

Farklı Silaj Katkı Maddelerinin Yaş Şeker Pancarı Posası Silajı Kalitesine Etkileri*

Kâzım ŞAHİN, İ.Halil ÇERÇİ, Talat GÜLER

F.Ü. Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Elazığ-TÜRKİYE

Nurhan ŞAHİN, Hakan KALANDER

T.K.B. Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Elazığ-TÜRKİYE

Sait ÇELİK

F.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 05.05.1997

Özet: Bu çalışmada, yaş şeker pancarı posasının silolanması sırasında, katılan farklı katkı maddelerinin silaj kalitesi ve posanın saklanma özelliğine etkisi araştırılmıştır. Katkı maddeleri deneme gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, silo materyaline katkı maddesi katılmayan grup K, %5 formik (1:20 sulandırılmış) asit katılan grup F, %8 oranında pörsütülmüş arpa hasılı silajı katılan grup P, %8 oranında mısır silajı katılan grup M ve %8 oranında HCl ile işlenmiş saman katılarak hazırlanmış arpa hasılı silajı katılan grup S grubunu oluşturmuştur. Elde edilen silajların besin madde ve fermentasyon ürün düzeylerindeki değişimler ile kuru maddenin in vitro sindirilme derecesi ve silolar açıldıktan sonra 0, 7, 14, 21, 28, 36. günlerde silaj ve taze materyaldeki total küf ile aerob bakteri sayıları araştırılmıştır.

Silo materyallerine göre tüm silaj gruplarında kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz düzeyleri yüksek, azotsuz öz madde düzeyleri ise düşük bulunmuştur. Silaj gruplarında ise kuru madde, azotsuz öz madde düzeylerinde deneme grupları arasında önemli bir fark tespit edilmezken ($p>0.05$), kontrol grubu ile deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Silajlarda en düşük pH değeri F grubunda bulunmuş, bunu da S, P, M ve K grupları izlemiştir ($p<0.01$). En düşük laktik asit düzeyi ise F grubunda bulunurken, en yüksek değer M grubunda tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Bu arada, en yüksek asetik asit ve NH₃ düzeyleri kontrol grubunda tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bütirik asit ise kontrol grubunda tespit edilirken, deneme gruplarında belirlenmemiştir.

Silajların kurumadde in vitro sindirilme derecesi K, F, P, M ve S gruplarında sırası ile %61.12, 64.65, 63.89, 64.00 ve 63.00 olarak belirlenmiştir.

Silolar açıldıktan sonraki 0, 7, 14, 21, 28, 36. günlerde en yüksek total küf ve aerob bakteri sayıları taze posada bulunurken, bunu da K grubu izlemiştir. Öte yandan, ilk açıldığı gün deneme gruplarında küf ve aerob bakteri izole edilememiştir. Deneme grupları ile kontrol grubu ve taze posa arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Anahtar Sözcükler: Yaş şeker pancarı posası, katkı maddesi, silaj kalitesi, bakteri, küf, sindirilebilirlik.

The Effects of Different Silage Additives on the Quality of Sugar Beet Pulp Silage

Abstract: In this study, the effect of different silage additive added during ensiling period was investigated on the silages quality and determination of storage characters of sugar beet pulp. Treatment groups consisted of silage additives. These groups were K group no additives, F group with %5 formic acid, P group with %8 whole crop barley after wilting silage, M group with %8 corn silage and S group with whole crop barley added straw with treated HCl silage. The changes in nutrients contents, fermentation products, in vitro digestibility of dry matter, counts of mold and aerob bacteria of silage after silos opened and fresh material on days 0, 7, 14, 21, 28 and 36 were determined.

Dry matter, crude protein, ether extract and crude fiber levels increased in silage groups as compared with fresh materials. However, nitrogen free extract contents decreased. Dry matter and nitrogen free extract contents were not different in treatment groups, but, the lowest values were determined in K group ($p<0.05$).

The lowest pH was detected in F group, this group followed by S, P, M and K groups ($p<0.01$). Lactic acid concentration was high

* Bu araştırma DPT tarafından desteklenmiştir.

in M group but, lowest value was in F group ($p<0.01$). The highest acetic acid and ammonia -N were in K group. The differences were significant between K and treatment groups. While, butyric acid was detected in K group, but not in treatment groups.

The in vitro digestibility of dry matter in silage was 61.12, 64.65, 63.89, 64.00 and 63.00% in K, F, P, M and S groups, respectively ($p<0.05$).

The highest counts of mold and aerob bacteria of sugar beet pulp and silage after silos opened on days 0, 7, 14, 21, 28 and 36 were in sugar beet pulp, this material followed by K and treatment groups. On the other hand, mold and aerob bacteria were not isolated in treatment groups after silos opened (0 d). The differences were significant between K and treatment groups.

Key Words: Sugar beet pulp, additive, silage quality, bacteria, mold, digestibility.

Giriş

Şeker sanayii yan ürünlerinden olan yaş şeker pancarı posası, şeker fabrikalarının bulunduğu bölgelerde, yapısında yüksek düzeyde fakat kolay sindirilebilir selüloz içerdiğinden ve ucuz bir yem olmasından dolayı, ruminant rasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (1). Nitekim, şeker fabrikalarının çevresinde, süt ve besi sığırcılığının yoğunlaştığı göze çarpmaktadır. Yaş şeker pancarı posası ya direkt, ya kurutularak ya da melas katılarak, bazı ülkelerde de azot yönünden yoğunlaştırılmak amacıyla üre katılarak (2) ruminantlara verilmektedir. Melaslı kuru şeker pancarı posasının rasyonlarda %50-75 düzeyinde, enerjice zengin tane yemlerin yerine kullanılabileceği belirtilmiştir (1, 3).

Şeker pancarı fabrikaları çevresinde potansiyel yem olarak kullanılan yaş şeker pancarı posası yüksek düzeyde su ihtiva ettiğinden uygun olmayan şartlarda depolandığında, kuru yemlere göre daha fazla besin madde kaybına uğramaktadır. Nitekim, Şahin ve Sarı (4) tarafından yapılan bir çalışmada, bölgemizde yaş şeker pancarı posasının genellikle sığır işletmelerinin ön tarafında, hatta gübreliklere yakın yerlerde, hijyenik olmayan koşullarda yağış ve güneşe açık ortamlarda depolandığı, dolayısıyla total küf ve aerob bakteri sayısının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle, yaş şeker pancarı posası uygun olmayan koşullarda depolandığından dolayı, besleme açısından değersiz bir hal almaktadır. Hatta çevreye saldırdığı kötü kokular durumun önemini dahada netleştirmektedir. Yaş şeker pancarı posasında fermentasyona bağlı olarak oluşan kimi uçucu yağ asitleri de hayvanlarda ishal, sarılık, eklem iltihaplanmaları ve enterik gibi hastalıklara yol açmaktadır (5). Bu olumsuzlukları gidermek amacıyla yaş şeker pancarı posasının konservasyonu gündeme gelmiştir. Ancak, yaş posa yüksek düzeyde su içermesi ve kolay eriyebilir besin maddelerin yıkanması nedeniyle iyi bir silo yemi olarak değerlendirilememektedir (6). Bunun için, siloya fermentasyonu kolaylaştıracak katkı maddelerinin katılması gerekmektedir. İyi bir silolama için kuru madde düzeyinin yükseltilmesi ve bu amaçla kuru şeker pancarı

posası, kuru narenciye posası, samanlar, yulaf kapçıkları ve pamuk tohumu kapçığı, yine, silajları besin madde yönünden zenginleştirmek için de öğütülmüş arpa, mısır, melas, üre, fermentasyonu kolaylaştırmak için laktik asit üreten bakteri kültürleri, enzimler, asit ortamı sağlamak için de sülfürik asit, hidroklorik asit, fosforik asit, propiyonik asit, laktik asit, formik asit gibi asitler yaygın olarak kullanılmaktadır (5, 6-10). Nitekim, Bolsen ve ark (11) laktik asit üreten bakteri kültürlerinin yonca ve mısır silajı yapımı esnasında fermentasyon ürünlerine etkisini araştırmışlar ve yonca silajında laktik asit düzeyinin daha yüksek, pH, asetik asit, etanol ve amonyak düzeylerinin de daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Şüphesiz, organik asit grubu katkı maddelerinden en önemlisi de süt asitidir. Laktik asit, siloya %1 oranında ilave edildiğinde fermentasyonu olumlu yönde etkilemektedir. Ancak, çok pahalı olması nedeniyle pratikte temin edilip kullanılmama olanağı hemen hemen yok denecek kadar sınırlıdır. Sadece, küçük hacimli silolarda deneysel amaçla kullanılmıştır (5). Laktik asit diğer mikroorganizmalar üzerine kuvvetli bir etki göstererek onların çoğalmasını önlemektedir.

İşte, bu literatürlerin ışığı altında, besin madde kaybını en aza indirmek amacıyla, fermentasyonu olumlu yönde etkileyen, çok pahalı ve temini zor olan laktik asit yerine, yeni açılan pörsütülmüş arpa hasılı silajı, mısır silajı, HCl ile işlenmiş saman katılarak hazırlanan arpa hasılı silajı ile asit ortamı güçlendirmek amacıyla formik asit yaş şeker pancarı posasına ilave edilerek, posa silolanmış ve silajlarda besin madde düzeyi, fermentasyon ürünleri ile yaş posa ve silajlarının açıldıktan sonra 0, 7, 14, 21, 28 ve 36. günlerdeki total küf ve aerob bakteri sayılarındaki değişimler araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Silaj Materyali ve Araştırma Grupları: Araştırmada, silaj materyali olarak, yaş şeker pancarı posası kullanılmıştır. Yaş şeker pancarı posasına katılan katkı maddeleri ise araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, silo materyaline katkı maddesi katılmayan grup

	K	F	P	M	S
Kuru Madde*	10.79	10.84	13.30	13.40	15.05
Ham Kül**	8.54	8.31	8.51	8.96	8.68
Ham Protein**	8.62	8.61	8.74	8.11	8.68
Ham Yağ**	1.27	1.23	1.29	1.30	1.25
Nsuz Öz Madde**	56.61	56.94	56.00	55.21	54.71
Ham Selüloz**	24.95	24.91	25.46	25.82	26.68

Tablo 1. Silo materyallerinin ham besin madde bileşimleri, %.

* : Taze materyal üzerinden

** : Kuru madde üzerinden

K: Yaş Şeker Pancarı Posası (ŞPP) F: Formik asit ilave edilen ŞPP, P: Pörsütülmüş arpa hasılı silajı ilave edilen ŞPP, M: Mısır silajı ilave edilen ŞPP, S: %13 HCl ile işlenmiş saman+%87 arpa hasılı silajı ilave edilen ŞPP.

	K	F	P	M	S	SEM
Kuru Madde*	14.72 ^b	14.67 ^b	16.32 ^a	16.83 ^a	17.24 ^a	0.23
Ham Kül**	8.69	8.32	8.57	8.98	8.00	0.16
Ham Protein**	8.41	8.47	8.20	8.27	8.32	0.18
Ham Yağ**	2.30	2.30	2.32	2.29	2.28	0.04
Nsuz Öz Madde**	52.54 ^b	53.88 ^a	53.90 ^a	54.32 ^a	54.17 ^a	0.51
Ham Selüloz**	27.36 ^a	27.48 ^a	26.61 ^b	26.14 ^b	27.13 ^a	0.50

Tablo 2. Silajların ham besin madde bileşimleri, %.

a,b : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

* : Taze materyal üzerinden

** : Kuru madde üzerinden

kontrol (K), 1:20 oranında sulandırılmış %5 formik asit katılan grup formik asit (F), 24 saat kadar iyi havalandırılan bir çatı altına serilerek gölgede pörsütülüp 1.5-2 cm boyutunda kıyılarak silolanmış arpa hasılı silajından %8 ilave edilen grup, pörsütülmüş arpa hasılı silajı+yaş şeker pancarı posası (P), ikinci ürün olarak ekilmiş ve süt hamur olgunluğunda biçilip silolanmış mısır silajının %8 oranında ilave edildiği grup ise mısır silajı + yaş şeker pancarı posası (M) ve pörsütülmemiş yaş arpa hasılının pH'sının düşürmek ve silajlık materyalin kurumadde düzeyini yükseltmek amacıyla HCl ile işlenmiş saman katılarak silolanmış arpa hasılı ilave edilen grup, HCl ile işlenmiş samanlı arpa hasılı silajı + yaş şeker pancarı posası (S) gruplarını oluşturmuştur.

Silo kabı olarak her grupta 5 kg'lık 6 cam silo kabı kullanılmıştır. Silo kapları 2 ay sonra açılıp besin madde

bileşimi ve silajların kuru maddesinin in vitro sindirilme derecesi tespit edilmiştir. Yine, silolar açıldıktan sonra 0, 7, 14, 21, 28 ve 36. günlerde taze yaş posa ve silajlardaki total küf ve aerob bakteri sayılarının tespit amacıyla her hafta silajın yüzeyinden 5 cm kadar kısım alınıp iyice karıştırılarak bekletilmeden ekimler yapılmıştır.

Örneklerin İşlenmesi: Alınan örneklerde uçucu yağ asitleri ve amonyak tayini için 15 g örnek tartılıp bir behere konarak üzerine 100 ml distile su ilave edilmiş ve çalkalayıcıda 20 dk çalkalanmıştır. Daha sonra örnekler süzölmüş ve elde edilen süzöntüden uçucu yağ asitleri için 50 ml alınıp 0.25 formik asit ve 0.25 ml %25 metafosforik asit ilave edilerek, analiz için hazır hale getirilmiştir. Artan sıvı ise hemen amonyak tayini için kullanılmıştır (12). Laktik asit tayini için 15 g örnek bir behere konulup üzerine 150 ml 0.1 N HCl çözeltisi ilave

	K	F	P	M	S	SEM
pH	4.36 ^a	3.50 ^c	3.92 ^b	4.00 ^b	3.88 ^b	0.13
Laktik asit	2.07 ^b	1.77 ^c	3.15 ^a	3.18 ^a	2.94 ^a	0.77
Asetik asit	1.88 ^a	0.92 ^b	1.11 ^b	1.02 ^b	1.06 ^b	0.16
Bütirik asit	0.003	-	-	-	-	-
NH ₃ -N	0.87 ^a	0.099 ^c	0.14 ^b	0.21 ^b	0.23 ^b	0.10

Tablo 3. Silajların fermantasyon ürünleri, %.

a,b : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

Gün	Taze ŞPP	K	F	P	M	S	SEM
0	4.3	3.84	-	-	-	-	-
7	5.04 ^a	4.32 ^b	3.41 ^c	3.10 ^c	3.30 ^c	3.47 ^c	1.23
14	5.39 ^a	4.94 ^b	4.63 ^c	4.56 ^c	4.23 ^c	4.39 ^c	1.00
21	5.53 ^a	5.18 ^b	4.83 ^c	4.86 ^c	4.69 ^c	4.89 ^c	1.42
28	5.75 ^a	5.38 ^b	5.12 ^c	5.20 ^c	5.08 ^c	5.21 ^c	0.99
36	5.81 ^a	5.42 ^b	5.19 ^c	5.29 ^c	5.18 ^c	5.23 ^c	0.85

Tablo 4. Silolar açıldıktan sonra silajlarda tespit edilen total küf sayıları, (log₁₀/g silaj).

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

edilmiş ve 20 dk çalkalayıcıda çalkalandıktan sonra süzölmüş, elde edilen sıvıda laktik asit tayini yapılmıştır (13). Ham besin maddelerinin tayini için 60°C kurutulduktan sonra öğütülüp analiz için hazır hale getirilmiştir.

Analitik İşlemler: Silajlarda uçucu yağ asitleri Leventini ve ark (14)'nin bildirdikleri yöntemle göre gaz kromatografide, amonyak düzeyi Anino (15)'nin bildirdiği yöntemle göre spektrofotometrede, silajlarda laktik asit düzeyi Petit ve Flipot (13)'un bildirdiği yöntemle göre Sigma kitleriyle spektrofotometrede, silajlarda ham bein madde düzeyleri AOAC (16)'de bildirilen yöntemlere, ham selüloz düzeyi ise Crampton ve Maynard (17)'in bildirdiği yöntemle göre belirlenmiştir. Silajlar açıldıktan sonra 0, 7, 14, 21, 28, 36. günlerdeki total aerob bakteri ve küf sayısı da Arda (18)'nin bildirdiği yöntemlere göre belirlenmiştir.

Silajlarda kuru maddenin in vitro sindirilme derecesi

Geohring ve Van Soest (19)'in bildirdikleri neutral detergent yöntemi ile belirlenmiştir.

İstatistiksel Analizler: Sonuçların değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan testinden yararlanılmıştır (20).

Bulgular

Silo materyalleri ile silajların ham besin madde düzeyleri Tablo 1 ve 2'de, silajlardaki fermantasyon ürünleri Tablo 3'de, silolar açıldıktan sonra 6 hafta boyunca silajlarda tespit edilen total küf ve aerob bakteri sayıları Tablo 4 ve 5'de, silajların kuru madde in vitro sindirilme dereceleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tartışma

Şeker fabrikalarının bulunduğu bölgelerde, özellikle sonbahar aylarında şeker üretimi sırasında elde edilen

Gün	Taze ŞPP	K	F	P	M	S	SEM
0	5.96	4.97	-	-	-	-	
7	6.14 ^a	5.96 ^b	5.31 ^c	5.20 ^c	5.30 ^c	5.41 ^c	0.78
14	6.93 ^a	6.40 ^b	5.73 ^c	5.63 ^c	5.51 ^c	5.68 ^c	0.62
21	7.60 ^a	7.00 ^b	6.18 ^c	5.99 ^c	5.82 ^c	5.84 ^c	1.22
28	7.52 ^a	7.10 ^b	6.24 ^c	6.03 ^c	6.12 ^c	6.23 ^c	1.06
36	7.18 ^a	7.10 ^b	6.28 ^c	6.13 ^c	6.19 ^c	6.25 ^c	1.14

Tablo 5. Silolar açıldıktan sonra silajlarda tespit edilen total aerob bakteri sayıları, (log₁₀/g silaj).

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

	K	F	P	M	S	SEM
Kuru madde	61.00 ^b	64.65 ^a	63.89 ^a	64.00 ^a	63.00 ^a	0.53

Tablo 3. Silajlarda kuru maddenin in vitro sindirilme derecesi, %.

a,b : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

şeker pancarı posalarının, uygun olmayan koşullarda depolanmasından dolayı, besin madde kaybı meydana gelmektedir (4). Bu çalışmada, besin madde kaybını en aza indirmek amacıyla yaş şeker pancarı posasına farklı katkı maddeleri, özellikle de laktik asit kaynağı olarak silajların yaş şeker pancarı posasına belli oranlarda ilave edilmesinin, yaş şeker pancarı posasındaki besin madde, fermantasyon ürünleri ile in vitro kuru madde sindirilme derecesindeki değişimler ile silajlar açıldıktan sonra 0, 7, 14, 21, 28 ve 36. günlerde taze materyal ve silajlarda mikroorganizma sayılarındaki değişimler ele alınmıştır.

Silo materyallerinde kuru madde düzeyinin K, F, P, M ve gruplarında sırası ile %10.79, 10.84, 13.30, 13.40 ve 15.05 olduğu görülmektedir (Tablo 1). Buradan da anlaşılacağı üzere, katkı maddesi olarak silaj katılan gruplarda kuru madde düzeyi kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Bu değerlerin, silajlarda optimum kuru madde düzeyinin altında olduğu görülmüştür (21). Silajların kuru madde düzeyleri ise (Tablo 2), tüm gruplarda silo materyallerine göre yükselmiştir. Bu da silajlardaki silo suyunun uzaklaşması sonucu silo materyallerindeki su düzeyinin azalması, buna karşılık da kuru madde düzeyinin yükselmesinden kaynaklanmaktadır. Nitekim, yapılan çalışmalarda (22, 23), taze materyale göre silajların kuru madde düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kuru madde düzeyindeki en fazla yükselme de kuru madde

düzeyinin düşük olduğu kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Ham kül düzeyine bakıldığında (Tablo 1 ve 2), silo materyallerine göre, silajlarda az oranda bir artış görülürken, silaj grupları arasında ise ham kül bakımından bir farklılık görülmemiştir (Tablo 1 ve 2). Yapılan pek çok çalışmada benzeri sonuçlar elde edilmiştir (7, 22, 24, 25). Nitekim, bu çalışmada, yaş şeker pancarı posasında ham kül oranı %4.3, silajda ise %6.0 olarak tespit edilmiştir.

Ham protein düzeyinin silo materyallerine göre silajlarda çok az oranda azaldığı görülmüştür (Tablo 1 ve 2). Silaj grupları arasında ise en az protein düzeyi kontrol grubunda tespit edilmiştir. Bu da deneme gruplarında, asit ilavesi ile silajların pH'sının düşmesi ve mikroorganizmik kayıpların az olmasından kaynaklanabilir. Diğer bir ifade ile, fermantasyon sırasında, kontrol grubunda, proteinlerin daha fazla amonyaka yıkımlanmasından kaynaklanabilir. Nitekim, silajlardaki NH₃ düzeyleri de bunu doğrulamaktadır. Omel'yanenko tarafından da yapılan çalışmada (22), yaş şeker pancarı posasında ham protein düzeyinin silaja göre biraz yüksek bulunduğu tespit edilmiştir.

Ham selüloz düzeyi, silo materyallerine göre silajlarda artmıştır (Tablo 1 ve 2). En fazla artış kontrol ve F grubunda, en az artış ise P grubunda tespit edilmiştir. Silajlarda ise gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0.05). Çerçi ve ark (24)

yaptıkları benzer bir çalışmada, en yüksek ham selüloz düzeyini pörsütülmemiş arpa hasılı ile yapılan silajların izlediğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar araştırma bulguları ile paralellik arz etmektedir. Yine, yapılan pek çok çalışmada (5, 7, 22), ham selüloz düzeyinin silo materyallerine göre, silajlarda rölatif olarak arttığı belirtilmiştir.

Ham yağ oranı da silo materyallerine göre silajlarda belirgin bir biçimde artmıştır (Tablo 1 ve 2). Silajlarda ise ham yağ oranları arasında bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$) Yapılan pek çok çalışmada benzer sonuçlar alınmıştır (7, 22, 24).

Azotsuz öz madde düzeyi ise silo materyallerine göre silajlarda daha düşük bulunmuştur (Tablo 1 ve 2). En fazla düşüş ise kontrol grubunda tespit edilmiştir. Silajlardaki azotsuz öz madde düzeyi katkı maddeleri ilave edilen gruplar arasında önemsiz ($p>0.05$), kontrol grubu ile deneme grupları arasında ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Nitekim, yapılan bir çalışmada (22), taze yaş şeker pancarı posasında azotsuz öz madde düzeyi %63.1, aynı posanın silajında ise %59.1 olduğu tespit edilmiştir. Silajlarda deneme gruplarında kontrol grubuna göre azotsuz öz madde düzeyinin düşük oluşu, asit ve silaj ilave edilen gruplarda aerob fermentasyonunun sınırlanması ve asitlerin fermentasyonu kolaylaştırıcı yani aerob mikrobiyel aktiviteyi inhibe etmesinden kaynaklanabilir. Katkı maddeleri ile yapılan pek çok çalışmada benzer sonuçlar alınmıştır (22, 26, 27).

Silajların fermentasyon ürünlerine bakıldığında (Tablo 3), en düşük pH düzeyi F grubunda tespit edilirken, bunu da S, P, M ve K grupları izlemiştir ($p<0.05$). Yapılan pek çok çalışmada da formik asit ilave edilen silajlarda pH'nın düşük olduğu belirtilmiştir (7, 8, 25). Laktik asit düzeyi ise formik asit ve kontrol grubunda diğer gruplara göre daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). F grubunda düşük bulunuşu katılan asitten kaynaklanırken, kontrol grubunda düşük oluşu ise fermentasyon sırasında laktik asit bakterilerinin üremesinin sınırlı olmasından, diğer bir deyişle fermentasyonun daha düşük olmasına bağlanabilir. Kozłowski ve Rydzik yaptıkları bir çalışmada (28) yaş şeker pancarı posası silajında hemen hemen aynı düzeyde laktik asit tespit etmişlerdir. Honig ve ark (26) ise, silaja formik asit ilavesinin laktatı deprese ettiğini belirtmişlerdir. Diğer gruplarda ise, katılan silajlardan gelen besin maddeleri ve laktik asit kültürleri ortamda laktik asit bakterilerinin aktivitelerine yol açması sonucu laktik asit düzeyi yüksek bulunmuş olabilir. Yine, silaj ve formik asit ilave edilen gruplarda, kontrol grubuna göre, karbonhidratların parçalanma ürünlerinden olan laktik

aside göre daha fazla enerji kaybına yol açan asetik asit ile proteinlerin parçalanma ürünü olan amonyak düzeyleri daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca, asit ilave edilen gruplarda bütirik asit düzeyine rastlanılmazken, kontrol grubunda bütirik asit tespit edilmiştir. Katkı maddelerinin ilave edildiği gruplarda asetik asit ve amonyağın düşük, bütirik asidin ise bulunmaması, formik asit ve silajlarda bulunan laktik asidin ortamın pH'sını düşürmesi sonucu mikroorganizmaların özellikle de küfler ile proteinleri parçalayan ve bütirik asit oluşturan bakteriler üzerine kuvvetli bir etkinlikte bulunarak, bunların salgıladığı enzimleri inhibe etmesinden kaynaklanabilir. Nitekim, Honig ve ark (26) tarafından kontrol grubunda formik asit ilave edilen gruba göre, asetik asidin yüksek olduğu, Harrison ve ark (29) tarafından da, laktik asit bakteri kültürleri ilavesi ile kolay eriyebilir karbonhidrat kullanıma oranında artış, pH'da düşüş, NH_3 düzeyinde sınırlama olduğu tespit edilmiştir. Bu arada, Suzzi ve ark (30) ise yaş şeker pancarı posasında pektolitik klostridiaların izole edildiğini, melas ilavesi ile de laktik asit bakterilerinin, hızla ürettiğini, pektolitik klostridiaların ise hemen hemen hiç ümediğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da deneme gruplarında tespit edilemeyen bütirik asidin kontrol grubunda saptanması durumu daha da netleştirmektedir.

Silolar açıldıktan sonra, 0, 7, 14, 21, 28, 36 günlerde silajlarda ve taze şeker pancarı posasındaki küf sayılarına göz atıldığında (Tablo 4 ve 5), en yüksek küf ve aerob bakteri sayıları taze posada tespit edilmiştir. Silaj grupları arasında ise kontrol grubu silajında silaj ve asit ilave edilen gruplara göre çok yüksek düzeyde küf sayıları tespit edilmiştir ($p<0.05$). Küf sayıları ve aerob bakteri sayılarında tüm gruplarda linear bir artış belirlenmiştir. Deneme gruplarında küf ve aerob bakteri sayılarının az olması, ortam pH'sının düşük ve laktik asit düzeyinin yüksek olmasından kaynaklanabilir. Yine, hava alınmasına bağlı olarak, giderek bakteriyel ve küf sayısının artmasının doğal olduğu unutulmamalıdır. Nitekim, Harrison ve ark (29) tarafından yapılan bir çalışmada, silolar açıldıktan sonra fungal kolonilerin hızla arttığı, en yüksek küf sayısının asit ilave edilmeyen kontrol grubunda tespit edildiği ve 29. günde küf sayısının aşırı derecede yükseldiği, asit ilavesinin ise fungal kontaminasyonu geriletmediği tespit edilmiştir. Bu bulgular araştırma bulguları ile paralellik arz etmektedir.

Silajlarda kuru maddenin in vitro sindirilme derecesine bakıldığında (Tablo 6), en yüksek değer F grubunda tespit edilirken, en düşük değer de kontrol grubunda tespit edilmiştir. Kuru maddenin sindirilme derecesi bakımından, kontrol grubu ile deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunurken ($p<0.05$) katkı

maddesi ilave edilen gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Bu farklılık, kontrol grubuna göre katkı maddesi ilave edilen gruplarda silaj olgunluğunun daha iyi olmasından kaynaklanabilir (Tablo 3). Diğer bir deyişle, asit ve silajlardaki besin madde ve laktik asit kültürleriyle katkı maddeli gruplarda fedrmantasyon seyrinin ve dolayısıyla silaj kalitesinin daha iyi olmasından kaynaklanabilir. Nitekim, fermantasyon ürünlerine bakıldığında, en fazla asetik, bütirik ve amonyağın kontrol grubunda tespit edildiği görülmektedir. Harrison ve ark (29), yaptıkları çalışmada, laktik asit kültürlerinin kullanılması ile silajların kuru maddesinin in vitro sindirilme derecesinin arttığını

belirtmişlerdir. Chiericato ve Rioni (31), preslenmiş posa silajının kuru maddesinin in vitro sindirilme derecesinin %61.95 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu da araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada, laktik asit yerine, silaj katkı maddesi olarak, yaş şeker pancarı posasına belli oranlarda silajların katılması ile elde edilen silajların, katkı maddesi ilave edilmeyen gruplara göre daha kaliteli olduğu, silolar açıldıktan sonra ise silajların kısa bir süre içerisinde tüketilmesinin gerektiği ve kuru maddenin in vitro sindirilme derecesi üzerine olumlu etki yaptığı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Boucque, Ch. V., Cottyn, B.G. and Buysee, F.X.: Intensive Beef Production on Dried Sugar Beet Pulp and Barley. The 4th International Symposium of Zootechny. Milano, April. 15th-17th (1969).
- Coşkun, B.: Konsantre Karışımında Değişik Düzeylerde Üreli Şeker Pancarı Posası Bulunan Rasyonların Kuzularda Besi Performansı ve Karkas Özellikleri ile Ham Besin Maddelerinin Sindirilme dereceleri, Azot Dengesi ve Bazı Kan Metabolitleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. F.Ü. Sağ. Bil. Enst. Elazığ (1983).
- Boucque, Ch. V., Cottyn, B.G. Aersts, J.V. and Buysee, F.X.: Dried Sugar Beet Pulp as a High Energy Feed for Beef Cattle. Anim. Feed Sci. And Tech. 1, 643-653, 1976.
- Şahin, K. ve Sarı, M.: Elazığ Yöresinde Yaygın Olarak Kullanılan Yemlerin Bakteri ve Mantar Florası Üzerine Bir Araştırma. F.Ü. Sağ. Bil. Derg. 10, 251-258, 1996.
- Kılıç, A.: Silo Yemi. Bilgehan Basımevi, Bornava-Izmir, 3-327, 1986.
- Courtin, m.G. and Spoelsra, S.F.: Counteracting Structure Loss in Pressed Sugar Beet Pulp Silage. Anim. Feed Sci. and Tech. 24, 97-109, 1989.
- Henderson, A.R., P.Mc Donalds, U., Woolort, M.K.: Chemical Changes and Losses During the Ensilage of Wilted Grass Treated with Formic acid. J. Sci. Food Agric. 23, 1079-1087, 1972.
- Dellaglio, F. And Torriani, S.: Microbiological Variations in Silage of Lucerne and Italian Rye-Grass with Added Lactic Acid Bacteria or Formic Acid. Microbiol. Nutr. 3, 273-282, 1985.
- Pedersen, E.J.N. and Witt, N.: Ensiling of Sugar Beet Pulp. Tidsskrift for Planteav. 85, 321-334, 1981.
- Kamphues, J. Dayen, M. and Mayer, H.: Silage from Pressed Sugar Beet Pulp with Different Contents of Molasses in the Fattening of Cattle. Wirtschaftsigene Futter. 29, 110-127, 1983.
- Bolsen, K.K., Lin, C., Brent, B.E., Feyerherm, A.M., Urban, J.E. and Aimutis, W.R.: Effect of Silage Additives on the Microbial Succession and Fermentation Process of Alfalfa and Corn Silage. J. Dairy Sci. 75, 3066-3083, 1992.
- Kung, J.L., Craig, W.M. and Satter, L.D.: Ammonia Treated Alfalfa Silage for Lactating Dairy Cows. J. Dairy Sci. 72, 2565-2572, 1989.
- Petit, H.V. and Flipot, P.M.: Source and Feeding of Nitrogen on Growth and Carcas Characteristics of Beef Steers Feed Grass as Hay or Silage. J. Anim. Sci. 70, 867-875, 1992.
- Leventini, M.W., Hunt, C.W.: Roffler, R.E. and Casebolt, D.G.: Effect of Dietarl Level of Barley-Based Supplements and Ruminant Buffer on Digestion and Growth by Beef Cattle. J. Anim. Sci, 4334-4344, 1990.
- Annino, J.S.: Clinical Chemistry Little Brown and Co., 155, 1964.
- A.O.A.C.: Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists. Virginia, D.C., v+1215, 1990.
- Crampton, E.W. and Maynard, L.A.: The Relation of Cellulosa and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. J. Nutr. 15, 383-395, 1938.
- Arda, M.: Yemlerin Mikrobiyolojik Analizlerine Ait Genel Metotlar. Kanatlı Hayvanların Enfeksiyon Hastalıkları ve Laboratuvar Teşhis Yöntemleri. Pendik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enst. Yayınları No:7.
- Georing, H.K. and Van Soest, P.J.: Forage Fiber Analysis (Apparatus, Reagents, Proceduresand Some Applications). Agricultural Hand-Book No:379, Washington, D.C., 11-19, 1975.
- Snedecor, G.W. and Cochran, W.G.: Statistical Methods, Seventh ed. The Iowa State Univ. Prees, Ames, Iowa, 1980.
- Zimmer, E.: Untersuchungen über Garfutter Sickesaft. Wirtschaftseig. Futter. 10, 63-75, 1964.

22. Omel'yanenko, N.P.: Ensiling of Pressed Beet Pulp. Zhivodnovodstvo 9, 49-50, 1985.
23. Salo, M.J., Sormunen, U.R.: Einfluss von Futterrüben auf die Futteraufnahme und Leistung von Futterrüben auf die Futteraufnahme und Leistung von Milchkühen im Vergleich zu Maissilage. Wirtschaftseig. Futter, 32, 233-252, 1986.
24. Çerçi, I.H., Şahin, K. Güler, T. ve Çelik, S.: Körpe Arpa Hasılı ile Yapılan Silajlarda Farklı Silolama Yöntemlerinin Silaj Kalitesine Etkisi. Tr. J. Vet. and Anim. Sci. 20, 399-404, 1996.
25. Donaldson, E. and Edwards, u.R.A.: Feeding Value of Silage: Silages Made From Freshly Cut Grass, Wilted Grass and Formic Acid Treated Wilted Grass. J. Sci. Food. Agric. 27, 536-544, 1976.
26. Honig, H.: The Influence Different Anaerobic Storage Conditions on Fermentation. The 3rd Congress of European Forage and Pasture Societies Bull. 3: 173.
27. Britt, D.G., Huber, J.T. and Rogers, A.L.: Fungal Growth and Acid Production During Fermentation and Re-fermentation of Organic Acid Treated Corn Silages. J. Dairy Sci. 58(4): 532-539, 1975.
28. Kozłowski, M., Rydzik, W.: Ensiling of Fodder Beet and Beet Pulp with Rapeseed Oilmeal and Grassmeal. Zootechnika. 26, 159-165, 1984.
29. Harrison, J.H., Soderlund, S.D. and Loney, K.A.: Effect of Inoculation Rate of Selected Strains of Lactic Acid Bacteria on Fermentation and In Vitro Digestibility of Grass-Legume Forage. J. Dairy Sci. 72, 2421-2426, 1989.
30. Suzzi, G., Papa, F. and Grazia, L.: Pectolitic Clostridia Isolated from Sugar Beet Pulp Silages in Italy. J. of Applied Bacteriol 63, 481-485, 1987.
31. Chiericato, G.M. and Rioni, M.: Research on the Digestibility and Nutritive Value of Ensiled Pressed Beet Pulp, Dried Grape Skins and Maize Silage in Young Bulls. Zootechnica e Nutrizione Animale. 9, 89-101, 1983.