

## SİLAJ KALİTESİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Uzm. A. Mutlu UYGUR

Son yıllarda silo yeminin hayvan beslemedeki önemi anlaşılmış ve buna bağlı olarak silaj yapan işletmelerin sayısında bir artış meydana gelmiştir. Silo yemine olan bu ilgi, bu yemlerin niteliğinin tarafsız ve güvenilir bir şekilde nasıl saptanabileceği konusunu gündeme getirmiştir. Böyle bir değerlendirme aynı zamanda çeşitli silo yemlerinin birbirleriyle karşılaştırılmalarına da olanak sağlar. Bu bakımdan elde edilen silo yemi hayvanlara verilmeden önce nitelik bakımından değerlendirilmeye çalışılır.

Silo yemlerinde niteliğinin saptanması fiziksel analizler (renk, koku ve dış görünüş gibi duyu organları yardımıyla) ve kimyasal analizler (yem kuru maddesi ve pH değeri, organik asitlerinin ve diğer kimyasal analizlerin saptanması) yardımıyla yapılmaktadır.

### Silo Yemlerinin Fiziksel Analizlere Göre Değerlendirilmesi

Silo yemlerinde kalitenin saptanmasında basit, ucuz ve her koşulda rahatlıkla uygulanabilecek olan yöntem renk, koku ve dış görünüş (strüktür) gibi duyu organları ile yapılan fiziksel değerlendirmedir. Silo yeminin rengi yapıldığı bitkiye göre değişmekle birlikte açık yeşilden, açık kahve veya daha koyu tonlara kadar değişebilir. Siyah ve çok koyu renkler normal değildir. Eğer silo yeminde koyu yeşilden koyu siyaha kadar renkler gözleniyorsa protein ve selülozun parçalandığına işaret eder. Diğer taraftan silo yeminin iyi sıkıştırılmadığı durumlarda ortamda kalan hava koyu bir renk oluşumuna sebep olabilir. Silajın kendine has hoş gidecek turşu benzeri bir kokusu olmalı, koku aşırı keskin olmamalı, istenmeyen tereyağı asiti ve küf kokuları gibi fena kokular bulunmamalıdır. Eğer fermantasyon olayları arzu edildiği gibi gelişmemişse silo yemi kötü bir kokuya sahip olacaktır. Bu da arzu edilmeyen tereyağ asiti bakterilerinin ortamda geliştiğini gösterir. Silajı oluşturan bitkilerin yaprak ve sap kısımları bozulmamış kalmalı, yapışkan, sümüksü bir görünümde olmamalıdır. Silajın içinde toprak zerreleri bulunmamalıdır. Silo içi sıcaklığı da optimal 15-25 °C olmalıdır. Sıcaklığın 35-40 °C'ye çıkması ise siloda fermantasyonun yolunda gitmediğinin bir belirtisidir ve böyle bir yemde yüksek oranda enerji ve besin madde kaybı beklenmelidir.

Duyu organlarıyla yapılan nitelik saptamaları her ne kadar yem hakkında bize bazı fikirler verirse de hiçbir zaman o yemin gerçek değerini ortaya koymada yeterli olamaz. Bunun için öncelikle hayvan varlığı fazla olan işletmelerde elde edilen silo yeminden iyi bir şekilde yararlanabilmek ve yemlemede daha güvenli davranmak açısından analitik değerlerin bulunması yoluna da gidilmelidir.

Fiziksel değerlendirme yöntemiyle, pratik işletme koşullarında silo yeminin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi önemli yararlar sağlamaktadır. Bu yöntemin en önemli kusuru kalitenin saptanmasında kişiye göre değişebilecek olan renk, koku ve dış görünüş (strüktür) gibi subjektif esasların dikkate alınmasıdır. Fakat bu değerlendirme deneyimli insanlarca yapıldığında oldukça başarılı sonuçlar vermekte ve kimyasal yöntemlerle yapılan değerlendirmelere yakın sonuçlara rahatlıkla ulaşılabilir.

Fiziksel verilere dayalı bu değerlendirmelere göre silo yemleri; I=Pekiyi-iyi (16-20 puan), II=Memnuniyet verici (10-15 puan), III=Orta (5-9 puan) ve IV=Çok kötü (0-4 puan) gibi kalite sınıflarına ayrılmaktadır. Alman Tarım Örgütü (DLG, 1987) tarafından önerilen fiziksel değerlendirme anahtarı aşağıda verilmiştir.

Fiziksel Özellik	Puan
1. Koku	
Bütirik asit kokusu yok, hafif ekşimsi, aromatik koku	14
İz miktarda bütirik asit, kuvvetli ekşi koku	10
Orta derecede bütirik asit, kızışma ve küf kokusu	4
Kuvvetli bütirik asit kokusu, NH <sub>3</sub> -kokusu	2
Kuvvetli küf kokusu, NH <sub>3</sub> ve çürüme	0
2. Dış görünüş	
Yaprak ve sapların kokusu bozulmamış	4
Yaprakların yapısı biraz bozulmuş	2
Yaprak ve sapların yapısı bozulmuş, küflü ve kirlî	1
Yaprak ve sap çürümüş	0
3. Renk	
Silolandığı andaki rengini koruyor (soldurulmuş silajda kahverengi)	2
Renk çok az değişmiş (sarıdan kahverengiye)	1
Renk tamamen değişmiş (küf yeşili)	0

### Silo Yemlerinin Kimyasal Analizlere Göre Değerlendirilmesi

**Kuru madde ve pH analizlerine göre değerlendirme:** Silo yemi kalitesinin belirlenmesinde kullanılacak en önemli kriterlerden birisi de ham besin madde içeriği ve pH değeridir. Ham besin maddelerinin tamamı önemli olmakla beraber özellikle pratik değer taşımamasından dolayı kuru madde içeriği daha büyük bir öneme sahiptir. Diğer taraftan, silo içi fermantasyon düzeyinin belirlenmesinde silo yemi pH içeriği önemli bir parametredir. Yemin yeterince ekşiyip ekşimeydiğini silo yeminin pH değerine bakmak şartıyla anlayabiliriz. İyi bir silo yeminin pH' sı 3,8-4,0 civarında olmalıdır.

Silo yemi pH ve kuru madde içeriği arası ilişkilerden yararlanılarak silo yemi kalite sınıfı bir regresyon eşitliği yardımıyla belirlenebilmektedir. Söz konusu eşitliğe göre hesaplanan Flieg puanı ile silo yemi kalite sınıfı arasında yüksek bir korelasyon bulunmaktadır.

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

Flieg Puanı= 205 + (2 x %KM) –40 x pH içeriği	
81-100	I = Pekiyi
61-80	II = İyi
41-60	III = Memnuniyet verici
21-40	IV = Orta
20-0	V = Kötü

Silo yemi pH düzeyinin işletme bazında saptanmasında indikatör kağıtlarından da yararlanmak mümkündür. Bu amaçla belli pH sınırları içerisinde kendine özgü renklere sahip bulunan renk karşılaştırma göstergeleri ile indikatör kağıtları geliştirilmiştir. Böylece pH' nın her zaman için pH metre ile ölçülmesinin olasılık dışı olduğu durumlarda indikatör kağıdı yardımıyla gerçeğe yakın pH tahmini yapılmış olmaktadır. İndikatör kağıdı ile pH'nın ölçülmesinde suyun silo yeminden sıkılarak indikatör kağıdı üzerine damlaması sağlanır. Meydana gelen renk değişimi baz olarak ele alınan renk göstergeleri ile karşılaştırılır. Kuru madde içeriği yüksek olan yemlerde indikatör kağıdı silo yemi arasına alınır ve kağıt yem örneği içinde iken yem sıkıştırılır.

**Organik asit içeriğine göre değerlendirme:** Silo yemi kalitesinin belirlenmesinde silo içi fermantasyon olayları sonucu oluşan süt asiti (laktik asit), sirke asiti (asetik asit) ve tereyağ asiti (bütirik asit) gibi organik asitlerinin saptanması ve analiz edilmesi söz konusudur. Tereyağı asiti bakterileri proteinleri parçalayarak amin ve amonyağın açığa çıkmasına, böylece proteinlerin biyolojik değerinin düşmesine neden olurlar. Bu yüzden silo yemlerinde tereyağı asiti (bütirik asit) hiç istenmez. Nitelikli silo yemleri bu asiti çoğu zaman içermezler. Genelde % 0,1-0,7 arasında bir değere sahiptirler. Sirke asiti (asetik asit) daima vardır

ama fazla olması istenmez. Süt asitinin (laktik asit) ise silajda fazla olması istenir. İyi bir silajda % 2 ve üzerinde süt asiti oluşumu istenirken, sirke asitinin % 0,3-0,8 arasında olması istenir.

Yapılan çalışmalarda, silo yemindeki organik asitlerin düzeyi ile silaj kalitesi arasında yakın bir ilişki saptanmış ve organik asitleri tayin etmek suretiyle silo yemlerinin değerlendirilmeleri önerilmiştir. Alman Tarım Örgütü tarafından organik asitlere göre önerilen silo yemi değerlendirmesi aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Süt asiti (%)	Puan	Sirke asiti (%)	Puan	Tereyağa siti (%)	Puan
0-25	0	0-15	20	0-1,5	50
25-30	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			14,0-14,6	6
				17,0-18,0	4
				19,0-20,0	2
				20,0-30,0	0
				30,0-40,0	-5

**Diğer kimyasal analizler:** Silo yemi kalitesinin belirlenmesinde kullanılan diğer kimyasal analizler içerisinde silo yemi amonyak konsantrasyonu da önem taşımaktadır. Silo yemi amonyak konsantrasyonu, fermantasyon esnasında yem proteinlerinin tereyağ asiti bakterilerince parçalanma düzeyi hakkında bilgi vermekte ve 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.

*Silajınız ve sütünüz bol, kazancınız*

*bereketli olsun ....*