
- İşletmedeki hayvan sayısına göre **silo hacmi** belirlenir.
- Genellikle yetişkin bir sığıra günde **20-25 kg** silaj verildiği düşünülerek **silo hacmi belirlenir.**
- **Yüzeysel siloların yeri de her yıl değiştirilmelidir.**
- Sızan sular uygun bir şekilde **şerbet çukuru** adı verilen fazla derin olmayan kuyularda toplanmalıdır.
- Silo tipleri **çiftçi imkanları, teknik bilgi, hayvan sayısı ve ekonomik düzey** durumuna göre belirlenir.

Silo Tipleri

- Toprak Üstü Plastik Örtülü Silolar
- Toprak Altı Silolar
- Yüzeysel Silolar (Beton, Prefabrik Beton, Taş Örgülü)
- Kule Tipi Silolar





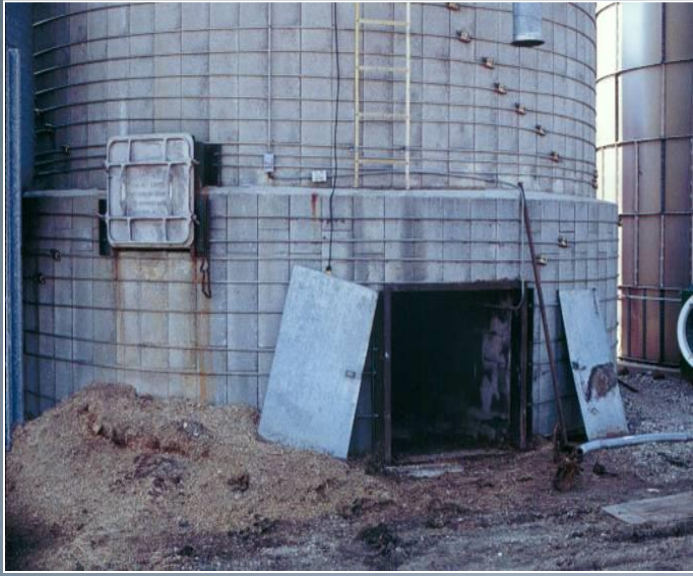






YULUNDA
BIDECE GİZ





ed
ned



Concrete-stave
silo



Temporary plastic silo

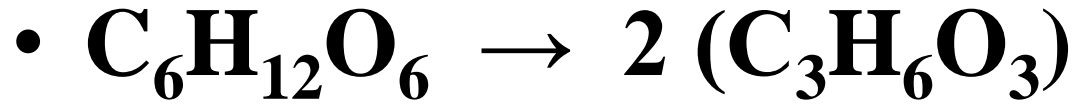






Fermentasyon (Mayalanma)

- Silajda **anaerobik şartların** oluşması istenir.
- Silajda **laktik asit** bakteriler tarafından laktik asit oluşması istenir.
- Laktik asit oluşması bitkilerin içerdiği **şeker miktarına bağlıdır.**
- Silodaki bu fermantasyon süresi 7 ila 30 gün devam eder.

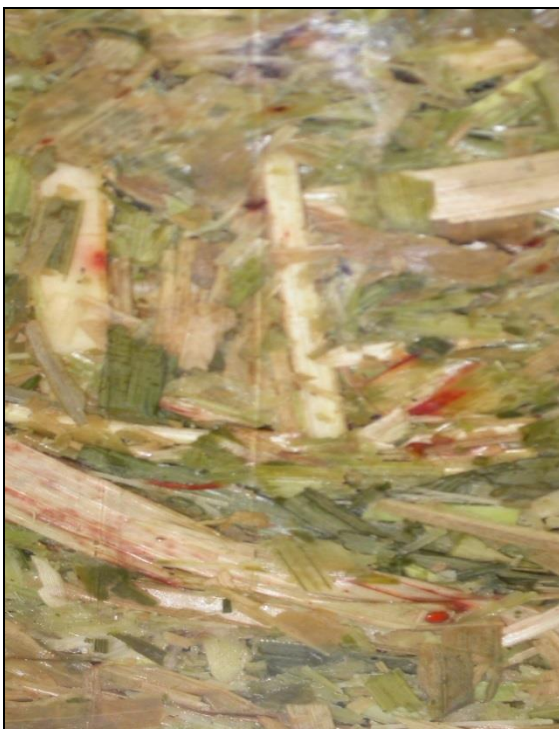


• **(Glikoz)** **(Laktik asit)**

- Laktik asit yanında bir miktar **asetik** ve **propionik** gibi asitler de oluşabilir.
- Silajda fermantasyon sonucu **bütirik asit** oluşması arzu edilmez.
- **İyi korunmayan** ve **su oranı yüksek** olan silolarda **bütirik asit oranı** yükselir.

Kaliteli Silajın Özellikleri

1. Bitkilerin uygun devrede biçilmiş olmalı.
2. **Soldurulmamış silajlarda** pH 4.2 ve daha aşağıya, **soldurulmuş silajlarda** ise 4.5 civarına düşmüş olmaktadır. **Düşük nemli silajlarda** ise pH kalite kriteri değildir.
3. Siloya konulan materyalin **kuru madde (% 30-40)** ve **karbonhidrat oranı yüksek** olmalıdır.
4. Silajda **laktik asit oranı kuru maddenin % 5-9'u** civarında olmalıdır.
5. Başta **bütirik asit** olmak üzere **amonyak, etanol ve mannitol** gibi istenmeyen maddeleri içermemelidir.
6. Silaj **küfsüz olmalı, şeker yanığı, amonyak ve tütün kokmamalıdır.**
7. **Silajın rengi yeşil veya yeşile yakın** olmalıdır.



Silajlarda Katkı Maddesi İhtiyacı

- 1. Karbonhidratça fakir bitkiler (baklagil bitkileri) için karbonhidratça zengin maddeler ilave etmek (laktik asit birikimi için).**
- 2. Fazla sulu yemlerde suyu çekmesi için kuru katkı maddeleri ilave etmek**
- 3. Silajın enerji değerini artırmak için tohum kırması ve benzeri maddeler katmak**
- 4. Silolarda ısının yükselmesini önlemek ve sterilizasyonu sağlamak için kimyasal maddeler katmak.**





- Silajın karbonhidrat oranını zenginleştirmek için en fazla kullanılan katkılardan birisi **melastır**.
- Yemin cinsine göre % 1-6 oranında katılır. **Melas laktik asit oluşumuna yardım ettiği gibi silajın lezzetini de artırır.**
- Aynı amaçla öğütülmüş **mısır, arpa, yulaf tohumu, mısır koçanı**, ton başına 50-100 kg oranında katılabilir.
- **Peynir suyu, pancar ve turunçgil posası, patates ve şalgam parçaları** da silajın karbonhidrat kapsamını artırmak için ilave edilebilir.
- Çok sulu olan **silajlara suyu çekmesi için pancar ve turunçgil posası ve sap-saman** artıkları katılabilir. Bu uygulama silajın bir tonuna 25-30 kg oranında yapılmalıdır.

Katkı Maddeleri ve Kullanım Amaçları

Katkı Maddeleri	Kullanım Amacı
Şekerli Maddeler (melas, şeker pancarı, pancar posası, tahıl kırması)	Baklagil yem bitkileri gibi şeker içeriği düşük, proteince zengin ürünlerde silaj oluşumunu kolaylaştırmak
Nem çekici maddeler (saman, kuru pancar posası, tahıl kırması)	Suyu yüksek ürünlerde fazla suyun zararını önlemek
Su içeriğini artıran maddeler (su, peynir altı suyu)	Hasadı geç yapılmış ürünlerde silaj oluşumunu kolaylaştırmak
Besin maddeleri (tahıl kırmaları, melas, peynir altı suyu)	Silajın besin madde içeriğini artırmak
Tuz	Baklagiller gibi şeker içeriği düşük, proteince zengin ürünlerde istenmeyen bakterilerin çoğalmasını önlemek

Hayvan Türlerine Göre Yedirilecek Silaj Miktarı

Hayvan Türü	kg/gün
Et ve süt sığırları	25-30
Boğa	15-20
Dana (tosun ve düve)	7-10
Öküz	15-20
Besi sığırları (besi başlangıcı)	15-20
Koyun (anaç)	3-4
Koç	5-6
Keçi (anaç)	0.5-1
At (çalışan)	10-12



DİNLEDİĞİNİZ
İÇİN
TEŞEKKÜRLER