

Bira Posası Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Laktik Asit Bakteri Kültürü ve Tahıl Kullanımının Kalite Üzerine Etkileri

M.Serdar ERMAN¹İ.Yaman YURTMAN²

Geliş Tarihi : 17.06.1998

Özet: Üretim merkezinden temin edilen yaş bira posası tesadüfi olarak 4 muamele grubuna dağıtılmıştır. Muamele gruplarını; (K) kontrol, (I) mikrobiyal katkı (3×10^{10} LAB cfu.g⁻¹), (T) tahıl kırması, (I+T) mikrobiyal katkı-tahıl kırması uygulamaları oluşturmuştur. Tahıl kırması materyal yaş ağırlığının % 3'ü düzeyinde kullanılırken, mikrobiyal katkı ilavesinde firma önerileri dikkate alınmıştır (3.3 g.t⁻¹ TM). Örnekler katkı uygulamalarını takiben laboratuvar tipi PVC silolara doldurulmuş ve 90 gün boyunca bekletilmişlerdir. Analizler sonrasında ham protein (%), ham sellüloz (%), pH, NH₃-N (g.kg⁻¹ KM), laktik asit (%TM), asetik asit (% TM) ve LAB yoğunluğu (cfu.g⁻¹ TM) sırası ile (K) grubu için; 22.38±0.545, 16.77±0.051, 3.59±0.011, 0.30±0.110, 0.45±0.760, 0.93±0.520, 74×10^3 , (I) grubu için 22.16±0.683, 16.54±0.030, 3.64±0.070, 0.20±0.063, 0.50±0.015, 0.24±0.067, 50×10^2 , (T) grubu için 21.99±0.444, 15.65±0.387, 3.95±0.015, 0.58±0.038, 0.54±0.036, 1.02±0.079, 142×10^3 , (I+T) grubu için de 22.31±0.086, 15.61±0.138, 3.94±0.017, 0.68±0.038, 0.50±0.038, 1.73±0.811, 69×10^2 olarak tesbit edilmiştir. pH, ham sellüloz ve NH₃-N içerikleri bakımından gözlenen farklılıklar önemli bulunmuştur (p< 0.05).

Anahtar Kelimeler: Yaş bira posası, silaj, silaj kalitesi, mikrobiyal katkı maddesi.

Effects of Using Lactic Acid Bacteria Inoculant and Grains Additives on the Quality of Wet Brewers Grains Silages

Abstract: Fresh brewers grains materials were delivered directly from the brewery and were randomly assigned in a four treatment groups. Treatment groups were (K) control, (I) microbial inoculant (3×10^{10} LAB cfu.g⁻¹), (T) wheat grains, (I+T) bacterial inoculant +grains. Grains were added 3% of wet weight of the material and inoculant was applied according to the producer guide (3.3 g.t⁻¹ TM). Samples were filled in the laboratory type PVC silos after the treatments and stored 90 days. Crude protein (%), crude fiber (%), pH, NH₃-N (g.kg⁻¹ DM), lactic acid (% FM), acetic acid (% FM) and LAB counts (cfu.g⁻¹ TM) were found as; 22.38±0.545, 16.77±0.051, 3.59±0.011, 0.30±0.110, 0.45±0.760, 0.93±0.520, 74×10^3 for the group of K; 22.16±0.683, 16.54±0.030, 3.64±0.070, 0.20±0.063, 0.50±0.015, 0.24±0.067, 50×10^2 for the group of I; 21.99±0.444, 15.65±0.387, 3.95±0.015, 0.58±0.038, 0.54±0.036, 1.02±0.079, 142×10^3 for the group of T; 22.31±0.086, 15.61±0.138, 3.94±0.017, 0.68±0.038, 0.50±0.038, 1.73±0.811, 69×10^2 for the group of I+T respectively. Differences between the averages of pH, crude fiber and NH₃-N values of the treatment groups were found statistically significant (p<0.05).

Key Wrds: Wet brewers grains, silage, silage quality, bacterial inoculant.

Giriş

Yaş bira posasının (YBP) içermekte olduğu yüksek orandaki su, üretim noktasından hayvan tarafından tüketimine kadar geçen süreçte taşınma güçlüğü, maliyet, depolama ve bağlamında da besin madde değerliliğinin korunması anlamında karşılaşılan güçlüklerin başlıca kaynağı durumundadır (Kubik ve Stock, 1990; Stern ve Ziemer, 1992; Phipps ve ark., 1995). Gerek kısa süreli (açıkta) ve gerekse uzun süreli (anaerobik) saklama koşullarında aerobik bozulmanın önlenmesi ya da aza indirgenbilmesi bakımından değişik katkı maddelerinin kullanım etkinliklerinin tanımlanması önem taşımaktadır.

Sodyum klorür ve sodyum hidrosidin, yaş bira posasının açıkta depolandığı koşullarda, kitle içerisine karıştırma ya da kitle üzerine serpmeye şeklindeki

uygulamalarının etkin sonuçlar vermediği bildirilmektedir (Dixon ve Combellas, 1983). % 23 oranında kuru madde içeren YBP'nin 14 günlük süreçte açıkta yığın halinde bekletildiği bir diğer çalışmada, % 85'lik formik asidin % 0.20 ve % 0.40 düzeyindeki, 1/1 oranındaki propiyonik asit-formik asit karışımının % 0.20, % 0.30 ve % 0.40 düzeyindeki, melasın da % 2 düzeyindeki uygulamalarından, asit karışımının en üst düzeydeki uygulama yoğunluğunun aerobik bozulmada azalmaya yol açtığı saptandığı açıklanmaktadır (Allen ve ark., 1975).

Anaerobik koşullar altında uzun süreli depolamada farklı asit ve karışımlarına ilişkin değişik dozların kullanıldığı bir başka çalışmada ise (Allen ve Stevenson 1975), % 0.50 ve % 0.75 düzeyinde formik asit ile % 0.75

¹ Tarım İl Müdürlüğü-Tekirdağ

² Trakya Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Tekirdağ

düzeyinde formik asit-propiyonik asit karışımının iyi koruma sağladığı, melas kullanımının $\text{NH}_3\text{-N}$ üretiminin kontrolünde etkisiz kaldığı saptanmıştır.

Kısa ve uzun dönemli anaerobik saklama koşullarında laktik asit bakterileri (LAB) içeren mikrobiyal katkı maddesi, asid ya da pancar posası kullanımının etkin fermantasyonun sağlanabilmesi bakımından yararlı sonuçlar doğurabileceği bildirilmektedir (Schneider ve ark., 1995).

Bu araştırmada da, LAB kökenli mikrobiyal katkı maddesi, tahıl kırması ve bunların kombinasyonunu içeren uygulamaların YBP silajlarının kalitesi üzerindeki etkilerinin laboratuvar koşullarında incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırmanın ana materyalini üretim sonrası hemen laboratuvar koşullarına getirilen YBP oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan mikrobiyal katkı maddesi (SILA-BAC®), mikroorganizma bileşimi bakımından *L. plantarum* ve *S. faceium* türü laktik asit bakterileri (3×10^{10} cfu.g⁻¹) içermekte olup, çayır otu ve mısır silajları için suda çözülebilir formda hazırlanmıştır. Laboratuvar tipi PVC silolarda 90 günlük fermantasyon sürecini kapsayan çalışma, her biri 3 tekerrürü içeren 4 muamele grubu üzerinden yürütülmüştür. Kontrol (K), mikrobiyal katkı maddesi ilavesi (I), tahıl ilavesi (T) ve bunların kombinasyonunu (I+T) içeren muamele gruplarında, mikrobiyal katkı maddesi firma önerisi doğrultusunda 3.3 g.t⁻¹ TM düzeyinde, tahıl kırması da taze materyal ağırlığının % 3'ü oranında kullanılmış, I+T grubunda da aynı seviyeler korunmuştur.

Araştırmada silolama öncesi ve sonrası örnekler üzerinde yürütülen pH ve $\text{NH}_3\text{-N}$ analizleri ADAS (1986); tampon kapasitesi (Bc) analizleri Petterson, (1988); ham besin madde ve organik asit analizleri Akyıldız (1968);

mikrobiyolojik analizler Seale ve ark. (1990)'nın bildirdiği metodlar doğrultusunda yapılmıştır. Genel nitelik verilerinin belirlenmesinde Könisberg yöntemi kullanılmıştır (Kılıç, 1986). Çalışma süresince elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analiz tekniği ve Duncan testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada silolama öncesi YBP örneğinde pH ve Bc değerleri sırası ile 3.98 ve 71.20 mE.kg⁻¹ KM olarak tesbit edilmiştir. Saptanan pH değerinin Allen ve Stevenson (1975), Allen ve ark. (1975) ile Dixon ve Combellas (1983)'ın YBP için bildirdikleri değerlerden oldukça düşük olması dikkat çekmektedir. Benzeri şekilde, çalışmada saptanan Bc değeri de Allen ve Stevenson (1975)' nun YBP için, McDonald ve ark. (1991)'nin da değişik kaba yem materyalleri için bildirdikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur. Kuru madde içeriği % 18.61 olarak tesbit edilen başlangıç materyalinde, kuru madde bazında tesbit edilen ham protein (% 26.10), ham sellüloz (%16.90) ve ham kül (% 3.05) değerleri ise. Akyıldız (1986), NRC (1989) ve McGregor (1994)'un bildirişleri ile paralellik göstermektedir. Silolama öncesi YBP örneğinde mikroorganizma yoğunlukları; LAB için 69×10^3 cfu.g⁻¹ TM, enterobakteriler için 6×10^1 cfu.g⁻¹ TM, maya-küf için de 15×10^1 cfu.g⁻¹ TM olarak belirlenmiştir.

Silo kaplarının açımı sonrası muamele gruplarına ait örneklerde değişik parametreler bazında tespit edilen ortalama değerler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1'de yer almaktadır.

90 günlük silolama sonrası muamele gruplarında tesbit edilen ham besin madde içerikleri arasındaki farklılıkların, ham sellüloz içeriği dışında ($p < 0.05$) istatistikî anlamda önem taşımadığı saptanmıştır. Muamele grupları arasında pH değeri ve $\text{NH}_3\text{-N}$ içerikleri bakımından gözlenen farklılıklar ise önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Çizelge 1. Yaş bira posası silajlarında bazı özelliklere ilişkin tanıtıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları*

Özellikler	Gruplar			
	K	I	T	I+T
KM, %	22.66±1.414	22.25±0.383	25.07±1.571	24.67±0.969
HP, %	22.38±0.545	22.16±0.683	21.99±0.444	22.31±0.086
HS, %	16.77±0.051 ^b	16.54±0.030 ^b	15.65±0.387 ^a	15.61±0.138 ^a
HK, %	3.16±0.068	3.17±0.060	3.08±0.035	3.10±0.042
pH	3.59±0.011 ^c	3.64±0.007 ^b	3.95±0.015 ^a	3.94±0.017 ^a
$\text{NH}_3\text{-N}$, g.kg ⁻¹ KM	0.30±0.110 ^b	0.20±0.063 ^b	0.58±0.038 ^a	0.68±0.038 ^a
Laktik asit, % TM	0.45±0.076	0.50±0.015	0.54±0.036	0.50±0.038
Asetik asit, % TM	0.93±0.520	0.24±0.067	1.02±0.079	1.73±0.811
Kalite puanı	30 (IYI)	34 (PEKIYI)	26 (ORTA)	27 (ORTA)
LAB, cfu.g ⁻¹ TM	74x10 ³	50x10 ²	142x10 ²	69x10 ²
Maya-Küf, cfu.g ⁻¹ TM	93x10 ³	99x10 ²	43x10 ¹	118x10 ²

* Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$).

McDonald ve ark. (1988) yüksek oranda asetik asit içeren silajlarda amino asitlerin dezaminasyonu sonucu oluşan amonyak seviyesinin de yükseldiğini, silaj materyalinin asetik asit içeriğinin kuru madde tüketimi ile olan negatif korelasyonu nedeni ile önem taşıdığını bildirmektedirler. Bu çalışmada da benzeri şekilde, (T) ve (I+T) muamelelerini içeren gruplarda asetik asit içerikleri bakımından diğer gruplara olan sayısal üstünlüğün aynı gruplara ilişkin NH₃-N değerleri ile paralellik gösterdiği izlenmektedir. Laktik asit içeriği bakımından en yüksek değer 0.54±0.036 % TM olarak (T) muamele grubunda saptandığı çalışmada gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

YBP'nin silolanmasında, farklı asit ve kombinasyonları ile melas, pancar posası ve LAB içeren mikrobiyal katkı maddeleri kullanımlarının anaerob ortamda fermentasyon kinetiği üzerindeki etkilerini inceleyen araştırma (Allen ve Stevenson, 1975; Schneider ve ark., 1995) sonuçlarında dikkati çeken ortak noktalar, hemen tüm katkı grupları için silolama periyodu boyunca NH₃-N ve asetik asit içeriğinde gözlenen artışa karşın, laktik asit içeriğindeki düşüşlerdir. Araştırmacılar bu durumu, bira üretimi sırasında uygulanan yüksek sıcaklıkların ve 3.9 gibi çok düşük pH değerlerinin dahi spor oluşturan clostridium türü bakteri faaliyetini etkilememesine bağlamaktadırlar. Kaliteli bir silo yemi elde edilebilmesi bakımından YBP'nin taşıdığı bilinen bir diğer olumsuz yön ise üretim sırasında uygulanan işlemlerin materyalin fermente olabilir karbonhidrat içeriğini azaltmasıdır.

Açım sonrası muamele gruplarına ilişkin örneklerde yapılan puanlama sonrası, Çizelge 1'den de görüleceği gibi en iyi değer 34 puan ile (I) grubunda olduğu tesbit edilmiştir. Bu gelişimde, puanlama sistemi gereği söz konusu grupta saptanan asetik asit değerinin 0.20±0.063 % TM ile tüm gruplar içinde en düşük düzeye sahip olmasının önemli katkısı bulunduğunu söylememiz mümkündür.

Sonuç

YBP'nin gerek açık ve gerekse de anaerob koşullarda korunmasını konu alan çalışmalarda ağırlığın mikroorganizma gelişimi üzerinde inhibe edici etkiye sahip asit ve asit karışımları yönünde olduğu gözlenmektedir. Ancak ülkemiz saha koşulları dikkate alındığında bu tip uygulamaların önünde çeşitli güçlüklerin olduğu da ayrı bir gerçektir. Bu anlamda LAB içeren mikrobiyal katkı maddelerinin kullanımı bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular yaş bira posası silajı yapımında, katkı maddesi olarak mikrobiyal kültürlerin kullanımının NH₃-N ve asetik asit gibi kalite kriterleri üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ancak pratiğe yönelik önerilerin

netleştirilebilmesi bakımından, konuyu saha koşullarında, sindirilebilirlik ve yem tüketimiyle olan etkileşimleri ile birlikte irdeleyen çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

Kaynaklar

- ADAS, 1986. *The Analysis of Agricultural Materials*. Third Edition Reference Book 427.248. London.
- Akyıldız, A.R., 1968. *Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 358. Uygulama Kılavuzu: 122 Ankara, s: 236.
- Akyıldız, A.R., 1986. *Yemler Bilgisi ve Teknolojisi*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 974 Ders Kitabı 286 Ankara, s. 411.
- Allen, W.R., K.R.Stevenson and J.G.Buchanan-Smith. 1975. *Influence of Additives on Short-Term Preservation of Wet Brewers Grains Stored in Uncovered Piles*. Can. J.Anim.Sci. 55:609-618.
- Allen, W.R., K.R.Stevenson.1975. *Influence of Additives on the Ensiling Process of Wet Brewers Grains*. Can.J.Anim.Sci. 53:391-402.
- Dixon, R., J.Combellas. 1983. *A Note on Preservation of Wet Brewers Grains*. Trop. Anim. Prod. 8:151.
- Düzgüneş, O., T.Kesici, O.Kavuncu ve F.Gürbüz, 1987. *Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II)*. Ankara. s. 381.
- Kılıç, A., 1986. *Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri)*. Izmir, s. 327.
- Kubik, D., R.Stock, 1990. *Byproduct Feedstuffs for Beef and Dairy Cattle*. NebGuide. Cooperative Extension Institute of Agriculture and Natural Resources. University of Nebraska-Lincoln.
- McDonald, S., A.R.Henderson and S.J.E.Heron, 1991. *The Biochemistry of Silage*. Second Edition. Chalcombe Publication.
- McDonald, S., R.A. Edwards, J.F.D., Greenhalgh, 1988. *Animal Nutrition*. 4th. Edition. Longman Scientific and Technical Publication.
- McGregor, C.A., 1994. *Directory of Feeds&Feed Ingredients*. Hoard's Dairyman.
- NRC, 1989. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington, D.C.
- Petterson, K., 1988. *Ensiling of Forages: Factors Affecting Silage Fermentation and Quality*. Swedish University of Agricultural Sciences Department of Animal Nutrition and Management. Uppsala.
- Phipps, R.H., J.D.Sutton and B.A.Jones, 1995. *Forage Mixtures for Dairy Cows: The Effect on Dry-Matter Intake and Milk Production of Incorporating Either Fermented or Urea-Treated Whole-Crop Wheat, Brewers Grains, Fodder Beet or Maize Silage into Diets Based on Grass Silage*. Animal Science, 61:491-496.
- Schneider, R.M., J.H.Harrison and K.A.Loney. 1995. *The Effects of Bacterial Inoculants, Beet Pulp, and Propionic Acid on Ensiled Wet Brewers Grains*. J.Dairy Sci. 78:1096-1105.
- Seale, D.R., G.Pahlow, S.F.Spoelstra, S.Lindgren, F.Dellaglio and J.F. Lowe, 1990. *Methods for the Microbiological Analysis of Silage*. In Proceeding of Eurobac Conference Uppsala, Sweden. Grass and Forage Reports. 3:147 Swedish University of Agricultural Science.
- Stern, M.D., C.J.Ziemer, 1992. *Digestible Fiber Sources for Dairy Cattle*. Proc.Minn.Nutr Conf. 53:37-56.