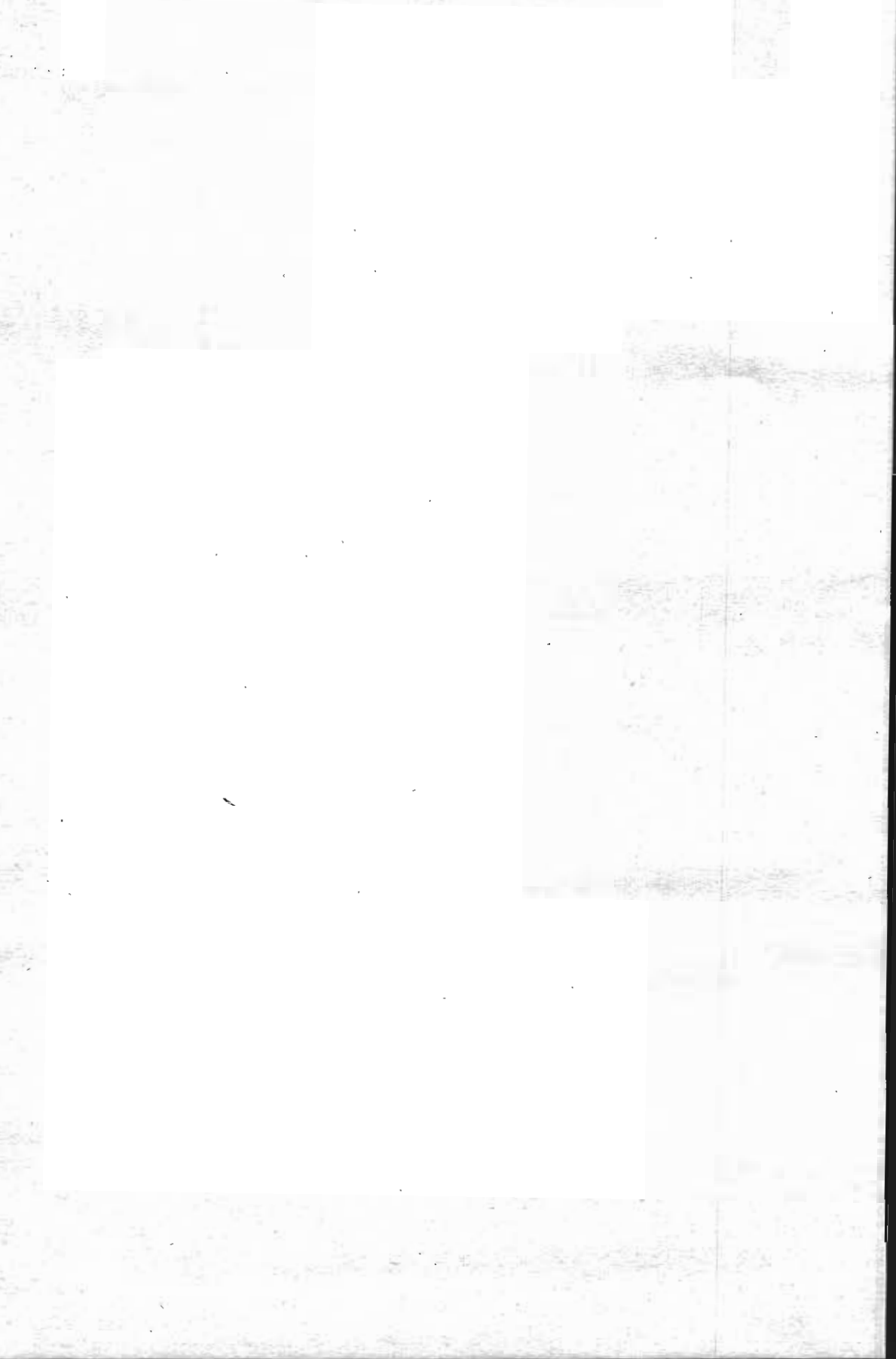


III. DERLEMELER



SİLAJ (Silo Yemi) Yapılışı, Kullanılışı ve kıymeti

Prof. Dr. Macit ÖZHAN

ÖZET

Silo yemleri tarımı ileri olan ülkelerde bol miktarda kullanılmasına karşın, yurdumuz çiftçilerince yeterince bilinmemektedir. Bu nedenle, silo yemlerinin yapılışını, yapılmasında dikkat edilecek hususları, kullanılış şeklini ve miktarını, ayrıca silajın değerini kapsayan konuları ele almak suretiyle bu yazı hazırlanmıştır.

Bu yazımızın bilhassa kaba yem sıkıntısı çeken bölgemizde kullanılmasını arzuladığımız silajın, üretici kütleye tanıtılmasını ve benimsenmesini sağlayacağını ümit ederiz.

Yurdumuzda yetiştiriciler ve besiciler arasında pek fazla kullanılmayan, fakat yem değeri yüksek olan silaj (silo yemleri) genel olarak yeşil yemlerden yapılmaktadır. Silaj yapımından gaye bitkileri arzulanan en iyi safhalarında içerdikleri besin maddeleriyle birlikte saklamak ve taze ürünün bulunmadığı zamanlarda hayvanlara yedirmektir. Yılın hemen her mevsiminde otların ve çayırların büyüme olanağı bulunduğu yerlerde silaj yapma problemi ortadan kalkmış demektir. Fakat kışları uzun olan bölgelerde bu tip yemler çok aranmakta ve bu nedenle silaj yapmak yetiştiriciler için önem kazanmaktadır.

Bazıları silajı hacimli yem, diğer bazıları da konsantre yem kabul ederler, fakat birinciler genellikle çoğunluktadırlar.

Dünyada silajın geniş çapta kullanılması aşağıda açıklanan avantajlarından ötürü vaki olmuştur.

- Silaj kullanıldığında belirli genişlikteki sahada daha fazla hayvan bulundurulur.
- Yılın her mevsiminde hayvanlar için sulu yem sağlar.
- Havaların kuru ot yapmağa elverişli olmadığı zamanlarda ürün silaj yapılabilir.

1/ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Öğretim Üyesi.

- Mısır ve sorgum gibi kaba gövdeli bitkilerden bile yapılmış olsa, herhangi bir kayıp vermeden yetdirilir.
- Kaliteli ot yapmağa elverişli olmayan yabancı otlarla karışık üründen arzulan kalitede silaj yapılabilir ve bu sırada yabancı otların tohumları ölür.
- Belirli bir sahanın ürününü silaj olarak depolama, kuru ota oranla daha az yer kaplar.
- Silaj yapımı için mısır veya sorgum biçimi erken yapıldığından, ikinci bir ürün ekimine fırsat verilmiş olur.
- Mısır kurdunun bulunduğu yerlerde, yeşil bitkiyi toprağa yakın yerden kesip silaj yapmak bu zararlıyı kontrol için iyi bir yoldur.

Silaj sadece mısır ve sorgumdan değil, yonca, yulaf, bakla, üçgül, hayvan baklası, soya fasülyesi, sudan otu ve diğer çiftlik ürünlerinden de yapılmaktadır.

Silaj ilk defa çukurlar içinde yapılmıştır. Diğer silo şekilleri daha sonra ortaya çıkmıştır. Avrupada çukurlar içinde silaj yapımı 1850 yıllarına rastlar. İngilterede ise ancak 19. asrın son dörtte birinde kullanılmaya başlanmıştır. Amerikada ise 20. asırda yaygın bir hal almıştır. Bu gün dahi en yaygın silo şekli çukur silolardır.

Silaj yapmada esas, kesilen üründe mevcut mikroorganizmaların faaliyeti sonunda meydana gelen *laktik asit* konsantrasyonunu yeterli miktarda devam ettirmek ve bu suretle diğer mikroorganizma faaliyetlerini önlemektir.

Silaj prezervatif madde kullanılarak iki şekilde yapılabilir. Eğer herhangi bir prezervatif madde kullanılmazsa genel-

likle dört safhada oluşum tamamlanır. Bu safhalar ve cereyan eden olaylar şu şekilde sıralanabilir.:

Birinci Safha. Bitki hücrelerinde devam eden solunum neticesinde karbondioksit üretilir. Bu biyokimyasal olaylara bağlı olarak depo edilen kitlenin basıncı ile, basit karbondhidratlar tüketilir. ve su akıntısı başlar. Bu olaylara ayrıca sıcaklığın yükselmesi de eklenir.

İkinci Safha. Koliform ve diğer grup bakterileri tarafından az miktarda asetik asit meydana gelir. Bu safha kısa sürelidir ve üçüncü safha ile kaynaşır birleşir.

Üçüncü Safha. Yeter miktarda karbondhidrat tarafından beslenen laktik asit, lakto basilli ve streptokoküs organizmalarının faaliyeti ile laktik asit fermentasyonu başlar.

Dördüncü Safha. Bu safha laktik asit üretiminin en yüksek devresini geçip, taze materyalin % 1- 1,5 ini bulduğu ve sabit kaldığı sükunet devresidir. Bu sırada materyalin pH sı 4,2 veya daha düşük düzeyde sabit kalır.

Bu dört safhanın tamamlanması 17-21 gün zarfında olur. İlk üç safha ise 3 gün içinde cereyan eder.

Bu safhalardan sonra akla, acaba bu kadar emek boşa mı gitti, yoksa silaj arzulan şekilde oldu mu? suali gelebilir. Eğer yapılan silaj yeteri kadar laktik asit meydana gelmemesinden gerekli şekli almamış ise, o zaman başka bir safha daha ortaya çıkar. Beşinci safha olarak kabul edilen bu devrede, teşekkül etmiş durumda olan çözünür karbondhidrat kalıntıları ile laktik asit üzerine, bütirik asit üreten organizmalar hücum eder. Bu olayla (nadir hallerde) amino asitlerin parçalanması ile uçucu yüksek yağ asitlerinin oluşumu ve amonyağın meydana

gelişi vaki olur. Aynı zamanda aminlerin ve karbondioksidin oluşumuna sebep olan dikarboksilasyon da meydana gelebilir.

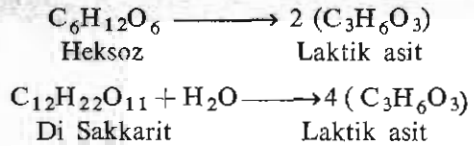
Silaj yapılırken fermentasyondan dolayı bir kuru madde kaybı olmaktadır. Gerçi bu kaybın ne oranda olduğu tam olarak bilinmiyorsa da, yekün kuru maddenin % 10 u kadar olduğu tahmin edilmektedir.

Birinci safhadan başlayarak dikkat edilmesi gerekli hususlar mevcuttur. Özellikle birinci devrede hücre solunumu ile vaki olacak kayıpların kontrolü ile, üçüncü safhada yeter miktarda laktik asit üretimini sağlayarak beşinci devrenin oluşumunu önlemek çok önemlidir.

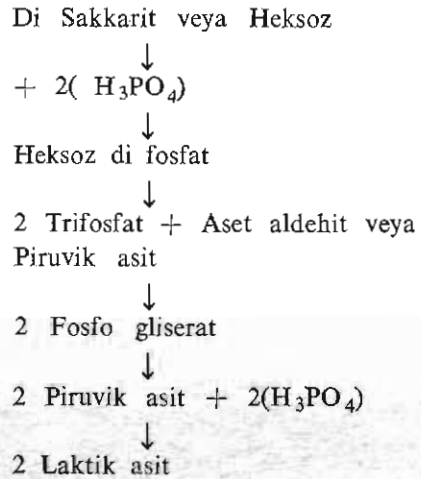
Silaj Nasıl Yapılır

Silaj yeşil maddelerden tabii fermentasyon veya asit prezervasyonu ile elde edilir. Yeşil yemler siloya doldurulmadan önce bir makine ile veya uygun bir teşkilatla ufak ufak doğranmalıdır. Bu şekilde kesilen yeşil yemler sıkı bir tarzda yığılırlar ve iyi silaj olurlar. Aynı zamanda besin maddeleri kaybı da minimum dereceye düşer. Eğer silaj kesilmiş veya doğranmış materyalden yapılmış ise, silodan çıkarılması da daha kolay olur. Hangi tip silo olursa olsun doldurulurken bu işten anlayan bir kimsenin silonun içinde bulunması lazımdır. Gerekli şekilde yağma ve bastırma yapılmazsa iyi bir silaj elde edilemez. Doldurulan madde biraz kuru ise üzerine su serpererek ıslatmak gereklidir. Silo bu şekilde doldurulduktan ve üzeri kapatıldıktan sonra bazı kimyasal olaylar cereyan etmeğe başlar. Bu olaylar bakteri ve enzim faaliyeti nedeniyle olur. Bu faaliyetler sonucunda bazı proteinler aminoasitlerine ve diğer azotlu bileşiklere parçalanırlar. Aynı

zamanda laktik asit üreten bakteriler, basit karbonhidratlara hücum ederek bitkideki şekerleri laktik asit ve diğer organik asitlere çevirirler. Bu olaylar zincirini aşağıdaki şekilde göstermek mümkündür.



Silajdaki anaerobik koşullar altında karbonhidrat parçalanmasını şu şekilde ki bir şema ile göstermek mümkündür.



Silajda mevcut laktik asit miktarını saptamak pek kolay olmamaktadır. zira asit suda, alkolde ve eterde olduğu gibi diğer birçok eritkenlerde de erimektedir.

Hirsch-Kauffman'ın 1924 yılında silajda laktik asit tayini için ortaya attığı metod daha sonraları Lieb ve Zacherl tarafından değiştirilmiştir. Bu metodda madde protein ve karbonhidrattan ayrıldıktan sonra oldukça kesif sülfirik asit ile kaynatılmakta ve serbest kalan aset aldehit standart sodyum bisülfite destile edilmekte, iyotla muamele edildikten sonra tekrar sodyum tiyo sülfatla geriye titre edilmektedir.

Cetvel 1. Değişik zamanlarda ve değişik pH derecelerinde mısır silajında laktik asit miktarları.

Zaman(gün)	pH	Laktik asit (kuru maddede)
0	5.9	2.02
1	5.5	2.19
2	4.6	3.58
3	4.4	3.96
5	4.2	5.13
7	4.0	5.04
11	4.0	6.10
16	4.0	6.33
30	4.0	6.82
44	3.9	7.34
86	3.9	7.07
132	3.8	7.99
146	—	8.57

Baklagiller ve diğer bazı bitkiler silajı muhafaza etmesi için yeteri kadar asit üretecek şekere sahip değildirler. Bu sebepten böyle bitkilerde silaj yapmada ekseriya muvaffakiyetsizliklerle karşılaşmıştır. Bu durumu önlemek bakımından Finlandiyalı A.I. Virtanen adındaki zirâat kimyacısı A.I.V. pantenti altında bir metod ortaya atmıştır. Bu metodda yeşil bitkiler silolanırken sülfirik asit ve hidroklorik asit karışımı ilave edilmektedir. Bu suretle normal fermentasyonu temin edecek asidite mümkün olmaktadır. Bu metoda A.I.V. metodu denmektedir. Asit ilavesi ile pH 3.5—4.0 arasında olmaktadır. Bu metodda sadece besin maddelerinin kaybı önlenmekle kalınmamakta, aynı zamanda yeşil bitkideki A vitamini de muhafaza edilmektedir.

Gerek asit ilavesi ve gerekse patent hissesinden ötürü masraf diğer metodlardan daha fazla olduğundan, A.I.V. metodu sadece yüksek vitaminli süt üreten işletmeciler tarafından kullanılmaktadır.

Baklagil otlarının silajında fosforik asit te kullanılabilir. Bir ton yeşil yem için 7 1/4 Kg. asit tavsiye edilmektedir. Asit kendi hacminin 8—10 katı su ile sulandırılmalıdır.

Bazı araştırma istasyonları değişik maddelerin silolanmasında melas veya şeker solüsyonlarının da muvaffakiyetle kullanıldığını bildirmektedirler. Düşük düzeyde şeker içeren maddelerin şeker oranını yapay olarak yükseltmekle silajı muhafaza için gerekli asit miktarı üretilir. Her ton bakgiller için 17—27 Kg. melas yeter addedilmektedir. Yapılan son araştırmalarda, melas ilave edildiğinde silajdaki karotenin A.I.V. metodunda olduğu kadar başarı ile korunduğu görülmüştür. Ayrıca melas kullanmak inorganik asit ilave etmekten daha iyidir. Zira melasla uğraşmak asit kadar tehlikeli değildir. ayrıca çok fazla ilave edilmesinden bir zarar da hasil olmamaktadır. Halbuki asit karıştırılırsa silaj yem olma vasfını kaybeder. İlave edilecek melas bir veya iki hacim su ile karıştırılırsa daha iyi netice verir.

Silaj yapılacak materyalin doğranıp doğranmamasının meydana gelecek laktik asit üzerinde etkisi olduğu deneylerle saptanmıştır. Cetvel 2 bu durumu açıklıkla göstermektedir.

Siloya doldurulan maddelerde laktik asit üreten organizmalar için yeteri kadar fermente olabilecek karbonhidrat bulunmalıdır.

Yeterince olgun ve iyi yığılmış materyalde bu bakteriyel faaliyet uzun sürmez. Zira şekerlerin parçalanması suretiyle biriken asit veya hasil olan oksijen noksanlığı bunu önler.

Cetvel 2. Silaj materyalinin doğranıp doğranmamasının asit teşekkülüne etkisi.

Zaman (saat)	Doğranmamış	Doğranmış
	maddede laktik asit %	maddede laktik asit %
0 (1.5 gün)	0.1	0.1
36 (1.5 gün)	0.2	1.4
240 (10 gün)	0.8	1.6
720 (30 gün)	1.8	1.6

Baklagil otlarında organik asit meydana gelmesi daha yavaş olarak cereyan eder. Bundan dolayı silaj tam olgunluğa gelmeden bakteri faaliyeti devam eder ve neticede materyal daha fazla harap edilir. Bu sebepten dolayı hayvan bezelyesi ve soya fasulyesi gibi bit-bitkileri silolarken mısır ve sorgumdan daha fazla güçlükle karşılaşılır. Aynı zamanda yedirilmek gayesi ile silo açıldığında daha fazla çürümüş madde görülür. Baklagil silajlarındaki fena koku, olgunlaşma sırasında yeteri kadar asit biriktirip faaliyetlerini önleyene kadar kokuşma bakterilerinin (pütrifikasyon) parçalanmayı ileri safhalara kadar götürmesindenendir.

Fermentasyon da karbonhidratlar parçalandığından silajdaki ham protein oranı, taze durumuna oranla daha fazla olmaktadır.

Hangi tip siloda olursa olsun, iyi bir silaj elde etmek için aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır.

— Silolar hava geçirmez şekilde olmalı, duvarlardan veya daha başka yer-

lerden hava girerse, bakteri ve küf faaliyeti ile silajda çürümeler olur. Bu nedenle silolar doldurulmadan bütün çatlaklar tamir edilmelidir.

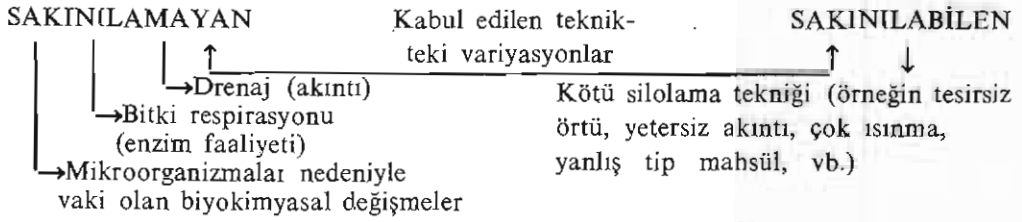
— Siloya konacak maddenin kalitesi iyi olmalıdır. Silaj yapmak bu maddelerin hazmolma derecelerini artırmaz. Sadece mevcut olan besin maddelerini muhafaza eder. Bu bakımdan silaj yapılacak materyalin optimum miktarda besin maddesi ihtiva etmesine dikkat edilmelidir. İri tane ihtiva eden bitkiler olgunluğa yakın zamanda silolanırsa, ürün miktarı ve hazmolabilir besin maddeleri yüksek olur. Baklagiller ve buğdaygiller ot yapımı için kesildikleri safhada doğranıp silolandıklarında en iyi kaliteli silaj olurlar.

— Silolamada silolanan materyalin ihtiva ettiği su miktarı da önemli bir faktördür. Eğer madde çok kuru ise su ilave edilmelidir. Aksi takdirde iyi depolanmaz. Küf ve diğer mikro-organizmalar tarafından harap edilir. Fazla sulu bitkilerden de silaj yapmak doğru olmaz. Bu gibi bitkilerin silajı çok ekşi olur. Bu nedenle silolamadan önce bir miktar kurumaya bırakılmalıdır.

— Materyalin şeker oranı gerekli fermentasyonu sağlayacak oranda olmalıdır, yoksa kokuşma bakterilerinin faaliyeti ile çürüme vaki olur.

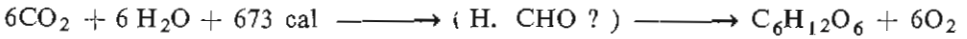
Silaj yapımında meydana gelecek olan kayıpları, biri sakınulabilen diğeri de, sakınılamayan kayıplar olarak iki kısımda incelemek mümkündür. Her iki kısımdaki kayıpları aşağıdaki şekilde gösterebiliriz.

KAYIPLAR



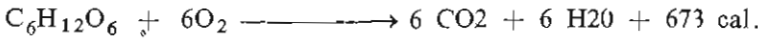
Sakinilamayan kayıplardan hücre respirasyonu: Bitkiler havadan aldıkları karbondioksidi su ile birlikte Güneş ışığı altında klorofil yardımı ile şekere çevirirler. Bitkilerden bazıları fazla

karbondioksit alırlar ve fazla assimilasyon yaparlar. Örneğin ayçiçeği bir saatte 100 cm² yaprak yüzeyi için 15 ml. karbondioksit assimile eder.



Bu oluşum bitkilerin stomatlarının açılış ve kapanışına bağlı olarak devam eder. Fakat bitkilerde bu işin bir

de aksi vaki olmakta ve şeker parçalanmaktadır.



Eğer silaj yapılacak materyal gevşek olarak yığılırsa oksijen mevcudiyetinde kısımlıkta bu olay cereyan eder. Yani şekerler parçalanır. Parçalanma ile açığa çıkan enerji bütün kitleyi ısıtmağa başlar. Bu söylediğimiz olay aerobik respirasyonla ilgilidir. Bir de anaerobik respirasyon mevcuttur. Anaerobik respirasyon fosfat muvacehesinde piruvik asit, aset aldehyt, alkol ve karbondioksit teşekkülü için cereyan eder.

laktik asit oluşumunu süratlendirme ile bir miktar olsun önlenabilir.

Mikroorganizmaların sebep olduğu biyokimyasal değişmeler.

Bitkilerde sadece karbonhidrat parçalanması değil, aynı zamanda protein ve diğer nitrojenli bileşiklerde de parçalanmalar olur. Normal solunum yapan bitkilerde devamlı olarak protein sentezlenmekte ve parçalanmaktadır. Vaki olan parçalanmalar amino asitler ve amidler safhasını geçmemektedir. Fakat bitki kesildikten biraz sonra amonyak mevcudiyeti görülür. Zira amino asitleri de parçalanmağa başlar. Karbonhidrat ve proteinlerin bu şekildeki parçalanmaları silaj yapılırken asit ilavesi veya

Silaj yapımı sırasında üründe karışık bakteri florası mevcuttur. Fakat silolamada gerekli teknik kullanılırsa hakiki mikroflara gelişmesi önlenabilir. Başlıca bakteriyel büyüme, silajda hücre respirasyonu durduktan sonra başlamaktadır. Mikroflora populasyonu içinde yok edilecek olan ilk elemanlar küfler ve mayalardır. Bunların yanında spor vermeyen anaeroplarda da yok edilmelidirler. Mikrobiyolojik değişmeler sırasında *Lactobacillus plantarum* tipi organizmalar laktik asidi meydana getirirler ve gene bu organizmalar metabolik faaliyetleri neticesinde ürettikleri laktik asit ile ölürlür. Bunların faaliyetleri silolamadan sonra 17 gün kadar devam eder.

Silajdaki bakteri faaliyetinin 3 safhası mevcuttur; ilk safhada koli aerogen

grubundan olanların fermantasyonu vaki olur. Bu faaliyet sonunda asetik asit hasil olur. Bundan sonra az miktarlarda asetik asit ve laktik asit üreten streptokokların fermantasyonu başlar ve neticede lactobacillus fermantasyonu işe dahil olur. Bu safhalardan birineisi en kısa, üçüncüsü ise en uzun sürelidir.

Mineral asit ilavesi ile laktik asit üreten organizmaların faaliyeti önlenilmekte ise de, bazı soylar pH 4 ün altında dahi çalıştıklarından, tam olarak durdurma mümkün olmamaktadır.

Asetik asit üreten aerogen koliler, silajda hararet arttığı zaman faaliyetten kalmaktadırlar. Silajda pH 4 veya daha düşük düzeyde olduğu zaman bütirik asit üretimi yok olmaktadır. Esasen bütirik asit mevcudiyeti iyi yapılmayan silajlarda görülür. Gerçi hayvanlar bu gibi silajları yerlerse de bütirik asitin herhangi toksik bir etkisi olmaz.

İyi yapılmayan silajlarda küfler de mevcut olur. Bunlar proteinlerin parçalanmasına sebep olurlar ve neticede amonyak üretilir. Bu bakımdan silaj yapılırken çok dikkatli olmalı ve bakteri faaliyetine sebebiyet verilmemelidir.

Drenaj. Silajda iki sebepten dolayı akıntı meydana gelir. Bunlardan biri yaş ürünün yığılmasında alt tabakalara yaptığı basınçtır. Bunun sonucunda mekanik olarak su dışarı çıkar. Diğeri ise, hücrede vaki olan parçalanmalar sonucunda hasıl olan suyun çıkışıdır. Silajda bu hadiseler normal olarak cereyan eder, fakat fazla miktarda bir kayba sebebiyet vermez.

Silajda drenaj yoluyla vaki olan kayıp aşağıdaki formülle saptanabilir. Akıntı ile kuru madde kaybı
 $\% = 0.025 (x - 200) + 0.7$
Akıntı ile ham protein kaybı
 $\% = 0.038 (x - 200) + 0.3$

Bu eşitlikte (x) silolanan her 100 Kg. kuru madde de su miktarıdır.

İyi kaliteli silajda, toplam kuru madde kaybı buğdaygiller de ve buğdaygil-baklagil karışımı silajlarda % 15—25 oranında olup melas veya asit ilave edilerek yapılanlarda ise daha azdır.

Sakımlabilen Kayıplar. Bu tip kayıplar doğrudan doğruya silajı yapanın tatbik ettiği tekniğe bağlı olarak cereyan eder. Yalnız kötü, işe yaramaz bitkilerle fevkaledé silajın da yapılamıyacağı unutulmamalıdır.

Silolar bir gün içinde doldurulacak olursa, materyalin mutlaka doldurulan her tabakada iyice bastırılması gerekir. Kule tipi silolarda bu iş ayakla veya daha başka bir teşkilatla; çukur veya hendek silolarda ise bir traktörle yapılabilir. Alt tabakada silajın olgunlaşma devresinde esasen çok fazla bir basınç vaki olacağından, bu tabakaların fazla bastırılmasına gerek yoktur, arzu da edilmez. Zira meydana gelen suyun akıp gitmesi mümkün olmaz. Bu tedbire baş vurulmazsa silajda kayıplar fazla olur.

Devamlı olarak kullanılan çukur silolarda duvarların çimento ile sıvanması, yanlardan toprak mikroorganizmalarının kolaylıkla girmesini önler. Esasen çukur silolarda yan taraftaki silaj ile orta kısımdakiler kalitece birbirinden farklıdır. Bu duruma yan taraflardan toprak mikroorganizmalarının girmesi ve iyice bastırılmamış olması sebep olarak gösterilebilir.

Silo doldurulduktan sonra üzerinin kapanması da çok önemlidir. Gerekli şekilde kapatılmazsa besin maddeleri yağmur suları ile yıkanır ve aynı zamanda kuzey bölgelerde donlar

olur. Bunlardan başka küflerin ve bütirik asit üreten organizmaların faaliye-

ti ile silajın proteini parçalanır ve silaj küflenmeğe başlar.

Cetvel 3. Değişik metodlarla yapılan silajlarda kayıplar

Silonun tipi	Üst yüzeyde Kayıp %	Fermentasyon Kaybı %	Sızıntı kaybı %	Toplam kayıp %
Toprak üstü beton silolar (Örtülü)	—	7	1	8
(Örtüsüz)	4	7	1	12
Top.üstü yan duvarlar beton (Örtülü)	3	9	2	14
(Örtüsüz)	10	9	2	21
Yığın silo (Örtüsüz)	16	11	3	30

Silaj yapımında kuru maddenin bir kısmının kayba uğradığını söylemiştik. Bu durumda, acaba silaj yapılacak yem bitkilerini silaj yapmadan yedirmek mi, yoksa silaj yapmak mı kârlıdır diye akla sual gelmektedir. Önce şunu belirtmede fayda vardır; kuru madde kaybından dolayı silaj yapımının avantajlı olmadığı sanılırsa da, durum tamamen bunun aksidir. Bir kere bitki tarlada bırakılırsa (kesilsin ya da kesilmesin) bir süre sonra yeşil rengini kaybeder, tazeliği giderek sertleşir kurur ve odunumsu bir hal alır. Eğer kesilerek bırakılırsa, hızlı evaporasyon sonucunda kurur, gövde ve yapraklardaki su uçar. Kesilmezse bu defa olgunlaşmağa başlar. Bu olay yavaş cereyan eder. Gövde ve yapraklardaki besin maddeleri tanelere veya kök yumruklarına depo edilir. Her iki durumda da bitki yeşil durumuna göre, kaba, sert ve daha az hazmolabilir durumdadır. Bu durumda olan bitkiler hazım sırasında bol miktarda su absorbe ederler. Bundan başka hazım cihazında gıdanın hareketini yavaşlatırlar.

Şimdi bir de bunun silaj yapıldığını düşünelim. Bu taktirde bitki tazeliği-

nin büyük bir kısmını koruyacaktır. Aynı zamanda fermentasyonla da hazmı güç olan selülozun bir kısmı parçalanmaktadır. İyi yapılmış bir silaj, yeşil bitkinin bir çok fiziksel özelliklerine sahiptir. Tarlada kurutulan, ya da olgunlaşmağa bırakılan kuru otlardan çok hazmolunur durumdadır Sululuğunu koruduğu için hazım sistemine de yarar sağlar. Hayvanda hafif bir mülayemet meydana gelir. Gerçi silajda bulunan asitler rumen ve barsaktaki fermentasyonu biraz yavaşlatır, ama bu pek büyük bir önem ifade etmez. Fazla miktarda verilmemek şartı ile silaj hayvanlar için çok iyi bir yemdir. Bilhassa süt sığırları için silaja çok önem verilegelmiştir.

Süt sığırlarına verilen kaba yemler düşük kaliteli olduğunda, silaj süt üretiminde bir artış sağlamaktadır. Süt hayvanlarına silaj verilirken çok dikkatli olmalı ve genellikle sağımlardan sonra verilmelidir. Aksi takdirde sütte koku meydana gelir.

Cetvel 4. de A.I.V. metodu ile yapılan silajla, peynir suyu karıştırılarak yapılan silajın süt üretimine etkisi görülmektedir.

Cetvel 4. Değişik tip silajların süt üretimine etkisi.

Zaman	S ü t V e r i m i		Y a ğ V e r i m i	
	A.I.V. silajı kg.	Peynirsuyu silajı kg.	A.I.V. silajı %	Peynir suyu si- lajı %
Başlangıç	130	127	3.05	3.05
13 gün sonra	145	135	3.10	2.90
22 " "	115	85	3.05	2.70
34 " "	115	85	3.00	2.65
44 " "	110	95	2.95	2.55
60 " "	120	110	3.10	2.50

Hayvanlarda silajın en fazla kullanıldığı yer, semirtme rasyonlarıdır. İyi kaliteli kuru otlar mükemmel besi yapılabilir. İyi kaliteli kuru otlar mükemmel besi yapılabilir.

Silaj Yapılacak Bitkiler

Silaj yapmak estediğimiz yeşil bitkilerin bazı özelliklere sahip olması gerektir. Herşeyden önce çok fazla sulu olmaması şarttır. Yeşil mısır veya sorgumdan en iyi silaj %27—28 kuru madde içerdiklerinde yapılır. Yoncadan silaj yaparken herhangi bir madde kullanılmayacaksa, biçim sırasında yoncanın % 30—35 oranında kuru madde içermesi istenir. Silaj yapılacak bitki-

lerin ayrıca kokuşma bakterilerinin meydana gelmesini önleyecek asit üretimi için yeteri kadar şeker içermesi lazımdır. Bunların gövdeleri de boş olmamalıdır, zira doldurduklarında içerde hava kalması olarak dahilindedir.

Çeşitli bitkilerden silaj yapılır, fakat en iyisi mısır ve sorgumdur. Zira bunlar yeteri kadar şeker içirdiklerinden, koruyucu madde kullanmağa gerek yoktur. Değişik bitkilerin biçilip kurutulduklarında ve silaj yapıldıklarında besin maddeleri farklı olmaktadır. Bu durum cetvel 5 de görülmektedir.

Cetvel 5. Silaj yapılan maddelerden sağlanan besin maddeleri.

Ürünün	Verim		Dönümden sağlanan		Dönümden sağ.	
	Dönüm/ton		Haz.Prot.kg.		Tek. Hazm. Bes. md. kg.	
Çeşidi	Ku.ot	Silaj	Ku ot	Silaj	Ku. ot	Silaj
Mısır	—	2.25	—	25.0	—	370.0
Sorgum (tatlı)	—	2.50	—	18.0	—	360.0
Yonca	550.0	2.00	50.0	58.0	250.0	251.0
Soy. Fasul.	350.0	1.25	30.0	37.0	150.0	160.0
Kır. üçgül	325.0	1.20	21.0	28.5	151.0	161.0
Tat. üçgül	300.0	1.10	25.5	37.0	130.0	140.0
Hububat yeşil kesim	250.0	0.90	10.0	16.5	110.0	116.0
Hay. bezelye	250.0	0.90	28.0	23.0	120.0	110.0

Bu cetvelde verilen yemler ve üretilen maddelere göre kuru ottan ziyade silaj yapımına elverişli oldukları açıktır. Örneğin iyi havalarda biçilen ve özel metodlarla silaj yapılan yonca, kuru ot yapmağa nazaran daha fazla besin maddeleri muhafaza etmektedir. Dönümde kuru ota oranla 8.0 Kğ. gibi farklı hazım olabilir protein muhafaza etmektedir. Soya fasülyesi ve üçgüllerde de durum aynı şekilde belirmektedir.

Yoncayı silaj yapmada, diğerleinde de olduğu gibi, ayrıca bol miktarda karotin muhafazası söz konusudur. Yoncayı kurutup ot yaptığımız zaman karotinin büyük bir kısmı kaybolmaktadır. Zira karotin çok kolay okside olmaktadır.

Yüksek düzeyde vitamin A içeren süt üretimini arzulayan sütçüler yetiştirdikleri yoncanın çoğunu silaj yapımına ayırırlar.

Soya fasülyesinden silaj yapılırken, yeşil mısır veya sorgum katılırsa birinci sınıf silaj elde edilir ve herhangi bir perezervatif maddeye de ihtiyaç hissedilmez. Bir ton soya fasülyesine karıştırmak için 2—4 ton mısır hesaplanır. Yahut ta bunlar birlikte yetiştirilirler. Bu şekildeki kombine üründen yapılan silaj hazmolabilir protein bakımından mısır silajından daha zengin olmakta ise de, teknil hazmolabilir besin maddeleri ve net enerji bakımından biraz düşük kalmaktadır.

Mısır koçanında daha taneler teşekkül etmeden, yeşil devrede iken yapılan silajla süt ineklerinin vitamin D ihtiyacı karşılanabilir. Taneler henüz sütlü iken veya daha evvelinden hasat edilirse, tane bağlama devresindeki oranla % 60—75 kadar teknil hazmolabilir besin maddeleri sağlar.

Süt inekleri ile yapılan denemelerde mısır silajının iyi kurutulmuş baklagil ve karışık otların % 33—40 kadarı bir değer aldığı görülmüştür. Mısırın bir dönümü silaj yapıldığında, kurutulmuş oranla daha fazla yem değerine sahip olmaktadır.

İyi kurutulmuş baklagil otları ile birlikte verilen mısır silajı besi sığırlarında süt sığırlarından daha çok kıymet kazanmaktadır.

Sorgum daneleri olgun ve sert iken yapılan silaj, taze ve olgunlaşmadan yapılan göre çok daha iyi olmaktadır. Taze sorgumdan yapılan silaj çok ekşi olmaktadır. Olgun devrede yapılırsa mısır silajında olduğundan daha fazla asit teşekkül etmez. Sorgum silajını inekler yerken taneleri mısırdaki gibi çignemezler, bu nedenle tanelerden bir kısmı hazmolmadan tekrar çıkar. Bu kayıp mısır silajındakinden daha fazladır. Bazı durumlarda sorgum danelerinin dörtte birine yakın bir kısmı, pek az bir değişmeye uğramış vaziyette gübre ile dışarı atıldığı görülmüştür. Değer bakımından sorgum silajı süt inekleri için mısır silajından sonıa gelmektedir.

Patatesten kuru ota karıştırılarak çok iyi silaj yapılır. Her 100 kg. patatese 20—25 kg. kurutulmuş yem bitkisi katılırsa silaj daha iyi olur. Kuru otlar patatesteki rutubetin fazlasını absorbe ederek beraberce fermentasyona uğrarlar. Bu şekilde yapılan silajı hayvanlar çok severler ve mısır silajına yakın bir değere sahiptirler. Patatesi tek başına silolamak doğru değildir. Zaten tek başına iyi silaj olmaz.

Şeker pancarı hasadı sırasında tepeler kesilir, zira bunlarda bulunan bazı

tuzlar şeker üretimine engel olurlar. Pancar tepeleri mülayemet verirler. Silajı, tazesine oranla daha az mülkeyindir. Sığırlara verilecek miktarı cüseye göre değişir ekle beraber 4—14 Kg. arasında değişir. Yapraklarda oldukça fazla oksalik asit bulunduğundan, fazla yedirildiğinde hayvanlar zehirlenebilirler. Şeker pancarı tepeleri genellikle hendek tipi veya yığma silolarda silaj yapılır. Bunlar mümkün olduğu kadar yeşil olmalıdırlar. Doldurulurken doğrama veya kesmeğe gerek yoktur, zira kendi ağırlıkları ile yerleşirler. 90—120 cm. kalınlığındaki her tabakayı 2—3 günlük aralarla döşemek daha iyidir. Bu tip silajı baklagil otları ve bir miktar hububat ile birlikte yedirmek oldukça iyi sonuç vermektedir.

Silajın Kıymeti.

Silajın kıymeti ne kadardır sorusu birçok çiftçiyi meşgul etmektedir. Silaj için herhangi bir pazar ve bu pazarda da fiyat saptaması mevcut olmadığından, değeri alıcı ile satıcı arasındaki pazarlığa bağlıdır. Silajın değerinin ne olduğunu daha çok silajı dışarıdan alarak yemleme yapan çiftçiler veya yetiştiriciler sormaktadırlar. Silajın kıymeti daha çok diğer yeşil yem bitkileri ile yem değeri karşılaştırılarak anlaşılır. Örneğin süt sığırları için silajın değeri, kuru yonca otunun % 35—40 ı kadardır. Eğer bir yetiştirici kuru yonca otunun tonunu 1500 liradan alırsa, mısır silajının tonunu 600-700 liradan alması normaldir.

Silajın değeri otlarla karşılaştırırken ayrıca aşağıdaki noktaları da göz önünde bulundurmak gerekir.

— Satış fiyatı dağıtım içermiyorsa yüklemeye ve taşıma masrafları.

— Depolama ve yemleme masraflarını otlarla karşılaştırma. Eğer depo ve

depolama kolaylıkları varsa, bu masraflar dikkate alınmayabilir.

— Çürüme nedeniyle ortaya çıkacak kayıplar.

FAYDALANILAN ESERLER

1. Akteson et al., Kan. Rept. 1942-44.
2. Barnett, A.J.G. 1954. Silage fermentation. Academic Press Inc. Publishers. New York.
3. Becker et al. Fla. Bul. 255.
4. Brown, D. 1962. Estimating the value of corn or grain sorghum silage. U.of Nebreska Ext. Service Bull.
5. Cave and Fitch. Kans. Cir 110.
6. Cole, Donavan and Allen. Jour. Dairy. Sci. 20 : 221. 1934.
7. Ensminger, M.E. 1955. Animal Science. The Intersters and Puplicshers, Danville—Illinois.
8. Hirsch—Kauffman, 1924. Hoppe-Seyl. Z., 140, 25.
9. Horwood and Wells. Mich. Exp. Sta. Quar. Bul. 19. No. 2. 1936.
10. Krauss, Hyden, Perkins and Washburn. Ohio Bimo. Bul. 192.
11. McCandlish and Weaver. Iowa Bul. 212.
12. Morrison, F.B. 1956. Feeds and Feeding. 22nd addition. Ithaca New York .
13. Peterson, W.İ. 1950. Dairy Science. J.B. Leppincott Comp. Chicago.
14. Peterson, Thomas and Anderson. Wis. Bul. 496.
15. Snapp, R.R. 1956. Beef Cattle. 4 th addition. John Wiley and Sons Inc. New York.
16. White and Johnson. Conn. Agr. Exp. Sta. Bul. 198. 1934.