

**SİLAJ YAPIMINDA KULLANILAN
KATKI MADDELERİ-1****Uzm. A. Mutlu UYGUR**

Silolanacak yemlerin soldurulması ve sıkıştırılması ne kadar dikkatli yapılırsa yapılırsa bazılarında normal fermantasyon oluşmaz ve bozulmalarla karşılaşılır. Bu şekildeki bozulmaları önlemek ve bazen de silo yeminin yem değerini yükseltmek amacıyla siloya bazı katkı maddeleri eklemek gerekir.

Silaj katkı maddeleri; silaj fermantasyonunu geliştirmek, silolama kayıplarını azaltmak ve bu silajları tüketen hayvanların verim performanslarını artırmak amacı ile kullanılan çeşitli özelliklerdeki ürünlerdir. Fakat, katkı maddeleri kötü bir silajı iyi bir silaj yapmaz. Sadece iyi bir silajı daha iyi bir silaj haline getirir. Dolayısıyla silaj katkı maddeleri kullanılırken mutlaka iyi bir silaj manejmanı da sağlanmalıdır. Aksi halde tek başına katkı maddesi kullanımı ile başarıya ulaşmak imkansızdır. Silaj katkı maddelerinin silaj pH'sını düşürme, laktik asit asetik asit oranını artırma ve silaj amonyak seviyesini düşürmede önemli etkileri olduğu, buna

karşılık canlı ağırlık kazancı, günlük kuru madde tüketimi, süt verimi ve yemden yararlanma üzerinde bakteriyel esaslı silaj katkı maddelerinin etkisinin düşük olduğu saptanmıştır.

Silaj yapımında her zaman katkı maddesi kullanımı gerekmez. Özellikle mısır ve sorgum daneleri hamur olum döneminde iken biçildiklerinde, hasıl arpa ve buğday başaklanmaya başladığı sırada biçildiğinde hiçbir katkı maddesine gereksinim göstermezler. Katkı maddeleri daha çok baklagil yem bitkileri ve taze çayır otlarının silolanmasında önem taşır. Karbonhidrat kapsamı fermantasyon açısından iyi olan mısır, süt asiti bakterilerinin üremesine imkan sağlamaktadır. Ancak, arzu edilen kolay hazmolunabilen karbonhidrat kapsamını yükseltmek için mısır silajına arpa kırması ve melas ilave edilebilir. Yeşil yemleri silolanma kabiliyetlerine göre üç grupta toplamak mümkündür. Yemlerde şekerce zenginleşmeye doğru daha iyi bir silolanma, proteince zenginleşmeye doğru ise daha güç bir silolanma görülür.

I. Grup	II. Grup	III. Grup
Çok kolay silolanabilen yemler	Orta derecede silolanabilen yemler	Güç silolanabilen yemler
Mısır hasılı	Çayır otu	Üçgülller (çiçeklenmeden önce)
Başlı şeker pancarı yaprakları	Üçgülller (çiçeklenmeden sonra)	Kolza
Hayvan pancarı yaprakları	Lüpen (çiçeklenmeden sonra)	Hardal
Yeşil darı çeşitleri	Bakla	Fiğ, bezelye
Yerelması	Tırfıl	Yonca
Ayçiçeği (% 30 çiçeklenmede biçilmiş)	Ayçiçeği (körpe halde)	Körpe mera otları
Lahana yaprakları		Tatlı lüpen

Kolay silolanabilen yemler şeker ve nişastaca zengin olduklarından katkı maddesine gerek duyulmaksızın silaj fermantasyonunun sağlandığı yemlerdir. Bu yemlerin silolanmasında süt asiti bakterileri çoğalmak ve süt asiti üretebilmek için yeterli düzeyde besin maddesi bulabilirler. Ayrıca, bu yemlerde süt asiti bakterilerinin gelişmesini engelleyen diğer etkenlerde gelişemez. Orta derecede silolanabilen yemler ise fazla bir soldurma yapılmadan hemen silolandıkları takdirde katkı maddesine ihtiyaç duymazlar. Ancak, bu gruptaki yemlerin silolanmasında soldurmaya, doğramaya ve sıkıştırmaya çok önem vermek gerekir. Bu yemlerde silonun hava ile tam olarak ilişkisi kesilmiş olmalıdır. Bu durumda süt asiti bakterileri istenmeyen fermantasyonu önlemek için gerek duyduğu besin maddelerini rahatça karşılayabilir.

Güç silolanabilen yemlerde ise katkı maddesi kullanımı şarttır. Çünkü, bu yemler kolay eriyebilen karbonhidratlarca fakir olduğundan, süt asiti oluşturma yeteneği bakımından zayıftır. Bu bitkilerde protein oranı yüksek olduğundan parçalanmaları sonucu fermantasyon alkaliye kayacak ve laktik asit bakterilerinin gelişimi için gerekli olan asit ortam oluşamayacaktır. İyi bir silaj yapımı laktik asit bakterilerinin kullanabilecekleri kolay fermante olabilir karbonhidratların yemde yeterince bulunması ile mümkün olabilir. Silaj katkı maddeleri hem kullanılacak yemin fermantasyonun laktik asit yönlü olmasını, hem de oluşacak silajın besin madde bileşimi yönünden zenginleştirilmesini sağlar. Her ürünün özelliği, çalışma şekli, ne zaman ve nasıl kullanılırsa yararlı olabileceği gibi özelliklerini bilmek son derece önem taşımaktadır. Zira, hangi ürünlerin hangi bitkilerde ne zaman ve nasıl kullanılması gerektiğini saptamak kolay değildir. Fakat, ürünlerin özelliklerinin iyi bilinmesi halinde hangi bitki için ne tür katkı maddesinin seçilebileceği ya da katkı maddesi kullanımına gerek olup olmadığı gibi konulara açıklık getirilebilir. Katkı maddesi kullanılarak yapılan silajların silaj fermantasyonu ile ilgili tüm özelliklerinin yanı sıra ruminantların performanslarını nasıl etkilediğinin bilinmesi de çok büyük önem taşımaktadır.

Katkı maddesi olarak kullanılacak maddelerde şu özellikler aranmalıdır;

- Çalışanların sağlığı için tehlikeli olmamalıdır.
- Silo yemi ile yemlemede hayvanların sağlığı ile verim miktarı ve niteliği üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmamalıdır.
- Uygulanması kolay ve yüksek bilgi gerektirmemelidir.
- Yeme homojen bir şekilde karıştırılması için uygun bir formda (sıvı veya serpmeye tuz) bulunmalıdır.
- Temini kolay ve ucuz olmalıdır.

Silaj katkı maddeleri ile ilgili olarak her ne kadar çok çeşitli sınıflandırmalar mevcut ise de ticari katkı maddelerini fermantasyon stimulanları ve fermantasyon inhibitörleri olmak üzere iki ana başlık altında toplayabiliriz.

Fermantasyon stimulanları				Fermantasyon inhibitörleri	
Bakteriyel inokulantlar	Enzimler	Karbonhidrat kaynakları	Diğerleri	Asitler	Diğer maddeler
Laktik asit bakterileri	Amilaz	Melas	Amonyak	Formik	Amonyak
		Glukoz	Üre	Propiyonik	Üre
	Sellülaz	Sukroz	Kireçtaşı	Asetik	Sodyum klorid
	Hemisellülaz	Dextroz		Laktik	Sodyum nitrik
	Pektinaz	Peyniraltı suyu		Kaproik	Sodyum sülfat
	Proteaz	Tahıl daneleri		Sorbik	Sodyum asetat
	Ksilanaz	Şeker pancarı		Benzoik	Sodyum hidroksit
		Narenciye posası		Akrilik	Sülfür dioksit
		Pirinç kepeği		Hidroklorik	Formaldehit
		Buğday kepeği		Sülfirik	Para formaldehit

Fermantasyon Stimulanları (Fermantasyon Uyarıcıları)

Fermantasyon stimulanları, silaj fermantasyonunu kontrol altına alan katkı maddeleridir. Bunlar laktik asit yönlü fermantasyon için gerekenleri ya bakterilerden ya da şekerlerden sağlarlar. Bu katkı maddeleri bir yandan laktik asit üretimini teşvik ederken diğer yandan pH' yı düşürmekte böylece besin madde kaybını en aza indirmektedirler. Fermantasyon stimulanları; bakteriyel inokulantlar, enzimler ve karbonhidrat kaynakları olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

Bakteriyel inokulantlar: Bakteriyel inokulantlar, laktik asit bakterilerinin dondurulmuş kuru kültürleridir. Bakteri inokulantlar, silo yemleri üretiminin büyük bir teknoloji haline geldiği Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa' da en çok kullanılan silaj katkı maddeleridir. Bu amaçla kullanılan başlıca bakteri grubu laktik asit (süt asiti) bakterileridir. Çünkü, silaj oluşumu demek bir anlamda siloda laktik asit oluşumunun başlayıp çoğalması demektir. Kullanılan laktik asit bakterileri fermantasyonu hızlandırıp, silajlardaki kayıp oranlarını azaltırlar, silaj pH'sı, asetik asit ve amonyak azotu seviyesi düşerken, istenen laktik asit, asetik asit oranında artma görülür. Bunun sonucunda; silajların hem lezzeti hem de hayvanların bu silajları tüketim düzeyleri artmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda bakteriyel inokulantların kullanımı ile ruminantların yemden yararlanma düzeylerinde, günlük ortalama canlı ağırlık artışlarında ve süt verimlerinde artışlar gözlenmiştir. Bu grup içinde en önemli bakteri türü *Lactobacillus plantarum* olup, bu bakteri türü tüm bakteriyel esaslı katkı maddelerinin temelini oluşturur. Ancak bu bakterinin silaj oluşumu yani, fermantasyon sırasında silo pH'sının 5'in altına düşüşüne kadar hızlı çalışmadığı tespit edildiğinden bu tip bakteriyel katkı maddeleri içine pH 5,0-6,5 gibi daha yüksek pH derecelerinde daha hızlı çalıştığı saptanan *Pediococcus* ve/veya *Enterococcus* (*Streptococcus*) türü bakterilerin de dahil edilmesi gereği bildirilmektedir.

Enzimler: Enzimler, silaj fermantasyonu için gereken, suda eriyebilen karbonhidratları sağlamaları açısından oldukça önemli bir katkı maddesi olarak kabul edilmektedir. Uygulamada daha çok bakteriyel silaj katkı maddeleriyle beraber kullanılırlar. Ticari olarak satılan ürünler genellikle sellülaz, hemisellülaz ve pektinaz gibi bitki hücre duvarını parçalayıcı enzimler ile amilaz gibi nişastayı parçalayan enzimleri içerirler. Silaj katkı maddesi olarak enzim kullanmanın birinci amacı, bitki hücre duvarını oluşturan polisakaritlerin parçalanmasını ve silajın hem nötr

deterjanda çözünmeyen lif (NDF) hem de asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) içeriğinin azaltılması ve böylece silajın organik maddelerinin sindirilme derecesinin artırılmasıdır. İkincisi ise, bitki hücre duvarının parçalanarak fermentasyon sırasında kullanılmak üzere laktik asit bakterileri için ilave şeker açığa çıkartılmasıdır. Enzimler, üretici firmanın koyduğu etiket veya kullanma kılavuzlarındaki bilgilere uygun olarak kullanılmalıdır. Bu enzimler 20-50 °C de aktiftirler. Buğdaygil yem bitkileri daha fazla sellüloz ve hemisellüloz içerdiğinden bu tür bitkiler için hemisellülaz ve ksilanaz enzimleri önem taşır. Baklagil yem bitkileri ise nispeten daha fazla pektin ve nişasta içerdiğinden pektinaz ve amilaz enzimleri baklagillerin silolanmasında daha çok kullanılır. Enzimler kullanılarak yapılan çalışmalar sonucu, enzim katılan silajların laktik asit ve asetik asit içerikleri enzim katılmayan silajlardan daha yüksek bulunurken, amonyak azotu ve pH düzeyleri ise daha düşük bulunmuş ve bu enzimlerin silajların aerobik stabilitesi yani, silo ömürleri üzerinde belirgin bir etkilerinin olmadığı anlaşılmıştır. Ayrıca, bu enzimlerin bitkilerin hücre duvarı kapsamını azaltarak hayvanlarda kuru maddenin sindirilme hızını artırdığı ancak, bunların her zaman hayvanların yem tüketimi, süt verimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma düzeyi gibi performans kriterleri üzerinde olumlu bir artışa yol açmadığı görülmüştür.

Silajınız bol ve kaliteli, kazancınız bereketli olsun...