

Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği ve Kuzu Rasyonlarında Kullanılma Olanakları*

1. Kaliteli Şeker Pancarı Posası Silajının Elde Edilmesi

Suphi DENİZ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Van - TÜRKİYE

Murat DEMİREL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van - TÜRKİYE

Şakir Doğan TUNCER

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Ankara - TÜRKİYE

Oktay KAPLAN

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Şanlıurfa - TÜRKİYE

Taylan AKSU

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Van - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.01.2001

Özet: Bu çalışmada, yaş şeker pancarı posasının daha verimli ve uzun süre kullanma olanağı sağlayacak silolama yöntemleri araştırılmıştır. Bu amaçla, şeker pancarı posası, kuru maddesi (KM) % 20, %25 ve %30'a yükseltilecek şekilde buğday samanı yada kuru ot ile karıştırılıp, %5 oranında melas ve farklı düzeylerde üre (buğday samanı içeren gruplar için % 0, 1, 1.5 ve 2; kuru ot içeren gruplar için % 0, 0.5 ve 1) ile desteklenerek, birer kg'lık cam kavanozlarda iki ay süreyle silolanmıştır.

İnkübasyon süresinin sonunda yapılan analizlerde, silaja ilave edilen üre miktarına paralel olarak örneklerin azot içeriğinin arttığı belirlenmiştir. Elde edilen silajlarda pH'nın 3.72-4.40 arasında değiştiği ve silajda ağırlıklı olarak asetik asit yönlü fermentasyonun gerçekleştiği (31.17-71.51 g/kg KM), laktik asit miktarının daha düşük olduğu (12.61- 35.35 g/kg KM), bütirik asit oluşumunun ise çok düşük düzeyde kaldığı (0.06-2.56 g/kg KM) gözlenmiştir (P<0.05) .

Çalışmada, ülkemizde üretilen ve genelde kuru madde düzeyi %15'in altında olan yaş şeker pancarı posasının, buğday samanı yada kuru ot ile, kuru madde düzeyinin yükseltilmesi (%20-30) ve melasla desteklenmesi (% 5) durumunda, kolaylıkla silolanabileceği, üre ilavesinin de kaliteyi düşürmeden silajı azot yönünden zenginleştirdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Şeker pancarı posası silajı, kuru madde düzeyi, organik asitler

The Possibilities of Using Sugar Beet Pulp Silage Produced by Different Methods in Lamb and Dairy Cow Rations

1 - Obtaining high Quality Sugar Beet Pulp Silage

Abstract: In this study, how to obtain high quality sugar beet pulp silage was investigated. Sugar beet pulp was mixed with wheat straw or grass hay in order to increase the level of dry matter to 20, 25 and 30%, and 5% molasses and different levels of urea were added (0, 1, 1.5 and 2% for wheat straw containing groups; 0, 0.5 and 1% for grass hay containing groups). The mixed materials were stored in containers of one kg for two months.

At the end of the incubation period, the containers were opened and the silages were evaluated by measuring the fermentation characteristics. The crude protein content of the silages increased due to the added urea level. The pH and the amounts of lactic, acetic and butyric acids were found to be between 3.72 and 4.40, 31.17 and 71.51 g dry matter kg⁻¹, 12.61 and 35.35 g dry matter kg⁻¹, and 0.06 and 2.56 g dry matter kg⁻¹, respectively (P<0.05).

Finally, it is possible to obtain high quality sugar beet pulp silage by increasing its dry matter content (20-30%) with wheat straw or grass hay and adding sugar beet molasses (5%). Urea supplementation also increases the nitrogen content of silage.

Key Words: Sugar beet pulp silage, dry matter level, organic acids

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (VHAG-1200).

Giriş

Şeker üretimi sırasında elde edilen şeker pancarı posasının önemli bir bölümünün yapay olarak kurutulması ve melas ilavesi yapıldıktan sonra kuru şeker pancarı posası olarak hayvan besleme alanında yaygın bir şekilde kullanımı söz konusu idi. Ancak son yıllarda enerji fiyatlarının yükselmesi ile kuru şeker pancarı posası üretiminin önemli derecede azaldığı gözlenmektedir. Bugün ülkemizde üretilen yaklaşık 7 milyon ton yaş şeker pancarı posasının (1), büyük bölümü özellikle şeker fabrikalarına yakın yerlerde, taze olarak hayvanlara yedirilmektedir. Ancak şeker pancarı posasının üretim sezonunun kısa olması, bu ucuz enerji kaynağı yem maddesinden yararlanma süresini kısaltmaktadır. Hayvan yetiştiricilerinin yığın halinde depoladıkları posada oluşan ve istenmeyen fermentasyon olayları, bu yem maddesinin içerdiği besin maddelerinin önemli bir kısmının (% 40-60) kaybına neden olmaktadır (2). Sözü edilen kayıpların önlenmesi ve şeker pancarı posasından daha uzun süre yararlanılmasının sağlanması amacıyla silolama yöntemleri üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır (3). Nitekim Hollanda'da üretilen yaklaşık 10 milyon ton yaş şeker pancarı posasının yaklaşık %30'u taze olarak, % 70'i ise silolanarak hayvanlara yedirilmektedir (4)

Şeker pancarı posası, ruminantlar için yüksek enerji düzeyine sahip bir yem maddesidir (2.73 Mcal/kg KM), (5,6,7). Bunun nedeni, şeker pancarı posasının içerdiği selülozun yüksek düzeyde sindirilmesi ve çok düşük düzeyde lignin içermesidir (8,9). Şeker pancarı posasında ham selüloz KM'de %20 düzeyindedir. Bu fraksiyonun % 22'si pektin, % 22'si hemiselüloz, %23'ü selüloz, %1-2'si ise ligninden oluşmaktadır (10). Selüloz ve hemiselülozun rumen yıkılabilirliği sırası ile %74 ve %72 olup(11), ham selülozun total sindirilebilirliği ise % 88-92 arasındadır (12). Şeker pancarı posasının protein düzeyi ve proteinin yıkılabilirliği ise oldukça düşüktür (6,10).

Yaş şeker pancarı posası kuru maddede % 5-10 kolay fermente olabilen şeker içerir (9). Şeker pancarı posasının tamponlama kapasitesinin düşük olması (13) nedeniyle, silolamada uçucu yağ asitleri ve laktik asit oluşumu yeterince gerçekleşir ve ortam pH'sı kısa sürede düşerek bütirik fermentasyonun oluşumu ve proteinlerin parçalanması önlenir (8). Ancak üre ilave edilen silajlarda oluşan NH₃'in tamponlama kapasitesinin yüksek oluşu nedeniyle, pH kolaylıkla düşmez. Bu tip silajlara melas ilave edilmesi faydalıdır. Bu işlem, laktik asit bakterilerinin

gelişimini hızlandırmak suretiyle, laktik asit oluşumunu artırarak, pH'nın düşmesini sağlar. Ayrıca özellikle pektolitik kolostridyalardan neden olduğu yapısal bozulmalara da engel olmaktadır (14).

Şeker pancarı posasında fiziksel yapının zayıf olması hayvanlarda ruminasyon ile ilgili problemlere neden olmaktadır. Bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için posaya kaba yem maddelerinin ilave edilmesi önerilmektedir (8).

Bu çalışmanın amacı, ruminantlar için enerjice zengin ve ucuz bir yem maddesi olan yaş şeker pancarı posasının daha verimli ve uzun süre kullanma imkanı sağlayacak silolama yöntemlerini araştırarak kaliteli şeker pancarı posası silajı elde etmektir.

Materyal ve Metot

Materyal

Denemede kullanılan yaş şeker pancarı posası ve melas Erciş Şeker Fabrikasından, buğday samanı, kuru ot ve üre ise Van piyasasından temin edilmiştir.

Metot

Bileşimleri Tablo 1'de verilen 7 adet ham madde karışımı, her birinin kuru madde oranı % 20, % 25 ve % 30 olacak şekilde birer kg'lık ağırlıklar halinde cam kavanozlara iyice sıkıştırılarak konmuş ve kavanozların ağızları hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Üç farklı kuru madde düzeyi ve 7 farklı karışımdan oluşan 21 adet silaj örneğinin herbirinden 3' er paralel olacak şekilde (21x 3 = 63 adet) hazırlanmış ve silajlar iki ay süreyle olgunlaşmaya bırakılmıştır.

Kavanozlar inkübasyon süresinin sonunda açılarak silaj örneklerinde fiziksel analizler (renk, koku, stürüktür), kimyasal analizler (ham besin madde analizleri, laktik asit, asetik asit ve bütirik asit analizi, pH) yapılmıştır.

Tablo 1. Denemede oluşturulan silaj kombinasyonları.

- | |
|---|
| 1. YŞSP + buğday samanı + 50 g melas |
| 2. YŞSP + buğday samanı + 50 g melas + 10 g üre |
| 3. YŞSP + buğday samanı + 50 g melas + 15 g üre |
| 4. YŞSP + buğday samanı + 50 g melas + 20 g üre |
| 5. YŞSP + kuru ot + 50 g melas |
| 6. YŞSP + kuru ot + 50 g melas + 5 g üre |
| 7. YŞSP + kuru ot + 50 g melas + 10 g üre |

YŞPP : Yaş şeker pancarı posası

Ham besin madde analizleri Weende analiz sistemine göre, asetik ve bütirik asit analizi AOAC bildirimleri (15) doğrultusunda Gaz Kromatografi Aygıtı ile, laktik asit analizi ise hazır kit* kullanılarak, spektrofotometrik yöntemle gerçekleştirilmiştir.

Organik asit analizleri için, kavanozların açılmasından sonra, kavanoz içeriği homojen bir şekilde karıştırılmış ve 25 g silaj örneği alınmıştır. Alınan örnek blenderde iyice parçalanmış ve üzerine 100 cc distile su ilave edilerek tekrar karıştırılmıştır (16). Daha sonra bu karışım süzölmüş ve elde edilen sıvıdan silajın pH değeri ölçülmüştür. Organik asit analizlerinde ise, bu sıvı santrifüje edildikten sonra kullanılmıştır.

İstatistiksel analizler

Denemede elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde Varyans analizi, gruplar arası farkın belirlenmesinde ise Duncan testi kullanılmıştır (17).

Bulgular

Denemede kullanılan yem maddelerinin ham besin madde içerikleri Tablo 2'de, silaj örneklerinin ham besin madde içerikleri Tablo 3'te, pH ve organik asit miktarları ise Tablo 4'te sunulmuştur.

Tartışma

Ruminantların beslenmesinde ucuz ve enerjice zengin bir yem maddesi özelliğine sahip yaş şeker pancarı posasını daha verimli ve uzun süre kullanma olanağı sağlayacak silolama yöntemlerini araştırmak amacı ile yapılan bu çalışmada, silaj örneklerinin renk, koku ve stürüktür açısından olumsuz bir özellik taşımadığı, küflenme ve benzeri bozulmaların hemen hiç oluşmadığı gözlenmiştir. Örneklerde asetik asit kokusunun hakim olduğu, üre içeren örneklerde ise, ayrıca amonyak

kokusunun varlığı da belirlenmiştir.

Silaj örneklerine ait ham besin madde içeriklerinin verildiği tablo 3 incelendiğinde, örneklerin ham protein dışındaki değerlerin birbirine yakın olduğu, ham protein düzeylerinin ise, örneklerin içerdiği üre miktarına paralel olarak yükseldiği gözlenmiştir. Nitekim silaja üre ilavesinin yapıldığı çalışmalarda (8) da üre oranına bağlı olarak silajdaki ham protein miktarının yükseldiği bildirilmektedir.

Çalışmada gerek buğday samanı ve gerekse kuru ot içeren örneklere ait pH değerleri ile silajların kuru madde ve üre düzeyleri arasında belirgin bir ilişkinin olduğu söylenemez (Tablo 4). Bazı çalışmalarda ürenin hidrolizi sonucu meydana gelen amonyağın tamponlama etkisi nedeniyle pH'nın kısa sürede düşmediği, ancak silaja melas ilavesi ile sağlanan fermantasyonun proteolizisi önlediği ifade edilmektedir (8). Bu çalışmada, silaj örneklerinden elde edilen pH değerlerinin tamamına yakın kısmı silajlar için arzu edilen 3.8- 4.2 değerlerine yakın bulunmuştur. Bu değerler buğday samanı içeren örneklerde 4.09-4.34 arasında, kuru ot içeren örneklerde ise 3.72-4.40 arasında gerçekleşmiştir ($P<0.05$). Bu sonuç çalışmalarda ifade edildiği gibi melastan kaynaklanmış olabilir (8).

Silaj örneklerinin organik asit miktarları incelendiğinde (Tablo 4), fermantasyonun ağırlıklı olarak asetik asit yönünde gerçekleştiği (31.17-71.51 g/kg KM), bunu laktik asitin izlediği (12.61-35.35 g/kg KM), bütirik asit oluşumunun ise oldukça düşük olduğu (0.06- 2.56 g/kg KM) dikkati çekmektedir ($P<0.05$).

Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde, Karalozos ve Giouzeljannis (7) de şeker pancarı posası silajında asetik asitin en yüksek oranda oluştuğunu ve bunu laktik asitin izlediğini, bütirik asit oranının ise çok düşük düzeyde kaldığını bulmuşlardır. Leterme et al. (8)

Yem Maddeleri	KM	OM	HP	HY	HS	HK	NÖM
YŞPP	10,00	9,70	1,90	0,10	2,54	0,30	5,16
Kuru ot	90,50	83,00	11,80	3,30	30,10	7,50	37,80
Buğday samanı	90,03	83,79	3,96	3,71	35,50	6,24	40,62
Melas	77,70	68,50	11,50	-	-	9,20	57,00
Üre	100,00	100,00	287,50	-	-	-	-

Tablo 2. Denemede kullanılan yem maddelerinin ham besin madde içerikleri, %.

* LACTATE SENTINEL CH Via Corregio 12-20149 MILAN-ITALY

Tablo 3. Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının ham besin madde içerikleri, %.

	KM	ÜRE	KM	KM	OM	HP*	HY	HS	HK	NÖM
BUĞDAY SAMANI	20	0,0	17,25	96,28	88,30	2,30	0,80	30,70	8,00	54,50
		1,0	17,29	92,10	86,40	5,70	0,60	28,10	5,70	52,00
		1,5	16,74	93,90	86,70	6,50	0,60	28,80	7,20	50,80
		2,0	16,87	94,40	88,30	9,10	1,30	25,60	6,10	52,30
	25	0,0	21,79	93,50	85,40	2,40	0,70	32,20	8,10	50,10
		1,0	21,30	90,00	83,40	5,80	0,80	31,20	6,60	45,60
		1,5	22,12	94,00	87,30	7,50	1,20	30,70	6,70	47,90
		2,0	22,33	94,50	88,70	9,20	0,70	30,00	5,80	48,80
	30	0,0	26,64	93,90	86,20	2,70	1,10	32,00	7,70	50,40
		1,0	27,09	94,10	85,90	6,00	1,60	30,00	8,20	48,30
		1,5	26,21	94,00	85,50	7,90	1,80	29,80	8,50	46,00
		2,0	27,04	94,60	86,70	9,80	1,80	28,30	7,90	46,80
KURU OT	20	0,0	17,36	98,80	89,90	3,40	0,60	26,10	8,90	59,80
		0,5	17,46	94,80	86,50	4,60	0,30	30,50	8,30	50,70
		1,0	17,03	96,40	88,30	6,40	0,80	25,10	8,10	56,00
	25	0,0	21,45	96,60	86,90	4,00	2,60	28,10	9,70	52,20
		0,5	21,94	94,80	85,80	5,50	2,80	26,00	9,00	51,50
		1,0	22,27	96,20	86,50	7,60	1,60	26,90	9,70	50,40
	30	0,0	26,67	94,00	84,00	5,10	1,10	32,40	11,00	45,40
		0,5	26,89	94,50	85,00	6,50	1,20	30,00	9,50	47,30
		1,0	26,59	94,40	84,40	8,00	1,80	24,70	10,00	49,90

* : Ham protein analizleri yaş numunelerde, diğer analizler havada kuru numunelerde yapılmıştır.

ise, fermantasyonun laktik asit ağırlıklı oluştuğunu asetik asidin ise silajda daha az meydana geldiğini gözlemişlerdir.

Literatür bildirişlerinde (4,8) şeker pancarı posasının kolay silolanabilen bir yem maddesi olduğu ifade edilmektedir. Ancak söz konusu çalışmalarda kullanılan yaş şeker pancarı posalarının kuru maddesi %20'nin üzerindedir. Bu posalar üretim aşamasında ikinci defa sıkıştırılmaya tabi tutularak kuru maddeleri yükseltilmektedir (pressed sugar beet pulp). Nitekim Belçika'da, yaş şeker pancarı posasının silolama amacıyla prese edildiği ve kuru maddesi % 22'lere çıkarıldıktan sonra silolandığı bildirilmektedir (18). Oysa ülkemizde üretilen yaş şeker pancarı posalarının kuru madde düzeyi % 10-15 arasında seyretmektedir. Bu düzeydeki bir kuru madde oranı ile kaliteli bir silaj elde etmek güçtür. Nitekim bazı araştırmacılar (19,20,21,22) da yaş şeker pancarı posasının silolanabilmesi için kuru madde oranının %15'in üzerinde olması gerektiğine işaret etmektedirler.

Mossakowska (23) da % 23-24 KM içeren yaş şeker pancarı posasına % 2 melas ilave ederek hazırladığı silajlarda, laktik asit düzeyinin %1.18-1.35 olarak gerçekleştiğini, bütirik asit varlığının saptanamadığını ve bu silajların Flieg-Zimmer anahtarına göre "pekiyi" ve "iyi" olarak sınıflandırıldığını; tersine, prese edilmemiş yaş şeker pancarı posası ile yapılan silajlarda ise laktik asidin %0.2-0.4, bütirik asidin %1.3-1.6 olarak saptandığını ve bu silajların "kötü" olarak sınıflandırıldığını bildirmektedir. Bahir-Qureshi et al. (24) ise, şeker pancarı posasının prese edilerek kuru maddesinin % 20'ye yükseltilmesinin silaj kalitesini artıracak olduğunu bildirmektedirler.

Sonuç olarak, bu çalışmada, ülkemizde üretilen ve genelde kuru madde düzeyi %15'in altında olan yaş şeker pancarı posasının buğday samanı yada kuru ot ile, kuru madde düzeyinin yükseltilmesi ve melasla desteklenmesi durumunda, kolaylıkla silolanabileceği; üre ilavesinin de kaliteyi düşürmeden silajı azot yönünden zenginleştirebileceği sonucuna varılmıştır.

	KM	ÜRE	pH	Laktik asit	Asetik asit	Bütirik asit
BUĞDAY SAMANI	20	0,0	4,30 abc	13,38 fg	69,37 a	0,66 cd
		1,0	4,13 gh	30,18 a	61,30 b	0,86 bc
		1,5	4,22 ef	23,45 c	52,75 d	0,60 cde
		2,0	4,27 bcd	15,08 ef	42,21 ef	0,50 def
	25	0,0	4,34 a	12,61 g	42,79 ef	0,23 fg
		1,0	4,19 f	16,27 e	56,10 c	0,25 fg
		1,5	4,09 h	19,66 d	41,44 ef	1,36 a
		2,0	4,26 cde	25,94 b	31,17 i	0,35 efg
	30	0,0	4,24 de	14,08 fg	43,49 e	1,09 ab
		1,0	4,14 g	21,05 d	36,57 h	0,33 efg
		1,5	4,31 ab	26,24 b	40,46 fg	0,06 g
		2,0	4,12 gh	26,78 b	38,68 gh	0,57 cde
KURU OT	20	0,0	3,92 cd	35,35 a	48,70 de	1,84 b
		0,5	3,72 e	31,22 bc	51,44 cd	0,99 c
		1,0	3,83 d	35,03 a	71,51 a	2,56 a
	25	0,0	3,91 cd	33,48 ab	53,86 cd	1,54 bc
		0,5	4,16 b	26,83 de	63,99 b	0,97 c
		1,0	3,99 c	28,93 cd	56,32 c	1,25 bc
	30	0,0	4,40 a	25,44 e	44,96 ef	0,22 d
		0,5	4,24 b	23,90 e	53,47 cd	1,77 b
		1,0	4,15 b	35,13 a	42,29 f	0,95 e

Tablo 4. Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarında pH ve organik asit (g/kg KM) değerleri (*).

* : Buğday samanı ve kuru ot gruplarında istatistiksel analizler ayrı ayrı yapılmıştır.

a,b,... : Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur($p < 0.05$).

Kaynaklar

1. Türkiye Şeker Fabrikaları Genel Müdürlüğü. Fabrika Kayıtları, 1998.
2. Kılıç, A. Silo Yemi Öğretim, Öğretim ve Uygulama Önerileri, Bilgehan Basımevi, İZMİR, 1986.
3. Courtin, M. and Spoelstra S.F. Counteracting structure loss in pressed sugar beet pulp silage. Anim. Feed Sci. Technol., 1989; 24: 97-109.
4. Nout, M.JR., Bouwmeester, H.M., Haaksma, J. and Van Dijk, H. Fungal growth in silages of sugar beet press pulp and maize. J. Agric. Sci., 1993; 121: 323-326.
5. Des Visser, H. and Hindle, V. Dried beet pulp and maize silage as substitutes for concentrates in dairy cow rations. 1. Feed value, feed intake, milk production and milk composition. Neth. J. Agric. Sci., 1990; 38: 77-88.
6. INRA (1988). Alimentation des Bovino, Ovino et Caprins. INRA Publication, Paris.
7. Karalozos, A. and Giouzeljannis, A. A note on the use of sugar-beet pulp silage and molasses in the diet of lactating dairy cows. Anim. Feed Sci. Technol., 1988; 20:13-18.
8. Leterme, P., Thewis, A. and Culot, M. Supplementation of pressed sugar-beet pulp silage with molasses and urea, laying hen excreta or soybean meal in ruminant nutrition. Anim. Feed Technol., 1992; 39: 209-225.
9. Longland, A. and Low, A. Digestion of diets containing molassed or plain sugar -beet pulp by growing pigs. Anim. Feed Technol., 1988; 23: 63-78.
10. Haaksma, J. Valeur alimentaire de la pulpe surpressee comparee aux autres aliments pour betail. Publ. Trimest., IRBAB, 1982; 4: 173-184.
11. Huhtanen, P. The effect of barley unmolassed sugar-beet pulp and molasses supplements on organic matter, nitrogen and fiber digestion in the rumen of cattle given a silage diet. Anim. Sci. Technol., 1988; 20: 259- 278.
12. Cottyn, B., Boucque, C., Aerts, J., Fiems, L. and Buysse, F. La valeur alimentair des pulpes surpressees ensilees. Rev. Agric. Brussels, 1980; 33: 953- 970.

1. Kaliteli şeker pancarı posası silajının elde edilmesi

13. Arnould, R. Deswysen, A. and Lamber, J. Conservation et utilisation des ensilages. Seminaire de perfectionnement en zootechnie. UCL, Louvain- La-Neuve, 15 January- 2 April, 1982.
14. Giovanna Suzzi, F.P. and Grazia, L. Pectolytic clostridia isolated from sugar beet pulp silage in Italy. J. Applied Bacteriology, 1987; 63: 481-485.
15. AOAC. Official Methods of Analysis. 12th Ed., Washington D.C., 1975.
16. Hart, S.P. and Horn, F.P. Ensiling characteristics and digestibility of combinations of turnips and wheat straw. J. Anim. Sci., 1987; 64: 1790-1800.
17. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. İstatistik Metotları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 861. Ankara, 1983.
18. Vandergeten, J.P. and Vanstallen, M. Reussir l'ensilage de pulpe surpresee. Betteravier- Bruxelles, 1989; 23: 244,15-17.
19. Giardini, A., Castellari, A., Gaspari, F. and Vecchietini, M. Ensilage technique of pressed pulp in big silos. Proceeding of the 45th Winter Congress of I.I.R.B., Bruxelles, 1982.
20. Giardini, A., Gaspari, F. and Vecchietini, M. Beet pressed pulp treated with sugar-beet molasses concentrate effluent. International Institute for sugar-beet Research, Bruxelles, 1984.
21. Kampues, J., Dayen, M. and Meyer, H. Silage aus unterschiedlich melassierten Pressschitzeln in der Rindemast. Wirtschaftseigene Futter, 1983; 20: 110-127.
22. Pedersen, E.J.N. and Witt, N. Ensilerring of sukkroeaaffald. Tidsskr. Planteaul, 1981; 4: 321-334.
23. Mossakowska, K. Ensilage of beet pulp with high degree of pressing. Gazeta-Cukrownicza, 1990; 98 (8): 157-158.
24. Bahir-Qureshi, M., Siddiqui, M.M. and Qureshi, M.B. Sugar beet pulp production and its feeding potential for lactating cows. Sarhad Journal of Agriculture, 1989; 5 (4): 351-357.