



Bu Dosya

<https://ziraatweb.com>'dan

İndirilmiştir.

Eğer bu dosya size aitse ve kaldırılmasını istiyorsanız lütfen ziraatweb.com adresinde bulunan "İletişim" kısmından bize bildiriniz. Bize bildirilmeyen dosyalar konusunda sorumluluk kabul etmiyoruz.



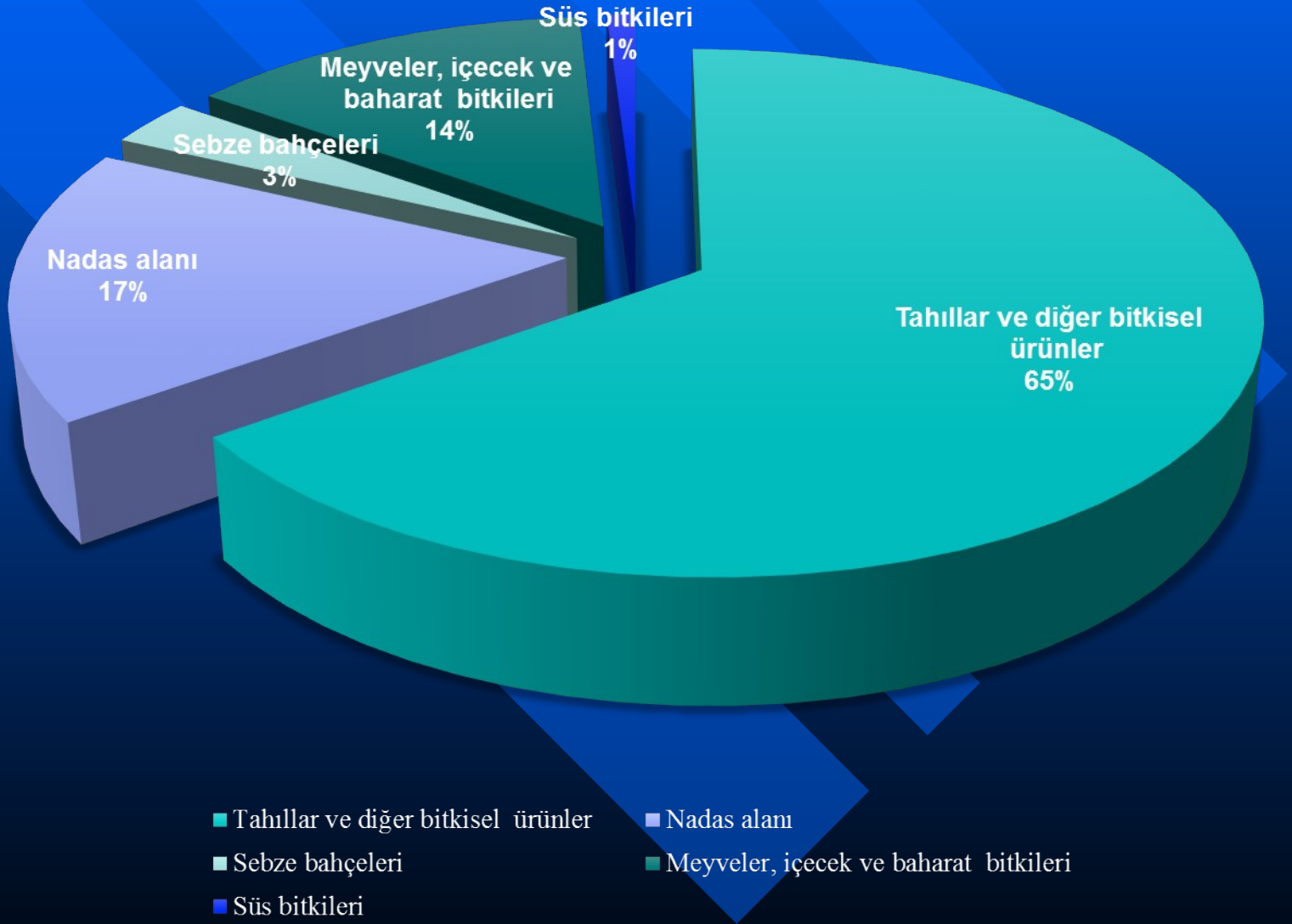
Milletimiz çiftçidir. Milletin çiftçilikteki çalışma imkanlarını, asri ve iktisadi tedbirlerle en yüksek seviyeye çıkarmalıyız.

Mustafa Kemal ATATÜRK

SİLAJ BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SİLAJ YAPIMI

**Prof. Dr. Suzan ALTINOK
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi**

TÜRKİYE'DE TARIM ALANLARININ DAĞILIMI



Kaynak: TÜİK, 2016

Türkiye' de 2015 Yılında Yetiştirilen Yem Bitkileri

BİTKİ ADI	EKİM ALANI (ha)	ÜRETİM(ton) (yeşil ot)
KORUNGA	191.403	1.655.985
BURÇAK	3.925	24.849
MISIR	12.582	235.405(hasil)
	410.541	19.684.599 (silaj)
HAYVAN PANCARI	2.424	114.165
YEM ŞALGAMI	6.800	329.970
BUĞDAY	14.618	92.610
ARPA	3.378	46.649
ÇAVDAR	0.765	6.411
BEZELYE	1.112	3.125
FIĞ	493.076	624.044
ÜÇGÜL	0.405	2.378
YONCA	662.045	13.949.958
YULAF	82.589	1.180.294
SORGUM	1.680	59.019
TRİTİKALE	7.658	90.529
MÜRDÜMÜK	19.573	138.554
İTALYAN ÇİMİ	1.520	58.046
TOPLAM	1.915.300 HA (Tarla tarımı yapılan alanların %12.'si)	38.296.590

Türkiye' de 2009-2015 Yılları Arasında Yem Bitkileri Ekim Alanlarındaki Değişmeler (Alan-Üretim)

Ürünler	Yonca		Fiğ		Korunga		Silajlık Mısır		Diğer	Toplam
	Alan (ha)	Üretim (ton)	Alan (ha)	Üretim (ton)	Alan (ha)	Üretim (ton)	Alan (ha)	Üretim (ton)	Alan (ha)	Toplam Alanları (ha)
2009	569.295	5.784.808	469.552	2.343.538	150.892	943.000	274.003	11.099.653	74.259	1.538.000
2010	568.810	11.676.115	428.840	4.018.984	157.081	1.508.930	293.733	12.446.450	60.543	1.522.000
2011	558.552	12.076.159	475.475	4.442.017	153.644	1.571.606	312.794	13.294.380	54.597	1.555.000
2012	674.183	11.536.328	569.425	4.245.417	196.334	1.459.570	354.088	14.956.457	169.349	1.963.000
2013	628.641	12.616.178	499.043	4.492.466	191.439	1.630.572	402.716	17.835.115	163.487	1.886.000
2014	692.305	13.432.968	290.904	2.682.995	194.908	1.646.256	401.591	18.563.390	163.575	1.743.000
2015	662.045	13.949.958	493.076	2.721.246	191.403	1.655.985	410.541	19.684.599	157.135	1.700.000
2015 yılı Toplam Yem Bitkileri	1.915.300(ha)38.377.000 (ton)									
	15.738.000 ha'lık tarla tarımı yapılan alanın % 12.2'sinde yem bitkileri yer almaktadır.									

Yem bitkileri desteklemeleri kapsamında yıllar itibariyle çiftçi sayısı, ödeme miktarı ve ürün bazında yem bitkileri ekiliş alanları

Yıllar	Çiftçi Sayısı	Destekleme Tutarı (Milyon TL)	Yem Bitkileri (ha)							Ekim Alanı Toplamı
			Yonca	Korunga	Fiğ	Diğer Tek Yıllık Yem Bitkileri	Yapay Çayır Mera	Silajlık Mısır	Diğer Tek Yıllık Silaj Yapımı	
2002	51.383	35,6	31.934	6.543	96.296	11.085	8	69.987	0	215.853
2010	189.277	252,9	51.084	28.377	291.596	32.075	124	156.706	4.316	564.278
2011	195.322	292,8	56.176	30.233	288.010	31.680	284	189.897	6.329	602.610
2012	192.407	303,9	53.944	28.649	265.136	20.910	184	230.251	7.133	608.217
2013	195.234	328,1	58.440	27.233	269.407	20.849	313	253.312	8.115	637.609
2014	181.829	336,9	50.247	29.578	264.273	21.190	436	221.213	6.016	592.952
2015	157.204	343,0	38.658	22.794	223.647	20.874	1265	216.609	3.885	527.732
TOPLAM	2.817.351	4.112	874.803	335.881	3.978.342	491.609	3.382	2.451.938	52.510	8.190.414

Yıllar İtibarı ile Ortalama Yem Bitkisi Desteklemeleri (TL/dekar)

YEM BİTKİLERİ								
	2002	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Yonca (sulu)	34	125	130	130	50	50	50	60
Yonca (kuru)		70	70	70	30	30	30	35
Korunga	27	80	90	90	40	40	40	45
Tek Yıllık Yem Bitkileri	14	30	30	30	35	35	35	40
Silajlık Tek Yıllık Yem Bitkileri		45	45	45	50	50	50	55
Silajlık Mısır (sulu)	21	50	55	55	75	75	75	90
Silajlık Mısır (kuru)		30	30	30	35	35	35	45
Yapay Çayır Mera		75	75	75	100	100	100	150

SİLAJ NEDİR ?

Sulu yemlerin havasız bir ortamda bırakılarak süt asidi bakterileri faaliyeti ile fermantasyona uğratılmaları sonucunda, besin maddelerinin az kayıpla uzun süre muhafaza edilmelerine “silolama”, elde edilen yeme de “silaj” denir.

Silajın Avantajları

- Kaba yemlerin silo edilerek saklanması, kurutulmuş olarak yığın yapılmasına oranla daha az iş gücüne gereksinim duyulur. Silaj maliyet olarak diğer ot saklama metodlarından hem daha ucuz, hem de besin madde kaybı daha az olan bir yöntemdir. Silaj yapılarak fazla miktarda kaliteli yem bir seferde depolanabilir.
- Kuru otun hasattan hayvanlara yedirilinceye kadar geçen sürede besleyici değerinden kaybı, silajdan çok daha fazladır. Silo yemi yapımında ise besin maddesi kayıpları en aza indirilir
- Silolama, üzerinde iklim faktörlerinin etkisi az olan ve daha az yer kaplayan bir saklama yöntemidir.
- Her türlü yeşil yemler silolanabilir. Hayvanlar tarafından sevilerek yenmeyen veya fazla yedirilmesi uygun olmayan bazı yem bitkileri, sazlar ve şeker pancarı baş ve yaprakları ile patates yaprakları gibi artıklar, ayrıca kurutulduklarında sapları sertleşen ve yaprakları dökülen bitkisel materyal silo yapılarak hayvanların sevdiği yarayışlı yemler haline çevrilebilir.
- Silaj yapılacak materyalin tarlayı erken terk etmesi başka ürünlerin ekilmesine imkan sağlar.
- Yapım esaslarına dikkat edildiğinde yeşilimsi rengi ve hoş aroması nedeniyle hayvanlar tarafından sevilerek tüketilir. İçerdiği besin maddeleri yönünden diğer kaba yemlerin çoğundan üstündür ve onlardan daha lezzetlidir.

- Yeşil yemlerin bulunmadığı mevsimlerde ve bölgelerde rasyonlarda kaba yemlerin yerine silaj kullanılarak hayvanların sulu yem gereksinimleri karşılanabilir.
- Silo yemleri iyi korunursa 2-3 yıl bozulmadan saklanabilirler.
- Yeşil olarak yedirildikleri zaman hayvanlarda olumsuz etkilere neden olabilen bazı yem bitkilerinden silaj yapıldığında bu olumsuz özelliklerini kaybederler.

Silajın Tarihçesi

- Yemlerin silaj yapılarak uzun süre saklanmasına ilişkin bazı bilgiler çok eskilere dayanmaktadır. Romalılardan kalan bazı yazıtlarda, Akdeniz ülkelerinde o zamanlar bile bazı yeşil yemlerin kuyulara veya toprak üstüne yapılmış kulelere doldurularak saklandığı bildirilmektedir. Nitekim MÖ 1500-1000 yıllarında eski Mısırlıların yeşil yemleri silaj yaparak sakladıkları saptanmıştır. Baltık ülkelerinde çok eskiden yemlerin bu şekilde korunduğu, bunun zamanla Almanya'da uygulandığı ve 17.yüzyılın sonlarına doğru da diğer ülkelere yayılmaya başlandığı anlaşılmaktadır. Ancak yeşil yemlerin silolanması son 50 yıl içerisinde tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Silaj yapımı ülkemizde yeni tanınan bir tekniktir.

Silaj Yapımında Kullanılan Yem Bitkileri

Kolay silolanabilen yemler

-Mısır, sorgum tür ve melezleri, Ayçiçeği, şekerpancarı yaprakları, hayvan pancarı, fiğ-tahıl karışımları vb.

Orta derecede silolanabilen yemler

-Çavdar, arpa ve yulaf hasılları, bakla, baklagil karışımları, üçgöl, çayır otları vb.

Güç silolanabilen yemler

-Üçgöller (Çiçeklenmeden önce hasat edilirse), yonca, fiğ, bezelye, kolza

Mısır (*Zea mays*)



Türkiye'de Silajlık Mısır Ekim Alanı

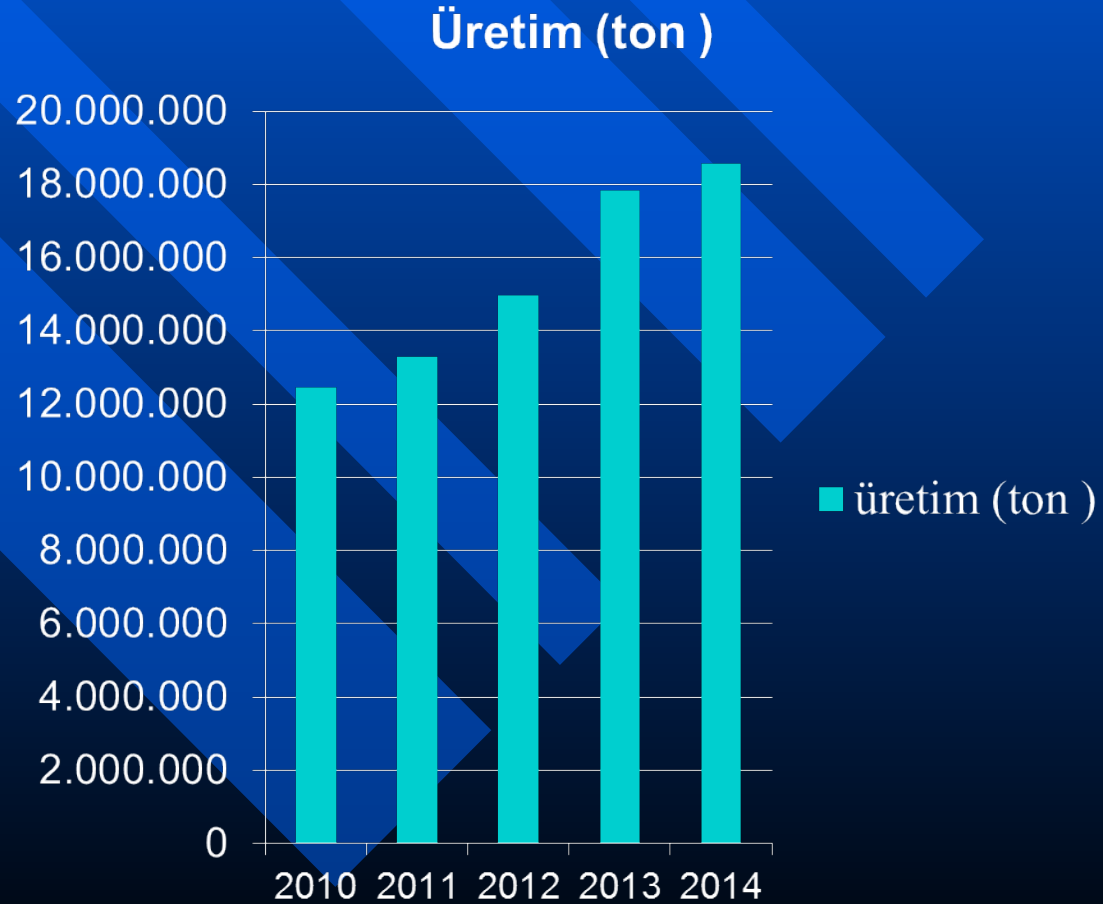
Yıllar	Ekilen Alan (ha)
2010	284.473
2011	300.800
2012	337.159
2013	388.509
2014	401.591
2015	410.541



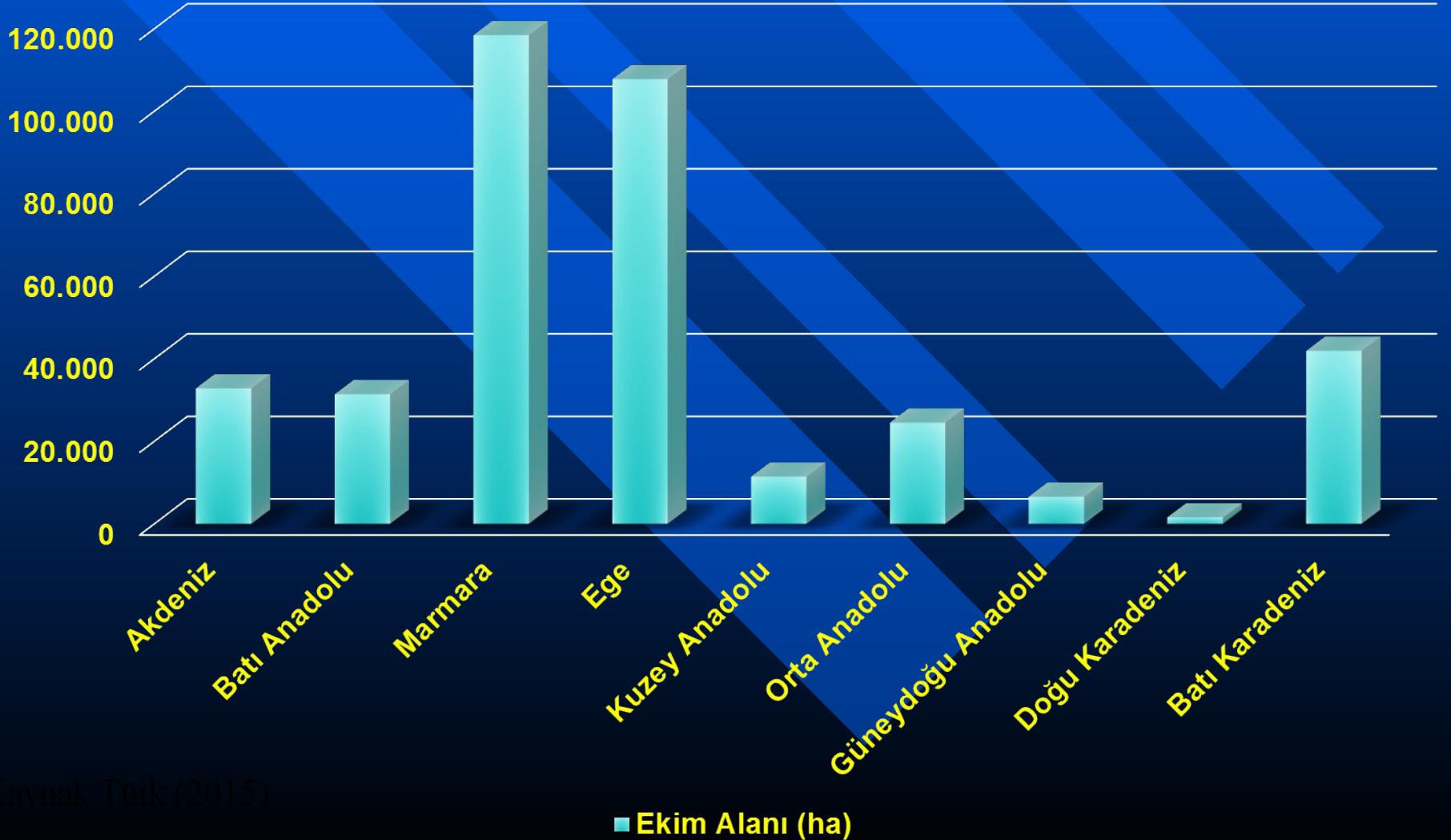
Kaynak:Tüik (2016)

Türkiye'de Silaj Üretimi

Yıllar	Üretim (ton)
2010	12.446.450
2011	13.295.380
2012	14.956.457
2013	17.835.390
2014	18.563.390
2015	19.684.599



Bölgesel Silajlık Mısır Ekim Alanı



Tescilli yerli mısır çeşitleri (TTSM, 2016)

Çeşit Adı (variety name)	Çeşide Ait Bilgiler (Identification of variety)	Başvuru Sahibi (maintainer)	Tescil Tarihi (registration date)
Ada 523		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	27.4.2000
Ada 89-2		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	7.5.1997
Ada 89-24		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	7.5.1997
Ada 95-10		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	27.4.2000
Ada 95-16 (Hacıbey)		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	27.4.2000
Gözdem		Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	13.4.2005
Karaçay		Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	13.4.2005
Koçbey		Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	13.4.2005
Koçcin	cin mısır	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	13.4.2005
Kompozit Arifiye		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	8.5.1979
Kompozit Karadeniz Yıldızı		Karadeniz Tarımsal Arş.Enst. Müd.	20.4.1982
Özgem		Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	10.4.2007
Sakarya		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	13.4.2005
Samada 07	silajlık	Karadeniz Tarımsal Arş.Enst. Müd.	9.4.2009
Side		Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	10.4.2007
Türk Tek Melez 81-3 (T.T.M. 81-3)		Karadeniz Tarımsal Arş.Enst. Müd.	25.4.1985
Türk Tek Melez 81-5 (T.T.M. 81-5)		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	25.4.1985
Burak	silajlık	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	11.4.2008
Şafak	silajlık	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	11.4.2008
BATEM Efe	silajlık	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	9.4.2009
Nermin-Cin	cin mısır	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	3.5.2002
ADA 313		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	7.4.2011
ADA 334		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	7.4.2011
Ant.Cin 98	cin mısır	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	13.5.1998
TTM-81-19		Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	20.4.1987
BATEM TATLI		Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	9.4.2013
ADA 351		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	10.4.2012
AGA		Mısır Araştırma İstasyonu Müd. /Sakarya	27.3.2015
ADASA16		Doğu Akdeniz Tarımsal Arş.Enst.Müd.	15.4.2016

Silajlık tescilli mısır çeşitleri (TTSM, 2016)

Çeşit Adı (variety name)	Başvuru Sahibi (maintainer)	Tescil Tarihi (registration date)
Hido	May-Agro Toh. San. ve Tic. A.Ş.	9.4.2009
OSSK 644	Tareks Tar.Ür. A. G. İth.İhr.Tic.A.Ş.	13.04.2005
PR 33V15	Pioneer Tohumculuk Dağ ve Paz.Ltd. Şti.	10.4.2007
PR31Y43	Pioneer Tohumculuk Dağ ve Paz.Ltd. Şti.	11.4.2008
Samada 07	Karadeniz Tarımsal Arş.Enst. Müd.	9.4.2009
ZP 737	Asgen Tarım Ticaret A.Ş.	11.4.2008
Burak	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	11.4.2008
Şafak	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	11.4.2008
BATEM Efe	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	9.4.2009
NK Gigantic	Syngenta Tarım San. ve Tic. A.Ş.	16.4.2010
Lacasta	Maisadour Semences Tohumculuk Tic. Ltd. Şti	7.4.2011

Mısır

Silajlık olarak ekimi yapılacak mısır çeşitleri;

- Uzun boylu olmalıdır.
- Yaprak sayısı ve yaprak oranı fazla olmalıdır.
- Bitkide tane bağlayan koçan ağırlığı yüksek olmalıdır.
- Silaj kalitesine olumsuz etkisi nedeni sap çapının fazla kalın olmaması gerekmektedir.
- II. ürün olarak ekilen bölgelerde ise mısırın erkenci özellikte olması gerekir.

• Mısırın silolanmasında katkı maddesine gerek duyulmaz. Fermente özelliği nedeniyle proteince zengin ve tek başına silolanmayan bitkilerin silajının yapımında katkı maddesi olarak kullanılır. Süt olum devresinde yapılan biçimlerde protein oranı ve kuru maddenin sindirilebilirliği yüksek düzeydedir. Ancak son yıllarda yapılan araştırmalarda hamur olum döneminde yapılan biçimlerde protein oranının düşmesine karşılık verim, kuru maddenin sindirilebilirliği ve hayvanlar tarafından tüketimin arttığı görülmüştür. Mısırdaki en uygun biçim zamanı su oranı %65-70'e düştüğü dönemdir. Eğer mısır erken biçilirse siloda sızıntı kayıpları yükselir ve fermantasyon düzenli sürmez Çok geç biçildiğinde de tam sıkışma sağlanamayacağı için siloda bol oksijen kalır.



Mısırın Silajlık Amacı İle Yetiştiriciliği

İklim ve Toprak İstekleri:

Mısır bitkisi birinci ürün olarak, ilkbahar donlarının sona erdiği ve toprak sıcaklığının 10-12°C olduğu zaman ekilmelidir. Silajlık mısırın büyüme ve gelişmesi için en uygun sıcaklık dereceleri 24-32°C' dir. Sıcaklık 18°C' nin altına düştüğünde büyüme yavaşlamaktadır. Mısır toprak yönünden seçici bir bitkidir. Tınlı ve tınlı-killi topraklarda daha iyi gelişen mısır, bitki besin maddeleri bakımından zengin ve drenajı iyi olan toprakları tercih eder. Toprak asitliğine karşı duyarlıdır ve Ph' ı 6.0-7.2 arasında değişen topraklarda daha verimlidir. Mısır tuzluluğa karşı orta düzeyde duyarlıdır.

Toprak Hazırlığı:

Silajlık mısır ekiminde tarla hazırlığı çok önemlidir. Ön bitkinin hasadından sonra tarla, kısa sürede ekime hazırlanır. Tarla diskaro veya tırmıkla iyice ufalanmalıdır. Silajlık mısır tarımında ekim nöbeti, mısırın gelişimi ve toprak verimliliği bakımından çok önemlidir.

Ekimi:

Silajlık mısırdaki dekada atılacak tohum miktarı tohum iriliğine göre değişebilir. Genel olarak 2.0-3.0 kg/da tohum yeterlidir. Sıra aralığı için 70 cm ve sıra üzeri 14-20 cm uygundur. Birim alandaki bitki sayısı çeşitlere ve bölgelere göre değişkenlik göstermekle birlikte dekada 7000-10.000 bitki verim ve kalite için yeterlidir. Ekim derinliği küçük tohumlarda 3 cm, iri tohumlarda 5 cm' dir.



MISIRIN SİLAJLIK AMACI İLE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Gübreleme:

Silajlık mısırın besin elementi ihtiyacı yüksektir. Gübre kullanılmadan mısırın ihtiyacının karşılanması mümkün değildir. Mısır bitkisinin özellikle, N ihtiyacı P ve K' a göre çok daha fazladır. Silajlık mısırdan istenilen verimin alınması için toprak iyi ve dengeli bir şekilde gübrenmelidir.

Sulama:

Sulama mısır verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. İyi bir kuru madde verimi için mısırın düzenli sulanması gerekir. Mısırın suya en hassas olduğu devre tepe püskülü çıkartmadan bir hafta öncesi ile çiçeklenme arasındaki devredir. Bu dönemde mısırın iyi bir şekilde sulanması verim ve kalite için gereklidir.

Hasat Zamanı

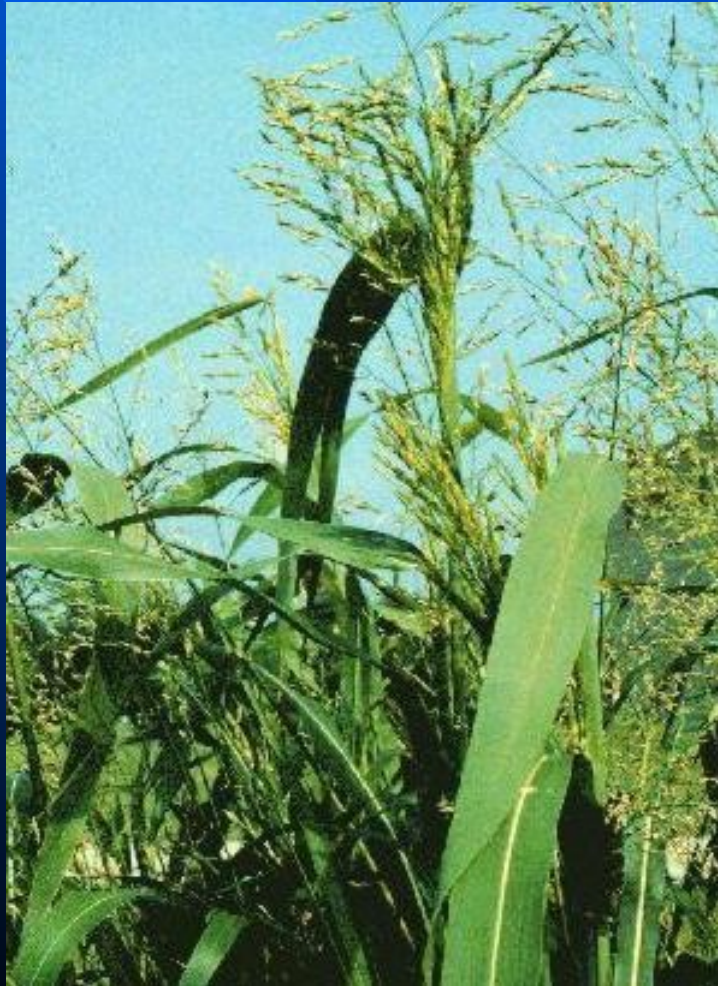
Mısır için en uygun hasat dönemi tanelerin geç süt olum veya hamur olum dönemidir. Ülkemizde, yalnızca mısır koçanından yapılan silajlar da mevcuttur.



Çizelge. Mısırdaki Biçim Zamanının Silajın Bazı Özelliklerine Etkisi

Biçim Devresi	Kuru Madde (%)	Ham Protein (%)	Kuru Maddenin Sindirilebilirliği (%)	Ham Proteinin Sindirilebilirliği (%)	Gönüllü Tüketim (%)
Döllenme	21.1	11.7	68.2	75.7	47.0
Erken süt olum	21.0	12.0	67.3	75.8	46.0
Erken hamur olum	23.4	11.6	75.1	77.5	53.4
Hamur olum	27.7	10.9	74.1	76.0	57.5
Geç hamur olum	33.7	10.2	68.8	68.6	60.4
Sert tane	41.9	10.0	66.8	67.1	56.5
Olgun bitki	71.7	10.9	68.6	59.4	52.7

Sudan Otu (*Sorghum vulgare* var. *sudanense*)



Sudan Grass
(*Sorghum vulgare* var. *sudanense*)



Silajlık Tescilli Sorgum eşitleri (TTSM, 2016)

eşit Adı (variety name)	Başvuru Sahibi (maintainer)	Tescil Tarihi (registration date)
Jumbo	Limagrain Tohum Islah ve Üretim San.Tic.A.Ş	13.4.2004
Rox	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	20.4.1987
N-48 x Early Sumac	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	20.4.1987
N - 4692 x Rox	Batı Akdeniz Tarımsal Arş. Ens. Müd.	20.4.1987
Greengo	Ulusoy Toh. Zir. San.ve Tic.Ltd.Şti.	9.4.2009
Hayday	Fito Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	10.4.2007
Aneto	Fito Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	9.4.2013
Nutri Honey	Alfa Toh. Tar. Gıd. İnş. Hay. Paz. San. Tic. Ltd. Şti	9.4.2013
Teide	Fito Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	10.4.2012
Gülşeker	Üçler Toh.Gıda Tar.Hay. Tic.ve San. A.Ş.	11.4.2008
Sugar Graze II	Ulusoy Toh. Zir. San.ve Tic.Ltd.Şti.	10.4.2012

Sorgum (*Sorghum bicolor*)



Sorgum Tür ve Melezleri

Son yüzyıla kadar insan beslenmesinde önemli rol oynayan sorgum, tarım ve hayvancılığı gelişmiş ülkelerde tamamen hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır.

Kaynak: TÜİK Bitkisel Üretim Veri tabanı



Sorgum Tür ve Melezleri

Sorgumun süt olum döneminde %16 kadar olan suda eriyebilir karbonhidrat oranı, sert hamur olum döneminde %5'in altına inmektedir. Bu nedenle sorgum ile yapılacak silajlarda bitkinin süt olum döneminde biçilmesi, iyi bir laktik asit üretimi için, önerilmektedir. Süt olum döneminde yapılan sorgum silajında kuru madde ve özellikle proteinin oranı uygun düzeydedir. Melez sorgumun erken hasat edilmesi sonucu yapılan silajda kalite düşer. Nitelikli silaj eldesi için hamur olum dönemi tercih edilmelidir. Sorgum silajı ile beslenen hayvanlarda, aynı yemin yeşil olarak tüketilmesi ile yaşanan HCN (Hidrojen siyanür) zehirlenmesi meydana gelmez. Sorgum silajı mısır silajına oranla daha az besleme değerine sahiptir.



SERİN İKLİM TAHILLARI

(Buğday, Arpa, Yulaf, Çavdar)



BUĞDAYGİL YEM BİTKİLERİ

(Otlak Ayırığı, Kılçıksız Brom, Çayır Kelp Kuyruğu, İngiliz çimi, Domuz Ayırığı)



Yonca (*Medicago sativa*)



Çayır üçgüülü (*Trifolium pratense*)



Korunga (*Onobrychis sativa*)



Fiğler (*Vicia sativa*)



Fiğ-Tahıl Karışımları

Fiğ türlerinin tarımı oldukça yaygındır. Fiğ türleri koca fiğ dışında gövdelerinin zayıf olması nedeniyle kolayca yatarlar. Bu nedenle kaliteli ot üretimi için fiğin tahıllarla karışık yetiştirilmesi önerilir. Fiğlerde protein oranı yüksek, fakat karbonhidrat içeriği düşüktür. Bu sebeple tek olarak silaj üretimi amacı ile yetiştirilmemektedir. Fiğ-tahıl karışımlarından silaj yapmak için fiğin tam çiçeklenme döneminde hasat edilmesi gerekir.



Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense*)



Soya Fasulyesi (*Glycine max*)



Yem Baklası (*Vicia faba*)



Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*)



Yemlik Kolza (*Brassica napus oleifera*)
Familya: Haçlı Çiçekliler (*Crucifera*)



Yem Şalgamı (*Brassica rapa*)
Familya: Haçlı Çiçekliler (*Crucifera*)



Şeker Pancarı Yaprağı

Şeker pancarı yaprağı, pancar hasadı sonrası geriye kalan başlı artıklardır. Şeker pancarı yaprağının silolanmasında ve yem değerinin artırılmasında toprakla olan kirlenme önemli rol oynamaktadır. Yaprak ne kadar toprakla fazla kirlenirse yemin toprak bakterileriyle bulaşma yoğunluğu o derece artar ve fermantasyonun seyri olumsuz yönde etkilenir. Bu nedenle silolanacak materyalin temiz olmasına dikkat edilmelidir. Şeker pancarı yapraklarının silolanmasında soldurma yapılmamalıdır. Çünkü soldurmada zedelenmiş ve kopmuş yapraklar çürümeye başlar ve sağlam yaprakları da etkileyebilir. Yine soldurmada daha fazla besin kaybı ortaya çıkabilir ve istenilen kalitede yem elde edilmez.



Şeker Pancarı Yaprağı

Şeker pancarı yaprağı, pancar hasadı sonrası geriye kalan başı artıklardır. Şeker pancarı yaprağının silolanmasında ve yem değerinin artırılmasında toprakla olan kirlenme önemli rol oynamaktadır. Yaprak ne kadar toprakla fazla kirlenirse yemin toprak bakterileriyle bulaşma yoğunluğu o derece artar ve fermantasyonun seyri olumsuz yönde etkilenir. Bu nedenle silolanacak materyalin temiz olmasına dikkat edilmelidir. Şeker pancarı yapraklarının silolanmasında soldurma yapılmamalıdır. Çünkü soldurmada zedelenmiş ve kopmuş yapraklar çürümeye başlar ve sağlam yaprakları da etkileyebilir. Yine soldurmada daha fazla besin kaybı ortaya çıkabilir ve istenilen kalitede yem elde edilmez.



Ayçiçeği (*Helianthus annuus*)



Ayçiçeği

Sulu tarımın uygulanmadığı yörelerde ikinci ürün yetiştirme şansı bulunmamaktadır. Bu özelliğe sahip yerlerde kısa sürede silajlık biçime gelen ve kurağa toleransı nedeniyle ayçiçeği, alternatif silaj bitkisi olarak değerlendirilebilir. Ayçiçeği silajı özellikle süt hayvanlarının beslenmesinde önemli bir yemdir. Yapılan değişik araştırmalarda ayçiçeği silo yemi ile yemlemeden sonra süt yağında önemli bir yükselme görölmektedir.



Patates



Tarımsal Sanayi Artıkları

Ülkemizde tarıma dayalı gıda sanayinin geliştiği değişik bölgelerde domates, bezelye, elma ve arpa posaları silaj yapılarak değerlendirilmesi mümkündür.



SİLAJ YAPIMI

Hasat Zamanı

Silaj amacıyla yetiştirilen bitkiler birim alandan en fazla ürün elde edilebileceği, besin madde içeriğinin en yüksek olduğu dönemde hasat edilmelidir.

Tahıllar, tanelerin hamur olum döneminde ve % 60-67 nem oranında,

Mısır, tanelerin süt olumunu tamamlayıp, hamur olumu devresine geçtiğinde,

Fiğ, yem bezelyesi gibi baklagiller tam çiçeklenmeden sonra bakla teşekkülü zamanı,

Yonca ise 1/10 çiçeklenme devresinde hasat edilmelidir.



Çizelge. Silaj Bitkilerinin Hasat Zamanları

Bitki Türü	Hasat Zamanı	% Nem İçeriği		
		Yatay Silo	Dikey Silo	Balya Silajı
Mısır	Süt olum dönemi	62-72	63-68	50-60
Yonca	Çiçeklenme başlangıcı Soldurulmalıdır	65-70	60-65	50-60
Üçgüller	Çiçeklenme dönemi Soldurulmalıdır	67-72	63-68	50-60
Tahıllar	Süt-hamur olum arası Soldurulmalıdır	62-72	63-68	50-60
Buğdaygiller	Başaklanma başlangıcı Soldurulmalıdır	67-72	63-68	50-60
Yemlik Sorgum	Orta-sert olum dönemi	70-75	65-70	50-60
Dane Mısır	Tam olum dönemi	26-32	26-32	-

Silaj Hasadı (Mısır ve Yonca)



Soldurma

Siloya koyulacak materyalin su oranı %70' i geçmemelidir. Su içeriği fazla olan materyalin kuru madde oranı %30-35 oluncaya kadar soldurulması silajda bir takım avantajlar sağlar. Bunlar;

- 1. Silaj kalitesi yükselir,**
- 2. Siloda enerji kaybı en aza indirilir,**
- 3. Fermentasyon optimum düzeyde seyreder,**
- 4. Besin madde konsantrasyonu artar,**
- 5. Sızıntı su oluşumu önlenir, atık su oluşumu ortadan kalkar,**
- 6. Taşıma ağırlığı ve buna bağlı olarak depolama hacmi azalır.**



Doğrama

Silo kabına konmadan önce silajlık materyal doğranır. Doğranan materyalde en uygun parça büyüklüğünün büyük baş hayvan grubu için 10-20 mm ve küçükbaş hayvan grubu için 10 mm' den daha küçük olması tavsiye edilmektedir.

Doğrama, yemin iyice sıkıştırılmasında, silaj katkı maddelerinin ilave edilmesinde, yemin hayvanlar tarafından kolayca yenmesinde ve yemin silodan boşaltımında kolaylık sağlar.



Doğrama



Photo by Greg Roth

SİLAJ SİLOLARI

Siloların Genel Özellikleri

Genel olarak ülkemizde toprak üstü plastik örtülü silolar ve yüzeysel beton, prefabrik beton veya taş örgülü silolar bulunmaktadır.

Silo yerlerinde aranan niteliklerin başlıcaları şunlardır;

- Yapı materyali yem suyunu emmemelidir,
- Yemin bozulması ve niteliği üzerinde etkin olmamalıdır,
- Dış yapı elemanları içeriye hava ve su sızdırmayacak özellikte olmalıdır,
- İç yüzey pürüzsüz olmalıdır,
- Taban, duvar ve temeller silo yemi kitlesinin yatay ve düşey basıncını üzerlerinde taşıyabilecek kadar dayanıklı olmalıdır
- Temini kolay, ucuz bir materyal olmalıdır.



Silo eşitleri

Çok çeşitli sınıflandırmalar olmakla birlikte silolar yaygın olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

1.Ticari Silolar

- **Yıgın Silolar**
- **Kule Tipi Silolar**
- **Bank tipi Silolar**
- **Duvarları Hareketli Silolar**
- **Vakum Silolar**
- **Plastik Sosis Silolar**
- **Büyük Balyalar**

2.Deney Siloları

- **Laboratuar Tipi Silolar**
- **Pilot Silolar**

Yığın Silolar

6 - Önceden doldurulan kum torbaları, topraksız silaj örtüsünün silaj ile bitim yerlerine (bu zemin düz ve tesviyeli olmalıdır.) gelecek şekilde ve aralarında hiç bir boşluk bırakmadan uç uca dizilir. Bu işlem sırasında kum torbalarının üzerine ayak ile basılarak zeminde yayılması sağlanır.



7 - Silajın üst bölümüne bir metre ara ile boydan boya kum torbaları dizilerek silajın basılması sağlanmış olur.



9 - Besin içeriğini ilk günlük değerinde koruyacak olan, topraksız, çamursuz, tertemiz bir silaj başarı ile kurulmuş olur.



Bitkisel ürünün, toprak üzerinde yaklaşık 2-3 m yüksekliğinde bir yığın şeklinde ya da toprak içine hendek şeklinde kazılan bir yerde depolanmasıyla oluşturulan oldukça eski ve basit silolardır.

Bu silolar hava girişine oldukça müsait oldukları için özellikle bu siloların plastik örtü (PVC ve polietilen) ile kapatılması aşamasında çok dikkatli olunmalıdır.

- Silolanan ürünün üzeri plastik örtü ile tamamen kapatılmalı ve örtünün üzerine de kum torbaları veya eski araç lastikleri konularak silo içerisine hava girişi engellenmelidir.
- Ayrıca plastik örtünün yer ile temas ettiği kenar bölümler hava girişi için en uygun yerler olduğu için bu kenar bölümlerin çok iyi kapatılması ve üzerine ağırlık konulmasına büyük özen gösterilmelidir.
- Aksi halde bu tip silolarda yapılan silajlarda çok fazla oksidasyon kayıpları görülmesi kaçınılmazdır.



- **Ülkemizde en yaygın silo tipidir.**
- **Bu tür silolarda fermantasyon kayıpları daha fazladır.**
- **Maliyeti düşük olduğundan üreticimiz daha çok tercih eder.**
- **Sonuçta bu tür silolar ülkemizdeki kötü fermente olmuş silaj oluşumunda çok önemli bir rol oynamaktadır.**



Kule Tipi Silolar



- Bu tip silolar beton veya çelikten yapılan uzun ve silindirik tipli silolardır.
- Özellikle ABD ve Kanada'da çok yaygın olarak kullanılır.
- Bu tip silolarda oksijensiz ortamın oluşturulması çok kolaydır.
- Oksidasyon kayıpları daha azdır.
- Silolanacak ürünlerin KM içerikleri yüksek olmalıdır.
- Bu silolara ürün ya soldurulduktan ya da yüksek KM içerek şekilde geç bir olgunlaşma döneminde hasat edildikten sonra konmalıdır.
- Bu uygulama kule tipi siloların hem yüksek basıncın olumsuz etkilerinden korur hemde silo suyu çıkışı ile oluşacak besin maddeleri ve enerji kaybını en aza indirir.

Kule Tipi Silolar



Bank Tipi Silolar

- Silaj yapımını benimsemiş ülkelerde kullanılan en yaygın silo türüdür.
- Genellikle 2-3 m yüksekliğinde, 2 veya 3 beton duvardan oluşurlar.
- Silajı yapılacak parçalanmış ürün bu silolara katman katman doldurulmakta, silo büyüklüğüne göre traktör yada iş makineleri ile sıkıştırıldıktan sonra üzeri plastik bir örtü ile kapatılmaktadır.



- Daha sonra plastik örtünün üzerine, hem silolanın materyal yüzeyi ile örtü arasında hava kalmasını hem de silo içerisine hava girmesini önlemek için kum torbaları, eski araç lastikleri vb. Materyaller konulmaktadır.

Bank Tipi Silolar

Corn Silage in Bunker Silo





- **Bu silolarda görülen oksidasyon kayıpları yığın şeklindeki silolardan daha az, kule tipi silolardan ise bir miktar daha fazladır.**



- **Bu tip silolar genellikle demir ve beton karışımı sağlam duvarlardan oluşur.**
- **Duvarların bir özelliğide silo içerisine hava girişini önlemektir.**



- **Fermantasyon sırasında silo içerisinde bazı asitler oluşur. Dolayısıyla silajlar bir miktar asit içerir.**

- **Silajların bu özelliklerinden dolayı silo duvarlarının zaman içerisinde bu asitlerden zarar görmesini önlemek ve silonun ömrünü uzatmak için silo duvarlarının zift, asfalt vb. koruyucu bir materyal ile korunması gerekmektedir.**

- **Bank tipi silolar ülkemize silaj yapımında kullanılacak en uygun silolardır.**
- **Fermantasyon kayıpları yığın şeklindeki silolara göre çok daha azdır.**
- **Yığın şeklindeki siloların süratla terk edilerek bank tipi siloların kullanılmaya başlanması çok önemlidir.**

Duvarları Hareketli Silolar

- **İngiltere'de geliştirilen bu silo tipinde, bank tipi silonun duvarları dışa doğru hareket edebilmektedir.**
- **Silo duvarlarının yüksekliği yaklaşık olarak 4 m olup, özellikle yan duvarların yüksek basınca karşı desteklenmesi durumunda silo duvarlarının yüksekliği 7 m ye çıkabilmektedir.**
- **Diğer yandan işletmeler gereksinimlerine göre değişik boyutlarda da yapabilmektedirler.**

Vakum Silolar



- Silolanacak ürün önce plastik bir örtü üzerine yığılır.
- Ürünün üzeri yine plastik bir örtü ile kapatıldıktan sonra alttaki örtü ile üstteki örtülerin uçları birbirine yapıştırılır.
- Bu aşamadan sonra silo içerisindeki hava vakum pompası ile alınır.
- Bu yöntem silonun hava almayacak bir şekilde kapatılması halinde başarılı olur.
- Ancak plastik çok kolay tahrip olabilen bir materyal olduğu için silo içerisine herhangi bir şekilde hava girişi olursa ortaya çıkacak fermantasyon kayıpları çok yüksek boyutlara ulaşır.



Plastik Sosis Silolar



- **Almanya'da geliştirilen bu silo tipinde, parçalanmış materyal özel bir makine ile tünel şeklindeki siloya püskürtülerek doldurulur.**
- **Doldurulduktan sonra plastik sosis silonun çapı yaklaşık olarak 2.4 m, boyu ise 30 m olmaktadır.**
- **Ancak günümüzde çok çeşitli boyutlarda sosis silolarda kullanılmaktadır.**

- **Bu tür silolar özellikle son yıllarda hem Avrupa hem de ABD de büyük bir önem kazanmış olup gerek büyük gerekse küçük işletmeler tarafından tercih edilmektedir.**
- **Bu tür silolar ülkemiz için de oldukça uygun sayılabilecek silolardır.**
- **Özellikle hala yığın şeklindeki siloları kullanan ve bank tipi silolara geçmemiş olan işletmeler için bu tür silolar çok uygun bir alternatif olabilirler.**



Büyük Balyalar



- Buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin biçilip balya makineleri ile balya yapıldıktan sonra, tamamen bu iş için özel olarak geliştirilmiş makinelerde balyaların ince bir plastik film tabakası ile sarılması esasına dayanmaktadır.
- Bu balyalar, küçük bir plastik silo içerisine yapılmış silajlar olarak kabul edilebilirler.
- Büyük balyalar, dikdörtgen prizma veya en yaygın olarak kullanılan yuvarlak şeklinde olabilirler.





- İki tip balyanında yüksekliği ve genişlikleri 80-120 cm, ağırlıkları ise 400-700 kg arasında değişir.
- Balyaların sarılmasında kullanılan plastik film tabakası 20-75 cm genişliğinde ve 25 mikron kalınlığında olup beyaz, yeşil, mavi ve siyah renklerde olabilmektedir.

- Plastik film balyaların üzerine en az 4 veya en ideal olarak 6 kat sarılır.
- Büyük balya silajları oldukça kaliteli silajlardır.
- Fermantasyon kayıpları çok azdır.
- Çok az işçilik gerektirir ve başta küçük işletmeler olmak üzere tüm işletmeler için çok uygundur.
- Balya silajı yapılacak ürünün silolanmadan önce mutlaka soldurularak KM içeriğinin artırılması gerekir.



EGE SİLAJ

2015 Sezonu 1. Mahsul





Laboratuvar Tipi Silolar

- Bu tip silolar tamamen laboratuvar çalışmalarında kullanılan silolar olup çok farklı yapı ve özelliklerde olabilirler.
- Laboratuarda yapılan araştırmaların özelliklerine göre genellikle; cam kavanozlar, cam ve plastik silindirler, plastik (PVC ve Polietilen) torbalar ve farklı özelliklerdeki test tüpleri bu amaç için kullanılırlar.
- Tüm bu siloların ortak özellikleri gaz çıkışına izin vermeleri ancak hava girişine izin vermemeleridir.
- Bu silolardan test tüpleri genellikle 50-250 g, cam kavanozlar ile cam ve plastik silindirler 1-2 lt, plastik torbalar ise 5-20 kg kapasitelidirler.

Pilot Tipi Silolar

- **Pilot silolar genellikle laboratuvar çalışmalarının uygulamaya aktarıldığı silolardır.**
- **Bu silolar çoğunlukla beton, çelik, plastik (PVC), fiber ve ahşap malzemedен yapılan birkaç ton kapasiteli silolardır.**

Silonun Doldurulması ve Fermentasyon

Silaj yapılacak ürün temiz ve üstün nitelikte olmalıdır. Toprak, çakıl ve kum gibi yabancı maddelerden arınmış olmalıdır. Depolanacak ürünün temizliği fermentasyonu olumlu yönde etkiler. Materyalin parça büyüklüğü de silolama da önemlidir. Doldurma işleminin bir iki gün içerisinde tamamlanmasında büyük yarar vardır. Buna rağmen işlem devam ediyor ise silonun doldurulan kısmı iyice kapatılarak bekletilmeli, üstü hiçbir zaman açık bırakılmamalıdır. Yüzeysel beton silolarda doldurma işlemi 80-100 cm yükseklikten yapılmalıdır. Doldurma aşamasında sıkıştırma işlemine özen gösterilmelidir. Sıkıştırma ile ortamdaki hava uzaklaştırıldığı gibi, oksijensiz ortamda yaşayan süt asidi bakterilerinin etkinlikte bulunacağı 30°C' lik ortam ısisının sağlanmasına çalışılır. Sıcaklık derecesi fermentasyon seyrini, besin maddeleri kaybını ve silaj kalitesini etkilemektedir. Sıkıştırma işlemi silonun doldurulma aşamasında alt tabakadan başlanmalı ve dolum işlemi bitene kadar devam etmelidir.

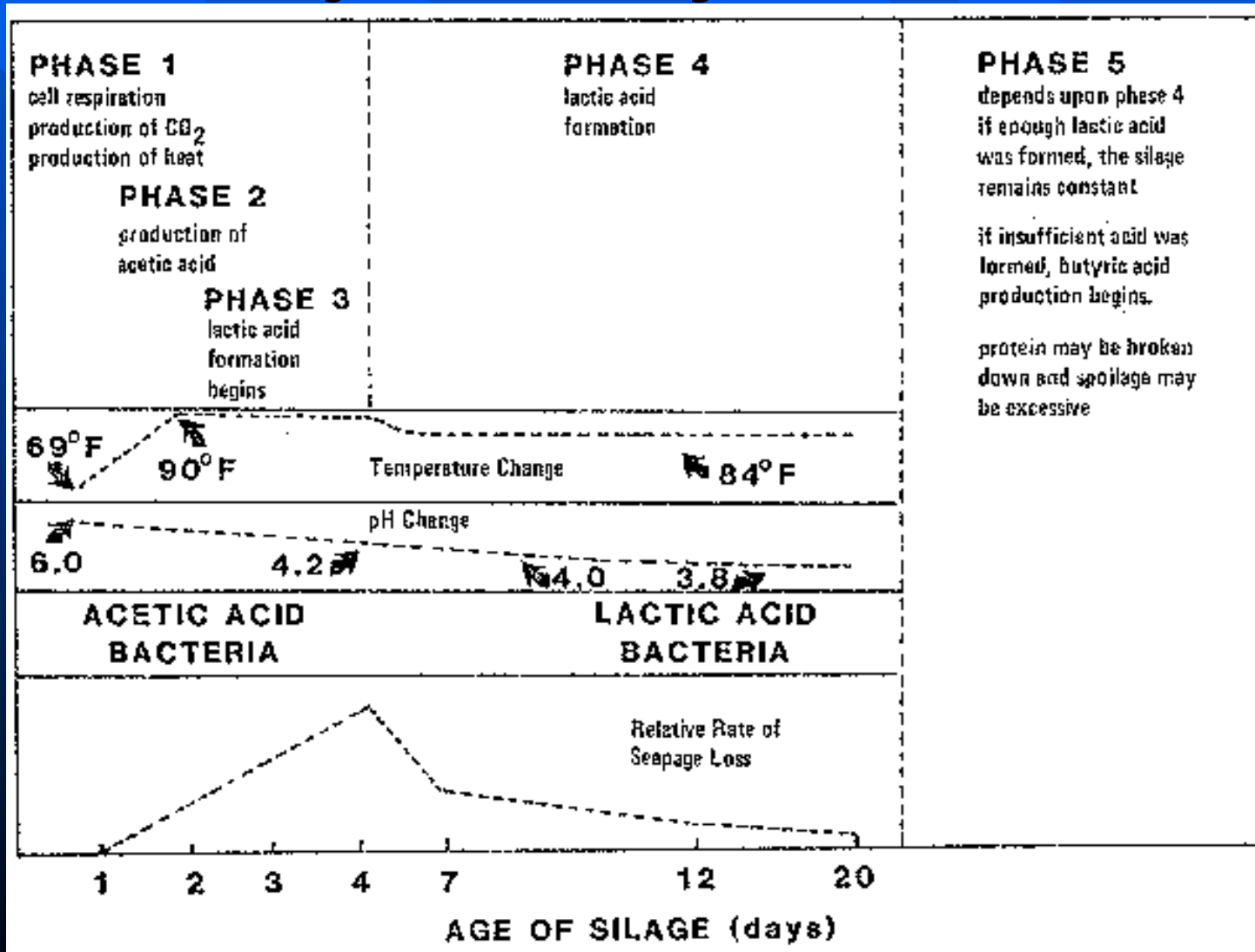


Silonun Doldurulması ve Fermentasyon

Silajın çok iyi sıkıştırılmış ve havasının alınmış olması bir taraftan aerob mikroorganizmaların faaliyeti, diğer taraftan da solunumun engellenmesi açısından son derece önemlidir. Ayrıca silajda fermentasyonu sağlayan süt asidi bakterilerinin üremeleri kolaylaştırılabilir. Silaj hava alırsa kızışma olur, bozulur ve küflenir. Aynı şekilde siloya suyun sızması da önlenmelidir. Bu olumsuzluk silo inşası zamanında zemin seçiminde dikkatli olunarak önlenmelidir. Sıkıştırma işleminin diğer bir yararı silaj yoğunluğunu arttırmaktır. Böylece daha fazla ürün depolanabilir. Süt asidi bakterileri ortamda özellikle kolay çözülebilen karbonhidratlar bulunduğunda çabuk gelişmekte ve bol miktarda süt asidi meydana getirmektedirler. Bunun sonucunda da silo içersinde pH'nın hızlı bir şekilde düşmesiyle istenilen asidik ortam sağlanmış olur. Silajın istenilen pH düzeyine (4-4,5) düşmesi de silaj kalitesinde aranılan bir özelliktir. Siloda fermentasyon ve olgunlaşma tamamlandığında (bu süre en az 45 gündür) silo açılır. Silo, daha garantili olması düşünülürse 2 ay sonra açılmalıdır. İyi bir silo açılmadan 2-3 seneye kadar bekletilebilir.



Silaj Fermantasyonunun Evreleri



Silajda Fermantasyon

- 1. Laktik Asit Oluşumu:** Yeşil yemlerdeki kullanılmaya elverişli karbonhidratların laktik asit bakterileri tarafından salgılanan “Laktasidaz” enzimi tarafından parçalanmasıyla oluşur. Silo içersinde karbonhidrat fermantasyonu iki ana sistemle oluşur:
 - a. Homofermantatif Bakteriler:** Bu gruba giren bakteriler 1 glikoz veya fruktoz molekülünü 2 molekül laktik aside dönüştürürler. Ayrıca bu bakteriler antibiotik özellik gösteren maddelerde meydana getirirler.
 - $C_6H_{12}O_6 \dots\dots\dots 2(C_3H_6O_3)$ (Laktik Asit)
 - b. Heterofermantatif Bakteriler:** Bu gruba giren bakteriler laktik asit yanında başka yan ürünlerde meydana getirirler.
 - 1 Glikoz.....1 Laktik Asit + 1 Ethanol + 1 CO₂
 - 3 Fruktoz.....1 Laktik Asit + 2 Mannitol + 1 Asetik Asit + 1 CO₂

Laktik asit oluşumunu sağlayan en önemli bakteriler: *Bacillus delburuki*, *Bacillus cucumeris fermentati*, *bacillus lactis aceti*, *Strepto bacterium plantorum*, *Strepto bacterium casei* ve *Streptococcus lactis*'tir. Oksijensiz ortamda yaşarlar, pH: 3.5-4 ve 20-40 derece sıcaklıklarda etkinlik gösterirler.

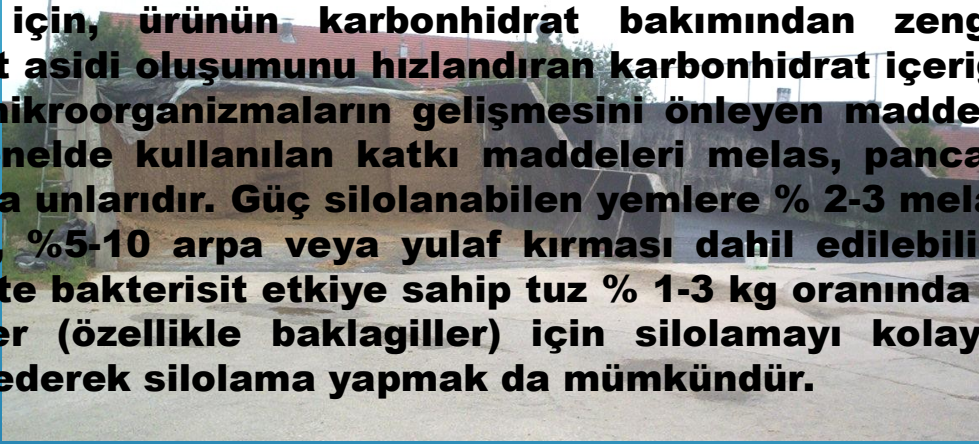
 -
- 2. Bütirik Asit Oluşumu:** Clastridium cinsine giren 30-40 derecede ve pH: 4.2'den yüksek derecelerde nötr veya hafif alkali oksijensiz veya çok az oksijenli ortamlarda etkinlik gösteren bakteriler tarafından oluşturulur. Amino asitleri amonyağa dönüştürürler ve silajın kötü kokmasına neden olurlar.

■ 3. Asetik Asit Oluşumu:

- Oksijenli ortamda yaşayan *leoderma aceti* tarafından oluşturulur. Bazen heterofermantatif laktik asit bakterileri de asetik asit oluşturur .
- 3 Fruktoz.....1 Laktik Asit + 2 Mannitol + 1 Asetik Asit + 1 CO₂

Silo Katkı Maddeleri

Çoğu zaman birçok yeşil yemden herhangi bir katkı maddesine gerek duyulmadan iyi bir silo yemi yapmak mümkündür. Burada önemli olan silolama tekniğini tam olarak uygulamaktır. Fakat silolama esnasında biyolojik ve teknik şartlar her zaman mükemmel bir şekilde yerine getirilemez. Siloda hızlı bir şekilde süt asidi fermantasyonunun kısa sürede oluşabilmesi için, ürünün karbonhidrat bakımından zengin olması gereklidir. Katkı maddeleri; süt asidi oluşumunu hızlandıran karbonhidrat içeriği yüksek maddeler, asitler ve istenmeyen mikroorganizmaların gelişmesini önleyen maddeler şeklinde gruplandırılabilir. Ülkemizde genelde kullanılan katkı maddeleri melas, pancar posası, pancar talaşı, tahıl kırmaları ya da unlarıdır. Güç silolanabilen yemlere % 2-3 melas, % 18 pancar posası, %8-10 pancar talaşı, %5-10 arpa veya yulaf kırmaları dahil edilebilir. Fermantasyona etkisi zayıf olmakla birlikte bakterisit etkiye sahip tuz % 1-3 oranında ilave edilebilir. Erken devrede biçilen bitkiler (özellikle baklagiller) için silolamayı kolaylaştırmak amacıyla mısır ve sorgum ilave ederek silolama yapmak da mümkündür.



SİLAJDA KATKI MADDELERİ

- 1. Bakteri Besin Madde İçeriği Yüksek Olan Katkı Maddeleri:** Şeker içeriği yüksek olanlar: Şeker, ya da yemdeki şeker, melas, pancar posası ve talaşı.
Nişasta içeriği yüksek olanlar: Tahıl kırmaları yada unları silajların fermantasyon kalitesini ve besleyici değerini artırmak için kullanılır.
- 2. Ortam pH'sını hızla düşürerek istenmeyen zararlı mikroorganizmaların çalışmalarına olanak vermeyen ya da sınırlayıcı bir etkinliğe sahip olan katkı maddeleri:** A.I.V. Çözeltisi, A.I.V. Tuzu (Amonyum bisülfat)
- 3. Ortam pH'sını bir miktar düşürmesinin yanısıra yalnızca süt asidi bakterileri dışındaki zararlı mikroorganizmaların çalışmasını az veya çok baskı altında tutan ya da onları selekte edici ve öldürücü etkinliğe sahip olan katkı maddeleri:** Propiyonik asit, karınca asidi, tuz (%2-3 eklenmelidir), benzoik asit, nitrit ve nitrat, kükürt içerikli asit, karbondioksit.
- 4. Silo yemi besin içeriğinin artırılması amacıyla kullanılan katkı maddeleri:** Üre.
- 5. Süt asidi bakteri kültürü içerikli katkı maddeleri:** Siloya % 1 oranında süt asidi bakterileri eklenerek fermantasyon güvenli hale getirilir.
- 6. Kimi etkilil maddeler içerikli katkı maddeleri:** Antibiotikler (Akromisin, Kloromisetin, Meonnensin, Nisin, Oleandemisin, Penicilim Yeromisin vd.

Silaj Katkı Maddeleri

Silaj katkı maddeleri; silaj fermentasyonunu geliştirmek, düzenli bir şekilde sürmesini sağlamak, silo kayıplarını en az düzeye indirmek ve hayvanların verim performansını artırmak amacıyla kullanılan maddelerdir.

Tabloda kullanılan katkı maddeleri verilmiştir.

İnhibitörler		Stimulantlar			Diğer katkılar
Asitler	Diğer inhibitörler	Enzimler	Subsrat kaynakları	Bakteriyel inokulantlar	
Formik asit	Amonyak	Amilaz	Melas	Laktik asit bakterileri	Kireç taşı
Propionik asit	Üre	Selülaz	Glukoz		Tuz
Asetik asit	Sodyum hidroksit	Hemiselüloz	Sükroz		Diğer mineraller
Laktik asit	Sodyum nitrit	Pektinaz	Deksroz		
Kapronik asit	Sodyum sülfat	Proteaz	Kestirilmiş süt suyu		
Sorbik asit	Sodyum sülfid	Ksilanaz	Tahıl taneleri		
Benzoik asit	Sülfür dioksit	Enzim+laktik asit bakterisi	şeker pancarı ve posası		
Akrilik asit	Formaldehit		Narenciye posası		
Hidroklorik asit	Paraformaldehit		Pirinç kepeği		
Sülfirik asit			Buğday kepeği		

Silajda fiziksel ve kimyasal yöntemlerle silaj kalitesinin saptanması

1. Silo Yemlerinin Fiziksel Analizlere Göre Değerlendirilmesi

Silajda renk, koku ve strüktür (yapı)' e bakılır ve puan verilir. Daha sonra bu puanlar toplanarak silajın hangi kalite sınıfına girdiği belirlenir ve yemlemeye ilişkin tavsiyelerde bulunulur.

2. Kurumadde ve pH Analizine Göre Değerlendirilmesi

Fleig Puanı= $205+(2 \times \text{silo yemi kurumadde}, \%) - 40 \times \text{silo yemi pH içeriği}$

Bu formüldeki parametrelere göre bulunan sonuç yine yapılacak bir puanlamayla silajın kalite sınıfı belirlenir.

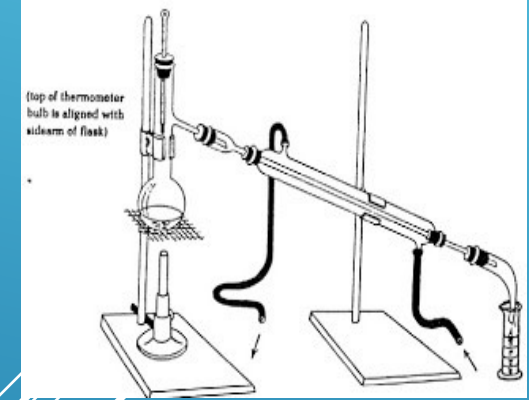
3. Silo Yemi Organik Asit İçeriğine Göre Değerlendirme

Silo yemi içerisinde bulunan organik asitlerin (Laktik Asit, Bütirik Asit ve Asetik asit) laboratuvar ortamında kimyasal analizler ile miktarlarının belirlenmesi sonucu yapılacak puanlamayla yine silaj kalitesi anlaşılmaktadır. Silo yemi içerisinde laktik asit miktarı arttıkça verilen puan artmakta, asetik asit ve bütirik asit arttıkça puan düşmektedir.

Silajda Kalitesinin Belirlenmesinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemler



Silaj kalitesinin belirlenmesinde birçok yöntem kullanılır. Bu yöntemler ile silajın sahip olduğu koku, strüktür, kuru madde, pH gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre belirlenerek silaj kalitesi tayin edilir. Duyu testleri, silo asitleri içeriği, pH'nın ölçülmesi, NH_3 , silo yeminin besin maddesi içeriği ve silo yeminin tüketim düzeyi gibi olanaklar kullanılarak silaj kalitesi belirlenir. Olanaklardan alınan sonuçlar toplu bir şekilde ele alınarak genel bir sonuç elde edilir. Puanlama yapılarak elde edilen sonuçlara ayrı puanlanabileceği gibi genel puanlama da yapılarak sonuçlar ayrı ya da toplu olarak değerlendirilir.





Silajda Kalitesinin Belirlenmesinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemler

Silaj kalitesi sayısal olarak değerlendirilebilir. Bu değerlendirme de silajın her özelliğine ayrı puan verilir. Değerlendirme kişiden kişiye değişebildiği için her zaman doğru sonuçlar elde edilemeyebilir. Fiziksel verilere dayalı bu değerlendirmelere göre silo yemleri; 1. sınıf-pekiyi, 2. sınıf-iyi, 3.sınıf-orta, 4.sınıf-zayıf, 5.sınıf-çok zayıf gibi kalite sınıflarına ayrılmaktadır.

Toplam sonuç puanı	Derece
17-20	1.sınıf, pekiyi
13-16	2.sınıf, iyi
9-12	3.sınıf, orta
5-8	4.sınıf, zayıf
0-4	5.sınıf, çok zayıf

Koku, görünüm, renk gibi kaliteyi belirleyen kriter ile rakamsal değerlendirme yapılabilir. En iyi kalitedeki silaja koku için 14, renk için 4 ve görünüm için 2 puan olmak üzere toplam 20 puan verilir. Fiziksel değerlendirme ve puanlama aşağıdaki tablo baz alınarak yapılır.

Silajda Kalitesinin Belirlenmesinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemler



FİZİKSEL ÖZELLİKLER	PUAN
KOKU	
Tereyağ kokusu yok, hoş-aromatik koku ve hafif asitik	14
Çok hafif tereyağ kokusu, kuvvetli asit kokusu ve hafif kızışma	8
Orta dermede tereyağ kokusu, kuvvetli kızışma-küf kokusu	4
Kuvvetli tereyağ asiti veya amonyak kokusu, çok hafif ekşi koku	2
Çok kuvvetli tereyağ asiti veya amonyak kokusu, kuvvetli küf kokusu veya çürük kokusu	0
GÖRÜNÜM	
Yaprak ve sapların yapısı(görünümü) normal, yaprak veya saplar dağılmamış	4
Yaprak ve sapların görünümü biraz bozulmuş	2
Yaprak ve sapların görünümü belirgin derecede bozulmuş, kirli ve küflü	1
Yaprak ve saplar küflenmiş, çürümüş, aşırı kirlenme	0
RENK	
Kendine has doğal yeşil renkte(soldurulmuş silajda kahverengileşme)	2
Renk kısmen değişime uğramış(hafif sarıdan kahverengiye kadar)	1
Renk çok değişmiş(küf yeşili veya açık sarı renk oluşumu veya küf oluşumu)	0



Silajda Kalitesinin Kimyasal Analizlere Göre Değerlendirilmesi

Silajın Kuru Madde ve PH analizlerine Göre Değerlendirilmesi

Silaj pH'sı ve kuru madde içeriği arasında yakın bir ilişki vardır. Farklı kuru maddeye sahip silajlar için uygun pH değerleri de farklıdır. Silaj pH'sı ve kuru madde düzeyi arasında doğru bir orantı olup kuru madde oranı yükseldikçe pH'da yükselir. Silo yemi pH ve kuru madde içeriği arası ilişkilerden yararlanılarak silo yemi kalite sınıfı bir flieg puanı yöntemi adı verilen yöntemle belirlenebilir.



Söz konusu sistemde kullanılan flieg formülünde silo pH'sı ve kuru madde düzeyi yerlerine konmakta ve silaj kalitesi saptanmaktadır



Silajda Kalitesinin Kimyasal Analizlere Göre Değerlendirilmesi

Silajın Kuru Madde ve PH analizlerine Göre Değerlendirilmesi

Flieg Puanı = $205 + (2 \times \text{silo yemi kuru maddesi, \%}) - (40 \times \text{silo yemi pH içeriği})$

Elde edilen puan değeri flieg tablosunda karşılaştırılır ve silajın kalite sınıfı belirlenir.

Kuru madde oranı (%)	pH düzeyi				
15	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6
20	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9
25	4,1	4,6	5,1	5,6	6,1
30	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4
35	4,6	5,1	5,6	6,1	6,6
40	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9
45	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1
50	5,4	5,9	6,4	6,9	7,4
Flieg puanı	81-100	61-80	41-60	21-40	0-20
Değerlendirme	Pekiyi	İyi	Memnuniyet Verici	Orta	Kötü

Silajda Kalitesinin Kimyasal Analizlere Göre Değerlendirilmesi

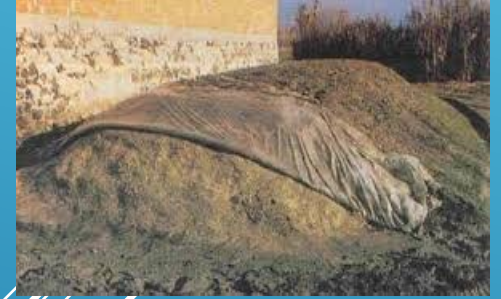
Silajın Laktik Asit, Asetik Asit ve Bütirik Asit Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi



Silolamadaki başarı oranı veya yem niteliğinin yüksekliği silonun laktik asit ve asetik asit içeriğiyle ilgilidir. Kaliteli bir silajda, silonun laktik asit miktarı yüksek, asetik asit miktarı düşüktür. Düşük kaliteli silajlarda laktik asit miktarı düşük bütirik asit miktarı ise yüksektir.

Silo yemi kalitesinin belirlenmesinde kullanılan diğer kimyasal analizler içerisinde silo yemi amonyak konsantrasyonu da önem taşır. Silo yemi amonyak konsantrasyonu, fermantasyon esnasında proteinlerin yıkım düzeyi hakkında bilgi verir.

Silo yemlerindeki amonyak konsantrasyonu % 0,001 ile % 0,3 arasında değişmektedir. Amonyak nitrojeninin toplam nitrojen miktarına oranı kalite ölçütü olarak da ele alınabilmektedir. Kaliteli bir silo yeminde bu oran % 16, kötü silolanmış yemlerde ise % 17' nin üzerindedir





Silajda Kalitesinin Kimyasal Analizlere Göre Değerlendirilmesi

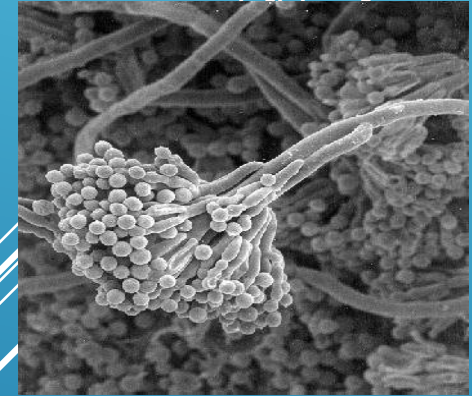
Silajın Laktik Asit, Asetik Asit ve Bütirik Asit Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi

Laktik asit (%)	Puan	Asetik asit (%)	Puan	Bütirik asit (%)	Puan
0-25	0	0-15	20	0-1,5	50
35-30	2	15-20	18	1,8-1,9	45
30-34	4	20-24	16	2,3-2,4	38
34-38	6	24-28	13	2,7-2,8	33
38-42	8	28-32	10	3,1-3,2	28
42-46	10	32-36	7	3,5-3,6	24
46-50	12	36-40	4	3,9-4,0	20
50-54	14	40-45	2	4,5-4,8	18
54-58	16	45-50	0	5,3-5,6	16
58-62	18			6,1-6,4	14
62-66	20			6,9-7,2	12
66-68	24			7,7-8,0	10
70-75	28			10,0-12,0	8
>75	30			14-14,6	6
				17,0-18,0	4
				19,0-20,0	2
				20,0-30,0	0
				30,0-40,0	-5
Genel puan	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Değerlendirme	Kötü	Orta	Memnuniyet verici	İyi	Pekiyi

Silajda Kalitesinin Kimyasal Analizlere Göre Değerlendirilmesi



Silaj kalitesi belirleme ltleri bağımsız olarak değerlendirilebildiği gibi birlikte ele alınarak da silaj kalitesi saptanabilir. Fakat bu kalite kriterlerini bağımsız olarak değerlendirmek daha doğru bir yaklaşımdır. Kalite ltlerinin birlikte ele alınarak yapılan değerlendirmelerde her bir kritere ayrı puanlar verilir ve verilen puanlar toplanarak silajın kalite sınıfı saptanmaktadır. Aşağıdaki tabloda fiziksel ve kimyasal kriterlerin birlikte değerlendirildiği silaj kalite değerlendirme sistemi verilmiştir.





Silajda Kalitesinin Kimyasal Analizlere Göre Değerlendirilmesi

Tabloda Fiziksel ve Kimyasal Özellikler Birlikte Değerlendirilmiştir.

FİZİKSEL ÖZELLİKLER(tam puan:15)		Puan
Renk		0-4
Koku-tat		0-7
Görünüm		0-4
KİMYASAL ÖZELLİKLER (tam puan: 20)		
pH (tam puan: 4)		
3,00'dan az		0
3,0-3,3		1
3,3-3,5		2
3,5-4,0		4
4,0-4,25		3
4,25-4,50		2
4,50-5,00		0
Asetik asit, % (tam puan: 4)		
0,40'dan az		4
0,40-0,60		3
0,60-0,80		2
0,80-1,0		1
>1,0		0
Bütirik asit, % (tam puan: 12)		
0,05'den az		12
0,05-0,15		10
0,15-0,25		8
0,25-0,35		4
0,35-0,50		2
0,50'den fazla		0
GENEL DEĞERLENDİRME		
Genel toplam puan		Derecelendirme
32-35 puan		Pekiyi
28-31 puan		İyi
24-27 puan		Orta
18-23		Değeri az
18 puandan az		Kötü, işe yaramaz

- ▶ Silajların besleme değerleri; bitki çeşidi, hasat zamanı, bitki enzimleri ve mikrobiyal enzimler tarafından etkilenir. Ancak silajların besleme değerlerini etkileyen en önemli faktör fermantasyon kalitesidir. Bu açıdan silajların besleme değerleri 3 grupta incelenebilir ;

1) Doğal olarak fermente olmuş silajlar

2) katkı maddeleri kullanılarak yapılan silajlar

3) Hava alarak bozulmuş silajlar

1) DOĞAL OLARAK FERMENTE OLMUŞ SİLAJLAR

BU tip silajlar 3 gruba ayrılır

- Soldurulmamış ürünlerden yapılan iyi fermente olmuş silajlar
- Soldurulmuş ürünlerden yapılan iyi fermente olmuş silajlar
- Kötü fermente olmuş silajlar



A) SOLDURULMAMIŞ ÜRÜNLERDEN YAPILAN İYİ FERMENTE OLMUŞ SİLAJLAR

- ▶ Bu tür silajlar genellikle SÇK yüksek ürünlerden yapılan ve laktik asit bakterilerinin dominant olduğu silajlardır. Bu silajların pH'ları genellikle 3.7-4.2 arasındadır. Bu silajlarda başlıca fermantasyon ürünü laktik asittir. Bu silajlarda önemli miktarda asetik asit ile birlikte değişik miktarlarda propiyonik asit, bütrik asit ve alkol içerirler.
- ▶ Fermantasyon sonucu oluşan asitler silolanan bitkilerdeki klorofili, magnezyum içermeyen kahverengi bir pigment olan fateptine dönüőtördükleri için soldurulmamış ürünlerden yapılan silajların renkleri kahverengi olur. Mineral madde içerikleri ise genellikle büyük değişiklikler gösterirler. Soldurulmamış ürünlerin silajlarının brüt içerikleri aynı ürünün tazesine göre daha yüksektir.
- ▶ Bu tür silajlardaki proteinler büyük ölçüde aminoasitlere dönüőtürülmüő durumdadır. Bu da silaj kaynaklı nitrojenin rumendeki parçalanabilirliğini artırır. Bu nedenle silaj bünyesinde değişik miktarlarda amonyak bulunur.



- Silajların hayvanlar tarafından değerlendirilmesini etkileyen en önemli faktör hayvanların silaj KM'si tüketimleridir. Hayvanların KM tüketimlerini de büyük ölçüde silaj partiküllerinin rumen ve retikulumdan geçiş hızları etkiler .Bu geçiş hızı ise silajların kimyasal yapısı, partikül büyüklüğü, sindirilebilir kısımların sindirim hızı ve sindirilemeyen kısımların hayvansal organizmadan atılma hızına bağlıdır. Ancak genel olarak hayvanlarda silaj kuru maddesi tüketimi aynı yemin tazesine göre daha düşük düzeyde olur.
- Silolanan materyalin parçalanma boyutları da hayvanların kuru madde tüketimi üzerinde etkilidir. Normal boyutlar (0.8-2.5 cm) Bu boyutlardaki partiküller hem fermantasyon kalitesini artırır hem de tüketilen silajın rumenden geçiş hızını artırarak silaj tüketiminin artmasını sağlarlar.

B) SOLDURULMUŞ ÜRÜNLERDEN YAPILAN İYİ FERMENTE OLMUŞ SİLAJLAR

- ▶ Soldurularak silolanan ürünlerde sınırlı düzeyde bir fermantasyon gerçekleşir. Bu tür silajların pH ve SÇK düzeyleri yüksek olurken, fermantasyon asitleri oranı düşür olur. Soldurma işlemi, silolanan materyalin kuru madde içeriğini artırır. Kuru madde içeriğinde meydana gelen bu artış, hayvanlarsa silaj kuru maddesi tüketiminin artmasına yol açar. Bu silajların hem brüt hemde metabolik enerji içerikleri aynı ürünün tazesine göre daha düşük düzeydedir.
- ▶ Soldurma işlemi sonucunda silolanacak materyalin oransal olarak nitrojen ve SÇK içeriği artar ve böylece mikrobiyal protein sentezi için bir kaynak yaratılmış olur. Soldurma işleminin silaj oluşumu sırasında protein parçalanmasının engellenmesi herhangi bir etkisi yoktur. Ancak soldurma işlemi, silaj nitrojeninin hayvanlar tarafından değerlendirme oranını artırır.
- ▶ Soldurma işleminin bitkilerde β -karotin kaybına neden olduğu bilinse de, son yıllarda yapılan çalışmalar soldurmanın silajların β -karotin içeriğinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığını ortaya koymuştur.



- Soldurulmuş ürünlerden yapılan silajların KM sindirilebilirliği, soldurulmamış ürünlerin silajlarından biraz daha düşüktür. Bunun nedeni soldurma sırasında özellikle su kaybı ve oksidasyon ile oluşan besin maddeleri kayıplarıdır. Kötü hava koşullarında ve uzun süreli yapılan soldurmalarındaki besin maddeleri kayıpları daha da yüksek olur.
- Soldurma gereken ürünlerde yeteri kadar soldurma yapılmazsa büyük ölçüde besin maddeleri ve enerji kayıpları olan, aerobik stabilitesi yetersiz ve hijyenik açıdan hayvanlara yedirilmesi riskli silaj oluşumu kaçınılmazdır.

C) KÖTÜ FERMENTE OLMUŞ SİLAJLAR

- ▶ Kötü fermente olmuş bir silaj demek ; silajın enterobacteria ve clostridia cinsi mikroorganizmalardan birini veya her ikisini yoğun olarak içermesidir. Kötü fermantasyon genellikle KM,SÇK ve LAB içerikleri düşük olan ürünlerde görülür. Bu silajların asetik asit içerikleri laktik asit içeriklerinden daima fazladır. Kötü fermente olmuş silajların en belirgin özelliklerinden birisi 5-7 arasında değişen yüksek pH değerleridir. Bunda clostridia sporlarının payı büyüktür.
- ▶ Genellikle yeteri kadar soldurulmamış, su içeriği yüksek ürünler kullanıldığı için silo suyu çıkışı ile birlikte yüksek düzeyde besin maddeleri kaybı görülür. Bu durum aynı zamanda gaz formunda kayıplara da neden olduğu için silajların lignin ve hücre duvarını oluşturan diğer bileşikler içeriğinin artmasına yol açar.

2) KATKI MADDELERİ KULLANILARAK YAPILMIŞ SİLAJLAR

ETKİ

Hızlı pH düşüşü ve düşük pH

Fermantasyonun engellenmesi

Laktik asit konsantrasyonunda artış, asetik asit konsantrasyonunda düşüş

Propiyonat konsantrasyonundaki artış

Bütrik asit konsantrasyonunda düşüş

ETKİNİN NEDENİ

Silajda homofermantatif LAB'nin dominant olması

Mikrobiyal büyümenin önlenmesi

Silajda homofermantatif LAB'nin dominant olması

Propiyonik asit katılması veya mikrobiyal üretim

Düşük pH ve asidik

ortamın clostridia gelişimini engellemesi

ETKİNİN SONUCU

İstenmeyen mikroorganizmaların gelişmesi ve proteinlerin parçalanması önlenir.

Fermantasyon son ürünlerinin azalması ve asitliğin düşmesi sonucu yem tüketimi artar

Düşük asetat düzeyi rumendeki mikrobiyal fermantasyonu geliştirir. Böylece silajın lezzeti ve KM tüketimi artar.

Silajlardaki bozulmanın azalarak aerobik stabilitenin geliştirilmesi sonucu yem tüketimi artar.

Düşük bütrik asit konsantrasyonu yem tüketimini artırırken yüksek bütrik asit konsantrasyonu ise aminlerin ve bazı toksik bileşikleri çoğaltır.

ETKİ

Amonyak-azotu, amin ve serbest aa konsantrasyonlarında düşüş

Peptid konsantrasyonunda artış

Alkol konsantrasyonunda ki düşüş

Hücre duvarı bileşenlerinde düşüş

ETKİNİN NEDENİ

Silajda homofermantatif LAB'nin dominant olması sonucu pH'daki hızlı düşüşün, bitkilerdeki proteaz aktivitesini engellemesi

Silajda homofermantatif LAB'nin dominant olması ve pH'daki düşüş

Aerobik bozulmanın başlıca sorumlusu mayaların gelişmesinin engellenmesi

Hücre duvarı bileşenlerinin enzimler tarafından kısmen sindirilmesi

ETKİNİN SONUCU

Düşük protein çözünürlüğü ve serbest aa konsantrasyonu nitrojen metabolizmasını geliştirir

Peptidler mikrobiyal protein üretimini sağlayabilirler

Aerobik stabiliteyi geliştirir, yem tüketimini artırabilir.

Besin maddelerinin hayvansal organizmadaki değerlendirilme etkinliği artar

ETKİ

SÇK düzeyinde artış

Besin maddeleri
Sindirimindeki artış

Aerobik stabilitedeki
Gelişme

İstenmeyen
mikroorganizmaların
çoğalmalarının engellenmesi

ETKİNİN NEDENİ

Hücre duvarı bileşenlerinin
enzimler tarafından kısmen
sindirilmesi

Hücre duvarı bileşenlerinin
enzimler tarafından kısmen
sindirilmesi

Aerobik bozulmanın başlıca
sorumlusu olan mayaların
gelişmelerinin engellenmesi

Organik asit üreten katkılar
veya direk organik asit
kullanımı

ETKİNİN SONUCU

Aerobik stabiliteyi olumsuz etkiler,
yem tüketimini düşürür.

Hücre duvarı bileşenlerinin
fiziksel ve kimyasal yapısı değişir

Mikotoksin gelişiminin engellemesi
sonucu, besin maddelerinin
tüketim potansiyelleri artar.

Yem tüketimi ve besin maddelerinin
hayvansal organizmadaki
değerlendirilme etkinliği artar.

2-A) BAKTERİYEL İNOKULANT KULLANILMIŞ SİLAJLAR

- ▶ Homofermantatif LAB inokulantı kullanılmış silajlarda başlıca fermantasyon ürünü laktik asit olup, az miktarda asetik asit görülür. Bütrik asit, propiyonik asit ve etanol ya çok az yada hiç görülmez. Diğer yandan silajların hem amonyak-azotu konsantrasyonları hem de pH'ları düşüktür. Ancak LAB inokulantlarının çalışabilmesi için silolanan ürünün SÇK içeriğinin fermantasyon için yeterli olması gerekir.
- ▶ Bu silajların, amonyak-azotu ve pH düzeyleri düşük olmalıdır. Bakteriyel inokulant kullanılarak yapılan silajların brüt enerji içerikleri genellikle silolanan ürünlerin tazeleri ile benzerlik gösterir. İnokulant kullanılan silajların içerdiği nitrojen bunu tüketen hayvanlar tarafından, inokulant kullanılmayan silajlara göre daha yüksek bir oranda değerlendirilmektedir.
- ▶ Bu silajları tüketen hayvanlarda silaj KM'si tüketimini artırır.
- ▶ İnokulantlar silajların sindirilme derecelerini artırarak bu silajların hayvanlar tarafından daha iyi bir şekilde değerlendirilmelerini sağlarlar.

2-B) ENZİM KULLANILMIŞ SİLAJLAR

- Silaj fermantasyonunda kullanılan başlıca enzimler sellüloz, hemisellüloz, pektinaz ve ksilanaz gibi bitki hücre duvarlarını parçalayan enzimler ile amilaz gibi nişastayı parçalayan enzimlerdir. Bitki hücre duvarını parçalayıcı enzim kullanılarak yapılan silajların genel olarak pH değerleri düşük olurken, laktik asit içerikleri yüksek, asetik asit ve amonyak içerikleri düşük olmaktadır.
- Enzim katılan silajların enerji ve protein düzeyleri genellikle silodaki fermantasyon süresinin uzunluğuna ve silo suyu ile ortaya çıkan KM kayıplarına bağlı olmakla birlikte genel olarak iyi yapılan silajların enerji ve protein içerikleri enzim katılmadan yapılan silajlarıkinden daha yüksek olur.
- Enzim kullanılan silajlar hayvanlarda KM tüketimini artırır.

2-C) BAKTERİYAL İNEKULANT-ENZİM KARIŞIMI KULLANILMIŞ SİLAJLAR



- ▶ Özellikle LAB inokulantları, enzimler ile birlikte bir kombinasyon şeklinde silaj katkı maddesi olarak kullanılabilir. Bu karışımlar çoğunlukla bakteri olarak homofermantatif LAB'ni, enzim olarak ise sellüloz, hemisellüloz, pektinaz, ksilanaz ve amilaz enzimlerini içerirler. Bu karışımlar hayvanlarının verim performansları üzerinde yalnızca LAB inokulantları veya yalnızca enzim kullanılmasına göre daha etkili olurlar.

2-D) ÜRE KULLANILMIŞ SİLAJLAR

- ▶ Üre ve amonyak özellikle başta mısır olmak üzere sorgun ve protein içeriği düşük diğer bitkilerin silajlarında, bu bitkilerin ham protein içeriğini arttırmak amacı ile kullanılmaktadır. Ülkemizde bu amaç için yalnızca üre kullanılmaktadır.
- ▶ Üre ve amonyak silajlardaki protein parçalanmasını azaltmakta, silajların aerobik stabilitesini geliştirmekte, silajların ısınmasını önlemekte ve silajlardaki mikrobiyal büyümeyi azaltmaktadır.
- ▶ Genel olarak üre ve amonyak, silajların KM ve hücre duvarı bileşenlerinin sindirilme derecelerini artırır.
- ▶ Üre ve amonyağın, silaj fermantasyonu üzerinde olumlu etkileri varken, hayvanların performanslarını artırıcı ise herhangi bir etkileri yoktur.

2-E) FORMİK ASİT KULLANILMIŞ SİLAJLAR

- ▶ Bir fermantasyon engelleyicisi olup, katıldığı silajlarda çok büyük bir hızla pH'ı düşürerek asidik bir ortam yaratır. Formik asit silo içerisindeki fermantasyonu sınırladığı için elde edilen silajların brüt enerji içerikleri formik asit katılmamış silajlara göre daha düşük olabilir. Ancak sindirilebilirliği ise daha yüksektir.
- ▶ Silolanan bitkideki proteinleri korumaktadır.
- ▶ Formik asit katılan silajları tüketen süt ineklerinin süt veriminde küçük bir miktar artış sağlanmaktadır.
- ▶ Ayrıca silo ortamında clostridia sporlarının gelişip çoğalmasını da engellemektedir.

3) HAVA ALARAK BOZULMUŞ SİLAJLAR

- ▶ Kapatılarak fermantasyona bırakılan bir silaja herhangi bir şekilde hava girişi olduğunda silaj bozulmaya başlar. Őayet siloya uzun sũreli bir hava girişi olduysa silajın besleme değeri dũŐer. Bũyle bir durumda silajın uezellikle kũf ve maya populasyanu iŐeriėi artar. Ayrıca diğer mikroorganizma popũlasyonlarında da deėiŐiklikler gũrũlũr. Silajda bũyũk oranda ve gũzle gũrũlũr bir kũflenme meydana gelir.
- ▶ Silajların iŐerdiėi besin maddeleri azalır ve silajların ham sellũloz ile ham kũr iÇerikleri artar. Ayrıca bu tũr silajların hem pH değerleri hem de amonyak-azotu dũzeyleri yũksek olur.



Hava alarak bozulmuş silajların enerji ve protein düzeyleri oldukça düşüktür. Ayrıca bu silajlarda büyük miktarlarda β -karotin kaybı görülmektedir. Diğer yandan bu tür silajları tüketen hayvanlarda hem kuru madde tüketimi hem de organik maddelerin sindirilme derecesi düşmektedir. Hava alarak bozulmuş silajlarda çeşitli mayaların ürettiği mikotoksinler ile patojen mikroorganizmalar bulunabilirler.