

FARKLI YAPIMLI YONCA SİLÂJLARININ KALİTE TAYİNLERİ İLE BUNLARA İLİŞKİN KURU MADDE VE ANA BESİN MADDELERİNİN SİNDİRİLME ORANLARI

(Die Kalitaetsbestimmung von andersartigen herstellenden
Luzernegaerfuttern und deren verdaulichen Næhrstoffe)

Eyüp OKTAY (*)

Nevin KEÇELİ (**)

GİRİŞ

Silâj, yeşil yem bitkilerinin hayvan yiyeceği olarak konserve usullerinden biridir. Her türlü yeşil yemlerin silâjlarının yapılması olasıdır.

Hayvancılığı ileri ülkeler silâj yemlerine büyük önem vermekte, bunları sulu—yeşil yiyeceklerin bulunmadığı kış - ilkbahar aylarında, rasyonlarda geniş oranda kullanmaktadır. Genel bir kural olarak da, rasyonların kaba yemlerine ilişkin kuru maddesinin % 50 oranında silâjlardan oluşması önerilmektedir (11). Ancak rasyonlarda, sığırlar için günde 40 - 50 kg. kadar silâj verilmesini ve olası halinde birden çok çeşitte olmasını öneren yazarlar vardır (3, 11).

Ülkemizde gelişmesi arzulanan hayvancılığımızda, onların kurallara uygun olarak beslenmelerine de önem verilmesi zorunluluğu olmalıdır. Aksi halde, yeterli bir beslenme sağlanmadan, üstün verimlilikleri bilinen ırklardan da ümit edilen verim sağlanamayacaktır.

İneklerin kış aylarındaki beslenmelerinde silâj yemlerinin büyük önemi vardır (3, 7, 10, 11). Yeşil yemlerin doğal yapıları ile onlara ilişkin silâjların yapıları arasında yakın benzerlik görülür. İyi bir silâj yeminde Carotin kapsamı oldukça yüksek düzeyde kalabilir (3, 11). Laktik etkenlidirler, hayvanların iştahlarını artırırılar, onların mide-barsak ve diğer fizyolojik fonksiyonlarının daha düzenli çalışmasını sağlarlar.

Ülkemizde de son yıllarda silâj yemi yapımına önem verildiğini görmekteyiz. Resmî hayvancılık kuruluşlarımızdan pek çoğunda, özel kuruluşların da bazılarında silâj yemi yapılmakta veya yapılmak istenmektedir.

(*) Uzman Veteriner Hekim - Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü

(**) Veteriner Hekim - Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü

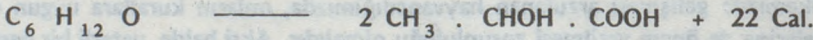
Bugün ülkemizde, silâj yapılmasına ilişkin belirli bir yöntem bulunmamakta, ancak kişilerin bilgi, görgü ve becerilerine göre değişen uygulamalar göze çarpmaktadır. Bu nedenle yapım hatalarından ileri gelen bozulmalar, çürümeler olabilmekte, maddi zararlar yanında emek ve ümitlerin boşa gittiği de olmaktadır.

Batılı ülkelerde, silâj yeminin hazırlanmasında uygulanacak kurallar belirlenmiştir. Ülkemizde bu kuralların uygulanabilmesi çoğu kez olası değildir. Özel olarak hazırlanmış ticari silâj katkı maddelerimiz yoktur, kıyma ve ezme işlemleri usulüne göre yapılamamaktadır, büyük ve hacımlı silo çukurları istenilen serilikte doldurulamamaktadır, silâj yemleri istenilen temizlikte olamamaktadır... vb. gibi. O halde ülkemiz şartlarında yapılagelen silâjların kalitelerini belirlemek, hataların nedenlerini tesbit edebilmek ve bunlara ilişkin bilimsel önerilerde bulunabilmek, hayvancılığımızın geleceği açısından yararlı olmalıdır.

LİTERATÜR ÖZETİ

Silâj yemlerinin hazırlanmasından amaç; taze yeşil yem bitkilerinin bulunmadığı mevsimlerde, hayvanlara yedirilmek üzere, bu yeşil sulu yem bitkilerinin yapısal özelliklerini koruyabilir durumda konservelerini sağlamaktır (3, 7, 10, 11). İyi bir silâjin fermentasyonunda çeşitli türlerden gelen, ancak tercihan 30°C altında üreme gösteren süt asidi bakterilerinin üretimi olan süt asidi, bol miktarda oluşmalıdır (7). Siloya doldurulan yemin içindeki havanın dışarı atılamamış olması, süt asidi oluşumuna olumsuz etki yapar. Ortamda kalan O₂ anaerob karakterdeki süt asidi bakterilerinin üremelerini önler, ölümlerine neden olur.

Doğada, çok çeşitli mikroorganizmalar tarafından süt asidi oluşumları görülür. Bu bitkilerde olabilir, hayvanlarda da. Bilindiği üzere, çalışan adalelerde de karbonhidratlardan süt asidi oluşur.



674 Cal.

652 Cal.

Burada karbonhidratlardan süt asidi oluşumu bir yanma olayına dayanmaz, bu bir parçalanma olayıdır. Çok az enerji açığı çıkar, gıdasal yapıdan pek az bir kayıp olabilir. Silâjda yüksek oranda süt asidi varlığının, bu silâjı yiyen hayvanlar için zararlı bir etkisi görülmez, üstelik hayvanlarda diyetetik etki gösterir, iştahı açar ve de diğer zararlı etkenliği olan bakterilerin üremelerini durdurur, frenler. Esasen süt asidi, hazım kanalında kısa sürede yanmaya uğrar, yok olur (3, 7, 11)

Yemin siloya doldurulması esnasında, yem içindeki havanın ortamdaki uzaklaştırılması işi, olgunlaşan silâjda süt asidinin yüksek düzeyde oluşması bakımından büyük önem taşır (1, 3, 5, 7, 9, 11). Süt asidi oluşumunda ortamın karbonhidrat bakımından da zengin olması önemlidir. Bu nedenle pekçok araştırmacı, silâj yem maddesinin hasatında, karbonhidrat bakımından yeterli zenginliğe ulaşmış olmasını önerirken (1, 3, 11), diğer bazıları da, karbonhidrat kapsamları yeterli olmayan yem maddelerine glikoz (8, 9) melâs (3, 4, 10) ve kofosil (3, 4, 11) gibi (% 12.5 Na NO₂ + % 84 kalsiyum forminat) özel silâj katkı maddelerinden yararlanılmasını önermektedirler. Silâj yemlerine süt asidi bakterilerinin ekiminden (*Lactobacillus plântarum*) ise olumlu bir sonuç alınmadığı bildirilmektedir (8, 9). Bunlara göre % olarak 1 - 2 glikoz, 2 - 3 melâs ve 0.3 kofosil ilâvesi yeterli olmakla beraber, melâslı olanlarda diğerlerinden daha çok organik yapı kaybı olmaktadır.

Süt asidi bakterilerinin sür'atli üremeleri, ortamın diğer mikroorganizmalardan steril olması ile olasıdır. Yüksek oranda süt asidi oluşumu ortamın pH değerini düşürür. Ortamda pH değeri 4.0 civarında ve asit reaksiyondadır. pH değerinin 6.5 civarında olması ile ortam hafif asitik - nötraldir. pH 5.0 den yukarı olduğu nisbette süt asidi varlığı azalmakta, silâjın kalitesine olumsuz etki gösteren diğer organik asitlerin (sirke, tereyağ..) oluşumları artmaktadır. Silâjlarda absolut organik asitlerin miktarları dikkate alınması halinde Flieg'e göre kalite değerlendirme skalası şöyledir (3, 11):

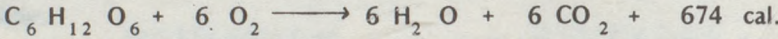
FLİEG'e Göre; Organik Asitlerin % Oranlarına Göre Silâjlarda Kalite Tayini.

Süt Asidi	Sirke Asidi	Tereyağ Asidi
% 0-20 = 0 puan	% 0-20 = 25 puan	% 0 = 50 puan
% 22 = 1 "	% 22 = 24 "	% 0-0.1 = 48 "
% 24 = 2 "	% 24 = 23 "	% 0.1-0.5 = 43 "
% 26 = 3 "	% 26 = 22 "	% 0.5-1.0 = 35 "
% 28 = 4 "	% 28 = 21 "	% 1-1.5 = 31 "
% 30 = 5 "	% 30 = 20 "	% 1.5-1.8 = 30 "
% 32 = 6 "	% 32 = 19 "	% 1.8-2.5 = 28 "
% 40 = 12 "	% 40 = 13 "	% 5 = 23 "
% 42 = 13 "	% 42 = 12 "	% 6 = 22 "
% 44 = 14 "	% 44 = 11 "	% 8 = 20 "
% 50 = 17 "	% 50 = 7 "	% 10 = 17 "
% 52 = 18 "	% 52 = 6 "	% 14 = 11 "
% 58 = 21 "	% 58 = 3 "	% 16 = 9 "
% 63 = 24 "	% 60 = 1 "	% 20 = 7 "
% 65 = 26 "	% 60 yukarı = 0 "	% 25 = 3 "
% 70 = 29 "		% 30 = 1 "
% 70 yukarı = 30 "		% 31 = -1 "
		% 33 = -3 "
		% 35 = -5 "
		% 39 = -9 "
		% 40 yukarı = -10 "

Toplam puanlamada:

81 – 100	puan arası	=	Çok üstün kalitede,
61 – 80	puan arası	=	İyi kalitede,
41 – 60	puan arası	=	Orta kalitede
21 – 40	puan arası	=	Yedirilebilir,
0 – 20	puan arası	=	Kötü bir silâj, bozulmuş.

Yapım sırasında silâj yemi içinde kalacak hava, yani O_2 yem maddesinin karbonhidrat yapısında yanma ve yıkılmayı artırır, CO_2 açığa çıkar, sulanma ile ortamın sıcaklığı büyük artış gösterir (3, 7). Yani:



Yemin protein yapısındaki yıkılma ise, daha ziyade bakterilerin ve bitki yapısındaki enzimlerin etkileri ile olur. Bu etgenlik nöytral, hafif asitik ve hafif alkalik ortamda artar. Çürümeyi ise virüsi karakterdeki bakteriler yaparken, bunların neden olduğu yıkılmadan ileri gelen yeni oluşumlar hayvanlar için zararlı ve toksik özelliklerde olabilirler. Sıcak ortamda ($30 - 50 C^\circ$) üreyen mikroorganizmaların da katkıları ile silâj yeminde meydana gelen yıkılmalar, Grasemann'a göre bazan % 50 ye kadar olabilir(7). Tablo şöyledir:

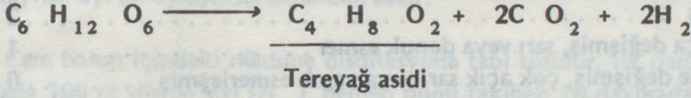
K a y ı p l a r

	Karbonhidratça zengin bitki silâjında %	Adi çayır otu silâjında %
Organik madde	23.3	14.0
Sindirilebilir organik madde	31.8	20.7
Sindirilebilir ham protein	46.4	23.8
Nışasta değerinde	41.2	40.9

Bu duruma göre gıdasal kaybın önlenmesi bakımından sıcak fermentasyona meydan vermemek zorunludur. Bunun için soğuk ortamda üreyen 2. grup süt asidi bakterilerinin üremelerini kolaylaştıracak şartların yaratılması gerekir. Bu süt asidi bakterilerinin başında Laktobacillus grubu gelir. $25 - 30 C^\circ$ da ortamda % 3 e kadar süt asidi üreterek silâj yeminin en iyi şartlarda besin maddelerini muhafaza etmelerini sağlamış olurlar.

Silâja olumsuz etki yapan mikroorganizmaların başında tereyağ asidi üreten Amylo bakteriler gelir. Bunlar da ortama dışarıdan gelirler. Ortamda O_2 kalmış olması ile ürerler,

özellikle yem proteinlerinde büyük parçalanmalara neden olurlar. Oluşan yeni ürünler ortamın asitik reaksiyonunu indirger, böylece ortamın reaksiyonu hafif asitik veya nöytral karakter kazanır, silâjın kalitesi bozulur. Proteinlerin parçalanmalarından keskin bozulma kokusu ve hatta çürüme meydana gelebilir (3, 7, 11). Tereyağ asidi üreten Amylobakterilerden "Clostridium saccharobutyricum" şekerleri parçalamak suretile de tereyağ asidi oluşumunu sağlar.



Silâj oluşumunda gerçek sirke asidi bakterilerin faaliyetleri o kadar önem taşımaz (3, 10, 11). Sirke asidi, esasen süt asidi bakterilerinin bir yan ürünü olarak silâj bünyesinde hemen daima mevcuttur. Teşekkül edecek sirke asidinin büyük bir bölümü Coli - Aerogen bakterilerin ürünüdür. Ancak silâj bünyesinde büyük oranda sirke asidi oluşumu arzu edilmez. Böyle durumlarda tereyağ asidi gibi silâjın kalitesini bozar, lezzetini olumsuz etkiler.

Sirke asidi bakterilerinin çoğalmaları kuvvetli asitik ortamda frenlenir, pH 4.5 de üremeleri durur. En iyi 27 - 35 C^o da ürerler, ürerlerken ortamın ısısı artar, bu nedenle de besin maddelerinde kayıp olabilir.

Coli bakterilerinin faaliyetlerini frenlemek bakımından, ortamda kısa sürede süt asidi oluşumunun artırılması ile (havasız ortam, karbonhidratlardan zenginleştirme) pH derecesinin asitik reaksiyonda kalmasının sağlanması yarar sağlar.

Pratik çalışmalarda önemi olması bakımından silâjlarda diğer bir kalite değerlendirmesi, hissi ve makroskopik olarak da yapılabilir (3, 6). Buna göre:

1 - Kokunun etkisi.

- a- Tereyağ asidinden yoksun, hafif asitik reaksiyonda, tatlı aromatik kokulu 14 puan
- b- Hafif tereyağ asitik (kayganca), kuvvetli asitik reaksiyonda, silâjın rengi solmuş 8 puan
- c- Oldukça tereyağ asitli, kuvvetli küf kokulu 4 puan
- d- Kuvvetli tereyağ asit kokulu, yahut amonyak kokulu, gözleri ve yutağı yakıcı etkili, çok hafif asitik reaksiyonda 2 puan
- e- Çürümüştü, kuvvetli küf kokulu 0 puan

2 - Bitki strukturu.

- a- Yapraklar, sap ve bitki gövdesi çok belirgin doğal durumda 4 puan
- b- Yaprak ve diğer doku kısımları kısmen bozulmuş 2 puan

- c- Yaprak, sap ve bitkinin sair kısımları kuvvetli harap olmuş, hafif küflenmiş, kirli durumda 1 puan
d- Yaprak ve sapsar çürümüş, çamurlaşmış, kirli, küflü 0 puan

3 - Renk.

- a- Ait olduğu bitkinin doğal rengini korumakta, soldurulmuş silâjlarda hafif donuklaşmış 2 puan
b- Renk oldukça değişmiş, sarı veya donuk esmer 1 puan
c- Renk tümü ile değişmiş, çok açık sarı veya yanık esmerleşmiş 0 puan

Değerlendirme:

18 - 20	puan	=	Çok iyi
14 - 17	puan	=	İyi
10 - 13	puan	=	Orta
7- 9	puan	=	Yedirilebilir
5 - 6	puan	=	Kötü
0 - 4	puan	=	Çok kötü, bozulmuş.

MATERYAL VE METOD

a - Materyal

Araştırmada yararlanılan silâjların hazırlanmalarında; silâj yapılması esnasında yemin kıyılması ve havasının ortamdaki uzaklaştırılması, katkı maddesiz veya değişik katkı maddeli olarak farklı yapımlı olmalarına itina gösterilmiştir. Yapılan veya temin olunan silâjlardan 8 adedi laboratuvarında özel kavonozlarda, 3 adedi 0. 75 m³ hacimli, içine naylon geçirilmiş tahta sandıklarda ve 6 adedi büyük silo çukurlarında hazırlanmıştır.

Sindirim denemesinde, daha önce kastre edilmiş 2 baş 2. 5 yaşlı merinos erkek koyunlar kullanılmış; deneme yeri olarak bu amaçla hazırlanmış deneme dolaplarından yararlanılmıştır (12). Araştırmada ihtiyaç duyulan diğer materyaller, Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Hayvan Besleme Laboratuvarınca temin edilmiştir.

b - Metod

Araştırmada kullanılan değişik yapımlı tüm yonca silâjı nümunelerinin % olarak kapsadıkları organik asitler (sirke, tereyağ ve süt asitleri) Lepper metoduna göre aranmış, tesbit olunan asitlerin kendi aralarındaki % oranları saptanmış, bulunan oranlar skalasına göre değerlendirilerek ait olduğu silâjın kalite puanlaması yapılmıştır. Lepper metodu özetle aşağıda bildirilmiştir (8):

"Çift paralelde örneğine uygun ince kıyılmış 100 gr silâj nümunesi 1 lt.lik cam silindire konur, 1 lt. ye damıtık su ile tamamlanır. Cam çubukla iyice karıştırılması yapıldıktan sonra en az 12 saat kendi haline bırakılır.

Filtreden geçirilir. 200 cc filtre sıvısı 500 cc lik kaynatma balonlarına alınır. Buna 5 cc sulandırılmış H_2SO_4 (hacimca 1:1 oranında sulandırılmış) ilâve edilir. İçine birkaç tane kaynamayı kolaylaştırıcı taşlardan atılır.

Cam balon içindeki nümune disidilasyona tabi tutulur. İlk damlamadan itibaren 20 dakikada 100 cc distile sıvı (A_1), hemen bunu takiben 10 dakikada 50 cc lik 2. distile sıvısı (A_2) elde edilir.

Kaynatma alevi balondan uzaklaştırılarak buna (içinde 55 cc sıvı kalmış olmalı) 55 cc CrO_3 , H_2SO_4 solüsyonu (2.5 gr CrO_3 + 2.5 cc H_2SO_4 saf su ile 55 cc ye tamamlanır) ilâve edilir.

Tekrar disidilasyon cihazında 5 dakika kaynatmaya bırakılır. Böylece önceki distilasyondan kalan kalıntılar soğutucu borusundan uzaklaştırılmış olacaktır. 10 dakikalık soğutmaya bırakıldıktan sonra nümuneye bu kez 100 cc saf su ilâvesi ile hemen distilasyona geçilir, aynı şekilde 10 dakika içinde 50 cc 3. disidilasyon nümunesi (A_3) elde edilir.

Elde edilen 3 adet disidilasyon sıvılarının N/20 Na OH ile titrasyonları yapılır. Bulunan titrasyon değerleri cc olarak tesbit olunur.

İşlem ikili olarak yapılıyor ise ortalamaları alınır. Ortalama değerler 1. 25 ile çarpılarak bulunan yeni sonuçlar sırası ile D_1 , D_2 ve D_3 olarak kaydedilir.

Bulunan sonuçlara göre ilişkin silâjin kapsamındaki % organik asitlerin miktarları:

% sirke asidi	: 0.0962 D_2 - 0.0213 D_1
% tereyağ asidi	: 0.0431 D_1 - 0.0680 D_2
% süt asidi	: 0.1213 D_3 - (0.0086 sirke asidi + 0.0029 t. a.)"

Değişik metodlarla yapılmış silâjların değişik organik kapsamlı olacakları varsayımı ile, bunlar arasında sindirilme farklılıkları da olup olmayacağını saptamak bakımından sindirim denemesi yapılmıştır. Bunun için 0.75 m³ hacimli sandık silolar içinde: (Aynı gün biçilmiş yoncalar ile)

- 1- Kıyılmamış, katkı maddesiz,
- 2- Kıyılmış, % 2 melâs katkılı,
- 3- Kıyılmış, % 1 melâs, % 2 arpa kırm. ve % 2 akdarı kırm. katkı maddeli silâjlar hazırlanmıştır. Yapılmalarından ortalama 3 ay sonra açıldıklarında, 1 numaralının, yani

kıyılmamış ve katkı maddesiz olan silâj hemen tümü ile bozulmuş olduğundan sindirim denemesinden çıkarılmış, diğer 2 ve 3 numaralı silâjlar bu maksat ile kullanılmışlardır.

2 no.lu silâj ile yapılan I. sindirim denemesi:

- a- 7 gün süre ile kurudan silâja geçiş dönemi,
- b- 10 günlük süre ile ön deneme dönemi, ve
- c- 10 günlük süre ile deneme dönemi olmak üzere 27 günde,

3 no. lu silâj ile yapılan II. sindirim denemesi ise:

- a- 10 günlük süre ile ön deneme dönemi,
- b- 10 günlük süre ile deneme dönemi olmak üzere 20 günde uygulanmışlardır.

Ön ve ana deneme dönemlerinde koyunlara ortalama yaşama payı besin maddeleri ni kapsayacak miktarlarda silâj yedirilmiştir.

Silâj yapılmasında kullanılan yoncanın, silâj yapımı zamanındaki kuru madde ve rutubet kapsamını tesbitten sonra, ana deneme dönemleri içinde de:

a- Denemede kullanılan herbir silâjın doğal haldeki ham besin maddeleri Weender analiz metodu ile tesbit olunmuştur.

b- Deneme dönemlerinde herbir koyuna yedirilen silâj miktarları ile günde herbir koyundan alınan gaita miktarları tesbit ve kaydolunmuşlardır.

c- Herbir koyuna ilişkin günlük gaitaların % 10 miktarları alınmış, bunların kuru madde kapsamı hergün için ayrı ayrı tesbit olunduktan sonra, kurutulmuş gaitalar ayrı kavanozlarda toplanmış, deneme sonunda iyice karıştırıldıktan sonra Weender analiz metodu ile ham besin maddeleri saptanmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan silâjların yapım metodları ile kapsadıkları organik asitler ve bunların % miktarları ile bunlara ilişkin olarak silâjlarının kalite puanlaması Tablo 1'de bildirilmiştir.

TABLO: 1-

Denemesi yapılan silâjın:

No	Kıyılmış olup olmadığı	Sıkıştırılma durumu	Katkı maddesi	% Organik asitler	100 puan üzerinden
a- Büyük silolarda.					
1 -	İri kıyılmış otlu yonca	Zayıf	Yok	0. 60 sirke 1. 31 tereyağ 1. 96 süt	36

TABLO: 1 ' in devamı.

2-	İri kıyılmış otlu yonca	Zayıf	Yok	1. 45 sirke 1. 25 tereyağ 2. 29 süt	38
3-	Kıyılmış yonca	Zayıf	Yok	2. 10 sirke 2. 41 tereyağ 1. 79 süt	18
4-	Kıyılmış yonca	İyi	Yok	2. 68 sirke 0. 14 tereyağ 1. 74 süt	40
5-	Kıyılmış otlu yonca	Zayıf	Yok	2. 04 sirke 2. 36 tereyağ 1. 83 süt	17
6-	Kıyılmış otlu yonca	Zayıf	% 2 melâs	5. 88 sirke 0. 00 tereyağ 0. 54 süt	50

b- 0. 75 m³ lük tahta silolarda.

7-	Kıyılmamış yonca	İyi	Yok	2. 27 sirke 0. 82 tereyağ 1. 30 süt	18
8-	Kıyılmış yonca	İyi	% 2 melâs	0. 58 sirke 0. 24 tereyağ 3. 76 süt	78
9-	Kıyılmış yonca	İyi	% 1 melâs % 2 arpa % 2 akdarı	1. 58 sirke 0. 00 tereyağ 3. 68 süt	99

c- Laboratuvarında özel kavanozlarda.

10-	Kıyılmış yonca	Çok iyi	% 2 melâs	0. 74 sirke 0. 00 tereyağ 3. 63 süt	100
11-	Kaba kıyım yonca	Çok iyi	Yok	0. 88 sirke 0. 46 tereyağ 2. 54 süt	60

TABLO: 1'in devamı.

12-	Kıyılmış yonca	Zayıf	% 1 melâs % 1 arpa % 1 akdarı	1. 39 sirke 0. 35 tereyağ 4. 44 süt	74
13-	Kıyılmış yonca	İyi	% 2 melâs	1. 24 sirke 0. 31 tereyağ 3. 97 süt	86
14-	Kaba kıyım yonca	Çok iyi	Yok	0. 88 sirke 0. 46 tereyağ 2. 54 süt	63
15-	Kıyılmış yonca	İyi	% 2 arpa % 2 akdarı	2. 81 sirke 0. 00 tereyağ 3. 81 süt	83
16-	Kıyılmış yonca	İyi	% 2 melâs	2. 97 sirke 0. 00 tereyağ 1. 89 süt	63
17-	Kıyılmış yonca	Zayıf	Yok	2. 86 sirke 0. 14 tereyağ 1. 75 süt	38

Büyük silolarda yapılan (a) grubundaki silâjların yapım ve doldurma işlemleri doğal olarak uzun sürdüğünden diğer (b) ve (c) grubu silâj yemlerinden daha fazla hava (O_2) etkisinde kalmışlardır. Bunların doldurulma işlemleri 5 - 10 gün kadar sürmüştür. Hemen hepsinde (no. 6, katkı maddeli hariç) tereyağ ve sirke asidi oluşumu silâjın kalitesine zararlı olacak yüksek düzeydedir (3, 7, 11).

Sindirim denemesi amacı ile hazırlanan 7, 8 ve 9 numaralı silâjlar aynı günde biçilmiş yoncalardan; 7 numaralının yoncası hiçbir kıyılma işlemine tabi tutulmadan ve katkı maddesiz, 8 ve 9 numaralılar kıyılmış, ezilmiş ve değişik katkı maddeli olarak, eşdeğerde çığneme, ezme işlemleri ile hazırlanmışlardır. Ancak 7 numaralı silâjda bitki gövdeleri arasında kalan havanın etkisi ve keza bu silâj yeminin katkı maddesiz oluşu, silâjda arzu edilmeyen organik asitlerin üremelerine, silâjın çürümesine ve denemede kullanılamayacak, hayvanlara yedirilemeyecek kalitede oluşmasına neden olmuştur.

Laboratuvarda özel kavanozlarda hazırlanan (c) grubu silâjları, yapılmaları sırasında iyi şartlarda sıkıştırılmış ve ezilmişlerdir. Hemen tamamen havasız bırakılmışlardır. Laboratuvar şartlarında bu işlemler daha kolaylıkla yapılabilmiştir. Yalnız bunlar arasında 11 numaralı katkı maddesiz ile 10 numaralı katkı maddeli silâjların yapılmaları sırasında, bunların havasız bırakılmalarına özellikle itina gösterilmemiştir. Silonun çok kısa sürede doldurulmasının, doldurulma sırasında silâj yemi içinde hava bırakılmamasının kaliteye olumlu etki yaptığı (10, 11 ve 14 numaralı silâjlarda), katkı maddeli silâjlarda ise ani havasız bırakılma işleminin yarar sağladığı (10 numaralı, % 2 melâslı silâjda olduğu gibi), hem katkı maddeli ve hemde havasız bırakılma işlemlerinin iyi şartlarda yapılmış olmasının kaliteyi artırdığı 8, 9, 12, 13 ve 15 numaralı silâjların puanlama değerlerinden anlaşılmaktadır.

Silâjlarda Besin Maddesi Kaybı:

Silâjlarda besin maddesi kaybı ve değişik yapımlı silâjlarda besin maddeleri kaybı farklılığı olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için, sindirim denemesinde kullanılan 8 ve 9 numaralı silâjlarla, bu silâjların yapılmasında kullanılan yoncanın kuru madde ve rutubet kapsamları farklılıklarından yararlanılmıştır. Bulunan sonuçlar Tablo 2'de bildirilmiştir.

TABLO: 2 – Yonca ve Deneme Silâjlarının Kuru Madde Kapsamları.

	Kuru madde %	Rutubet %
Taze yoncanın	35. 65	64. 35
8 numaralı silâjin	28. 53	71. 47
9 " "	33. 68	66. 32

Bu sonuçlara göre taze yoncanın silâji yapılmakla uğradığı kuru madde kaybı; 8 numaralı silâjda doğal halde % 7, 12 iken kuru maddede % 19. 97, 9 numaralı silâjda ise doğal halde % 1. 97 iken kuru maddede % 5. 53 olmaktadır. Bu kaybın nedeni, O₂ etkisi ile karbonhidratların parçalanmalarından ve mikroorganizmaların bitki yapısını parçalamaları ile yeni fermentasyon ürünlerinin oluşmalarından olmalıdır (3, 7, 11). Ohyama ve arkadaşlarının yaptığı seri araştırmalarda da (8, 9), melâs katkı maddeli silâjlarda kaliteli oluşuma karşın yüksek düzeyde organik madde kaybı olduğu bildirilmektedir.

Sindirim Denemesi

Yapılan sindirim denemesi ile değişik katkı maddeli 2 yonca silâjına ilişkin besin maddelerinin sindirilme oranları saptanırken bunlar arasındaki farklılıklar da belirlenmiştir.

Deneme, yoncadan silâja geçişte % 14. 44 gibi oldukça yüksek kuru madde kaybı farklılığı olan; % 2 melâs katkı maddeli (8) ile % 1 melâs, % 2 arpa ve % 2 akdari maddeli (9) yonca silâjlarında uygulanmıştır.

Deneme 2 baş koyun üzerinde denenmiş, 10 ar günlük deneme süreleri içinde yedirilen silâj, koyunlardan alınan gaita ve bunların kuru madde miktarları Tablo 3'de bildirilmiştir.

TABLO: 3— Koyunlara Yedirilen Silâj ve Koyunlardan Alınan Gaita Miktarları.

Deneme Silâjı	Miktarı Kg.	Kuru Mad. %	Kuru Mad. Kg.	Alınan Gaita Kg.	Kuru Madde %	Gaitada Kuru mad. Kg.
8 no. lu	68. 785	28. 53	19. 625	20. 646	42. 13	8. 699
9 " "	56. 620	33. 68	19. 069	16. 450	46. 71	7. 684

Her iki silâjin ve koyunlardan alınan gaitaların Weender analiz metodu ile analizleri yapılmış, deneme süresi içinde koyunlara yedirilen silâj ve koyunlardan alınan gaita kuru maddelerinin ham besin maddeleri bulunmuş; bunlara ilişkin olarak da ham besin maddeleri ile toplam kuru maddenin ve organik maddelerin sindirilme oranları saptanmıştır (Tablo 4 ve Tablo 5).

TABLO: 4 % 2 Melâs katkı Maddeli Yonca Silâjına İlişkin Besin Maddelerinin Sindirilme Oranları.

Ham Besin Maddeleri	Yenilen Silâj Kuru Maddesinde	Gaita Kuru Maddesinde	Sindirilme Oranları %
Ham protein	3. 413 kg.	1. 135 kg.	66. 74
" kül	1. 939 "	1. 180 "	39. 14
" yağ	0. 667 "	0. 275 "	58. 77
" selüloz	5. 275 "	3. 373 "	36. 06
N suz öz maddeler	8. 331 "	2. 736 "	67. 16

Kuru madde, Yemde :	19. 625 "	Gaita.	8. 699 "	%	55. 67
Organik " ; " :	17. 686 "	"	7. 519 "	%	57. 49

TABLE: 5— % 1 Melâs, % 2 Arpa ve % 2 Akdarı Katkı Maddeli Yonca Silâjına İlişkin Besin Maddelerinin Sindirilme Oranları.

Ham besin maddeleri	Yenilen silâj Kuru Maddesinde	Gaita Kuru Maddesinde	Sindirilme Oranları %
Ham protein	3. 324 kg.	0. 941 kg.	71. 69
" kül	1. 800 "	1. 028 "	42. 89
" yağ	0. 261 "	0. 232 "	11. 11
" sellüloz	4. 500 "	2. 968 "	34. 04
N suz öz maddeler	9. 184 "	2. 515 "	72. 62
Kuru madde; Yemde:	19. 069 " Gaita.	7. 684 "	% 59. 70
Organik " ; " :	17. 269 " "	6. 656 "	% 61. 46

Tablo 4 ve 5'in tetkikinden anlaşılacağı gibi; 8 ve 9 numaralarda belirlenen silâj-lara ilişkin besin maddelerinin sindirilme oranlarında 8 numaralı silâj lehine h. yağda % 47. 66 ve h. sellülozda % 2. 02 farklılık olurken, 9 no. silâj lehine h. proteinde % 4. 95, azotsuz ekst. maddelerde % 5. 46, kuru maddede % 4. 03 ve organik maddede % 3. 97 farklılık olmuştur. En çok dikkati çeken husus, 9 no. lu silâjda hamyag varlığında belirgin azalma olurken, sindirilme oranında da benzeri azalmanın olmasıdır.

Elde edilen bulgular çoğunlukla literatür bilgilerine uymakta ise de, 9 no. lu silâjda hamyag, her iki silâjda da h. sellüloz oldukça düşük düzeydedir (3).

Niştasta ve TDN Değerleri.

Laboratuvar analiz sonuçlarına göre 8 ve 9 numaralı silâjların sindirilebilir besin maddeleri kapsamı şöyledir:

Kapsamındaki maddeler	% Oranları	Sindirilme oranı %	Sindirilebilir besin madd. %
a. 8 no. lu silâjda.			
Su	71. 47	—	—
Ham protein	4. 96	66. 74	3. 31
Ham kül	2. 82	—	—
Ham yağ	0. 97	58. 77	0. 57
Ham sellüloz.....	7. 67	36. 06	2. 77
N suz ekstr. maddeler.....	12. 11	67. 16	8. 13

b. 9 no. lu silâjda

Su	66.32	—	—
Ham protein	5.87	71.69	4.21
Ham kül	3.18	—	—
Ham yağ	0.46	11.11	0.05
Ham sellüloz	7.95	34.04	2.71
N suz ekstr. maddeler.....	16.22	72.62	11.78

Bu sonuçlara göre nişasta değerleri (Nişasta birimi olarak):

a. 8 no. lu silâj in.

Sindirilebilir besin maddeleri	% Oranları	x	Faktör sayısı	=	Nişasta birimi
--------------------------------	---------------	---	------------------	---	----------------

a. 8 no. lu silâjın.

Sind. ham protein	3.31	x	0.94	=	3.11
" " yağ	0.57	x	1.91	=	1.09
" " sellüloz	2.77	x	1.00	=	2.77
" N suz ekstr. madd.	8.13	x	1.00	=	8.13

Toplam; Nazari nişasta birimi: 15.10

7.67 (% ham sell.) x 0.34 (faktör) = 2.61

Gerçek nişasta birimi : 12.49

b. 9 no. lu silâjın.

Sind. ham protein	4.21	x	0.94	=	3.96
" " yağ	0.05	x	1.91	=	0.10
" " sellüloz	2.71	x	1.00	=	2.71
" N suz ekstr. madd.	11.78	x	1.00	=	11.78

Toplam; Nazari nişasta birimi : 18.55

7.95 (% ham sell.) x 0.34 (faktör) = 2.70

Gerçek nişasta birimi : 15.85

T D N değerleri, ait olduğu yem maddesinin sindirilebilen besin maddelerinin toplamı olurken, sind. yağ bu toplama 2. 25 katı ile iştirak eder. O halde deneme silâjlarımızın TDN değerleri:

a- 8 no. lu silâjin.

$$3.31 + 0.57 \times 2.25 + 2.77 + 8.13 = 15.49 \text{ TDN}$$

b - 9 no. lu silâjin.

$$4.21 + 0.05 \times 2.25 + 2.71 + 11.78 = 18.81 \text{ TDN.}$$

Silâjlar arasında görülen kuru maddede kayıp farklılığı, benzeri oranlarda ham besin maddelerinin sindirilme oranlarına da yansımış görülmektedir. Farklılıklar hemen tümü ile 9 no. lu silâjin lehinedir. Bulunan sonuçlara göre 1 kg. da; 8 no. lu silâjda 124. 9 nişasta birimi, 33. 1 gr sindirilebilir protein ve 154. 9 TDN değeri bulunurken, 9 no. lu silâjda 158. 5 nişasta birimi, 42. 1 gr sindirilebilir protein ve 188. 1 TDN değeri bulunmaktadır.

Sonuçlar tümü ile 9 no. lu silâjin (% 1 melâs, % 2 arpa ve % 2 akdarılı) lehine olurken; her iki silâja ilişkin değerler, kuru madde kapsamlarına bağlı olarak yüksek düzeyde görülmektedir (3, 7, 10).

ÖZET

Araştırmada; katkı maddesiz ve değişik katkı maddeli yonca silâjlarının kalitelelerinin tesbitine çalışılmıştır. Kalite tayininde, fermentasyon ürünü organik asitlerin çeşit ve % miktarları esas olarak alınmıştır.

Ayrıca I) % 2 melâs ve II) % 1 melâs, % 2 arpa, % 2 akdarı katkı maddeli iki silâjin, kuru madde ve organik madde kayıpları, ham besin maddeleri ve onların sindirilme oranları, sindirilebilir protein, nişasta değeri ve TDN değerlerinin tesbiti ile aralarındaki farklılıkların tesbitine çalışılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, katkı maddesiz silâjların hemen hepsinde yüksek oranda tereyağ asidi ürerken, melâs ve tane yem kırması katkı maddeli silâjlarda ya çok az miktarlarda üremiş veya hiç ürememiştir. Buna mukabil süt asidi üretimi katkı maddeli silâjlarda yüksek orandadır.

Bunlardan I) % 2 melâs katkı maddeli silâj % olarak 0. 58 sirke, 0. 24 tereyağ ve 3. 76 süt asidi kapsarken, II) % 1 melâs, % 2 arpa ve % 2 akdarı katkı maddeli silâj % 1.58 sirke, 0. 00 tereyağ ve 3. 68 süt asidi kapsar bulunmuştur. Aynı silâjlarda sırası ile; doğal halde kuru madde kaybı % 7. 12 ve 1. 97, organik madde sindirilme oranları % 57. 49 ve 61. 46, sindirilebilir protein oranları % 3. 31 ve 4. 21, nişasta birimleri 124. 9 ve 158. 5/ kg. ve TDN değerleri % 15. 49 ve 18. 81 olarak tesbit edilmiştir.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kalitaetsbestimmung von andersartigen herstellenden Luzernegaerfuettern und deren verdaulichen Naehrstoffe.

Beim Versuch wurde die Kalitaetsbestimmung von Luzernegaerfuetter ohne und mit andersartigen Zusatzmitteln untersucht.

Bei der Versuchsdurchfuehrung bestimmte die Menge und Sorte der Organischesaeure in Gaerfuetter. Ausserdem auf zwei Luzernegaerfuetter, dass sie verschiedene Zusatzmittel hatten, naemlich mit I) % 2 Melasse, un II) % 1 Melasse, 2 Gerste und 2 Hirseschrot, bestimmte die Menge und Sorte der Organischesaeure und auch Trockensubstanzverluste, Rohnaehrstoffe und deren Verdaulichkeit, Staerkeeinheiten, verd. Roheiwiss und TDN werte.

Ergebnisse

Die Gaerfuetter ohne Zusatzmittel gaben meistens zu viel Menge Buttersaeure. Wenn sie mit Zusatzmittel wie Melasse, Gerste-, Hirseschrot hatten, gaben wenige oder keine Buttersaeure, aber oft viele Menge Milchsaeure.

Waehrend nr. I Gaerfuetter % 0. 58 Essig-, 0. 24 Butter-, und 3. 76 Milchsaeure erzeugte, hatte nr. II Gaerfuetter. % 1. 58 Essig-, keine Butter- und 3. 68 Milchsaeurebildung. Bei den gleichen Gaerfuettern wurde mit laufenden Nummern % 7. 12 und 1. 97 Trockungsubstanzverluste, % 57. 49 und 61. 46 Verdaulichkeit von Organischesubstanz, % 3. 31 und 4. 21 verd. Roheiwiss, 124. 9 und 158. 5/kg. Staerkeeinheiten und % 15. 49, 18. 81 TDN Werte gefunden.

LITERATUR

1 — BISHNOI, U. R., et al. (1978): *Quantity and quality of triticale and other small grain silages*. *Agronomy Jurnal*, 70, 439 — 441.

2 — HENDERSON, A. R., et al. (1979): *Studies on the aerobic stability of commercial silages*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 30, 223 — 228.

3 — KELLNER, O. und BECKER, M. (1967): *Grundzüge der Fuetterungslehre*. 13. Aufl., Verl. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1 — 305.

4 — LEGEL, S., CBALIL, H. (1972): *Comparative testing of "Kafosil" and molasses in ensiling maize*. *Beitaege zur Tropischen und Subtropischen Landwirtschaft und Tropenveterinaermedizin*. 10, 145 — 151.

5 — MC DONALD, P., et al. (1973): *Energy changes during ensilage*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 24, 827 — 834.

6 — NEHRING, K. "Chemische Untersuchungsmethoden" 14—61, HERMANN, R. Herausgeber (1951): Methodenbuch Band III, Verl. Neumann, Radebeul und Berlin.

7 — HENRING, K. (1960): Lehrbuch der Tierernaehrung und Futtermittelkunde. 7. Aufl. Verl. Neumann, Radebeul und Berlin, 1 - 495.

8 — OHYAMA, Y., et al. (1973): Effects of temperature and glucose addition on the process of silage fermentation. Japanese Journal of Zootechnical Science. 44, 59 - 67.

9 — OHYAMA, Y., et al. (1973): Effects of inoculation of *Lactobacillus plantarum* and addition of glucose at ensiling on the silage quality. Japanese Journal of Zootechnical Science. 44, 404 - 410.

10 — OKTAY, E. ve BENLIOĞLU, Z. (1978): Silaj Yemleri. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü. 1 - 24.

11 — POELT, H. (1959): Mehr und Besseres Gaerfutter. 5. Aufl. BLV Verl. Gesellschaft, München, Bonn, Wien, 1 - 175.

12 — WÖHLBIER, W., et al. "Die Technik des Tierversuches", VII - 115, Hermann, R. Herausgeber (1953): Methodenbuch Band XIII, Verl. Neumann, Radebeul und Berlin.