

## Süt Sığırları Rasyonlarında Kullanılan Sanayi Yan Ürünlerinde Karbonhidrat Sınıflarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma

Yusuf KILIÇ<sup>1</sup>İ. Yaman YURTMAN<sup>2</sup>

Geliş Tarihi : 17.06.1998

**Özet:** Bu çalışma süt sığırları için hazırlanan rasyonlarda yaygın olarak kullanılan bazı sanayi yan ürünlerinin farklı karbonhidrat sınıfları bakımından içeriklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaca yönelik olarak mısır silajı, pancar posası, bira posası, domates posası, razmol ve buğday kepeği örneklerinde NDF, ADF, ADL analizleri yürütülmüştür. Örneklerin sellüloz, hemisellüloz ve NFC içerikleri ise ilgili parametreler yardımı ile hesaplanmıştır.

Sellüloz, hemisellüloz, ADF, NDF, ADL, ve NFC içerikleri kuru madde bazında sırası ile mısır silajı için, % 29.65; 23.64; 33.02; 56.62; 3.37; 26.36; olarak, pancar posası için % 22.81; 21.19; 27.53; 48.73; 4.72; 36.59 olarak, bira posası için % 20.97; 39.51; 28.08; 65.81; 7.11; 0.16 olarak, domates posası için % 38.63; 20.06; 48.18; 58.92; 9.55; 1.24 olarak, razmol için % 9.59; 27.82; 12.22; 40.04; 2.63; 33.70 olarak, buğday kepeği için % 11.95; 33.95; 16.01; 45.33; 4.05; 29.07 olarak saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sanayi yan ürünleri, ADF, NDF, ADL, NFC.

### A Study on the Determination of Carbohydrate Fractions of Industrial By Product Feeds Used in Dairy Cow Rations

**Abstract:** This study was conducted to determine the carbohydrate fraction contents of some industrial by products which are widely used in the dairy cow ration. For this purpose NDF, ADF, ADL analyses were carried on the maize silage, beet pulp, wet brewers grains, tomato pulp, razmol and wheat bran samples. Cellulose, hemicellulose and NFC values of the samples were calculated by difference using related parameters.

Cellulose, hemicellulose, ADF, NDF, ADL and NFC contents in dry matter were found as 29.65; 23.64; 33.02; 56.62; 3.37; 26.36 % for maize silage, 22.81; 21.19; 27.53; 48.73; 4.72; 36.59 % for beet pulp, 20.97; 39.51; 28.08; 65.81; 7.11; 0.16 % for wet brewers grains, 38.63; 20.06; 48.18; 58.92; 9.55; 1.24 % for tomato pulp, 9.59; 27.82; 12.22; 40.04; 2.63; 33.70 % for razmol, 11.95; 33.95; 16.01; 45.33; 4.05; 29.07 % for wheat bran samples respectively.

**Key Words:** By products, ADF, NDF, ADL, NFC.

#### Giriş

Ruminantların beslenmesinde sanayi yan ürünlerinin kaba yem kaynaklarına önemli bir alternatif oluşturmaları, bu tip yem kaynaklarının kaba yemleri ikame yeteneklerinin tanımlanması yönünde çalışmalara ağırlık kazandırmıştır (Ammerman ve Henry, 1991; Marshall ve Cherie, 1992).

Kaba yem olmayan yapısal karbonhidrat kaynakları (NFFS) olarak da isimlendirilen sanayi yan ürünlerinin temel özelliklerinden biri de kimyasal bileşim anlamında ürünler arası ve aynı ürün içerisinde önemli farklılıklar gösteriyor olmalarıdır. Gerek kaba yem kaynakları ile gerekse de kendi aralarında yapılacak karşılaştırmalarda kullanılabilecek standart ölçülere ilişkin arayışlar devam etmekle birlikte (Armentano ve Pereira, 1997; Grant, 1997), bu tip çalışmaların temelde yan ürünlerin karbonhidrat grupları kapsamlarının tanımlanması bazında sürdürüldüğü gözlenmektedir.

Nitel ve nicel anlamda ürün sentezi, hayvan sağlığı açısından taşıdıkları öneme karşın süt sığırları rasyonlarının değerlendirilmesinde farklı karbonhidrat grupları bakımından taşımış oldukları özelliklerin bir kriter olarak kullanılması konusuna uzun yıllar ilgi gösterilmemiş, söz konusu değerlendirmelerin rasyon ham sellüloz içeriği, ham sellüloz/nişasta oranı, kaba yem/kesif yem oranı gibi genel parametreler aracılığı ile yapılması yoluna gidilmiştir. 1964 yılında Van Soest tarafından geliştirilen "çözücü solüsyonlar tekniği" aracılığı ile yem kaynaklarının farklı karbonhidrat grupları bakımından daha ayrıntılı olarak tanımlanma olanaklarının gelişmesi ile birlikte, bu tip parametreler ile gereksinimler arası ilişkileri inceleyen biyolojik çalışmalar da ağırlık kazanmıştır (Close ve Menke, 1986).

Günümüzde süt sığırları rasyonlarının bu anlamda değerlendirilmesinde dikkate alınan temel noktaları; NDF (nötral çözücüde çözünmeyen yapısal karbonhidratlar) ve

<sup>1</sup> İl Kontrol Laboratuvarı-Tekirdağ

<sup>2</sup> Trakya Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Tekirdağ

ADF (asit çözücüde çözünmeyen yapısal karbonhidratlar) içeriği ile kaba yemlerden gelen NDF miktarı, rasyon içerisindeki kaba yem oranı ve parçalanma büyüklüğü, toplam rasyondaki NFC (yapısal olmayan karbonhidratlar) ve rumende parçalanabilir protein kaynaklarının verilme sıklığı ile dizini olarak sıralamak mümkündür (NRC, 1989; Shaver, 1993; Mc Cullough, 1994).

Ülkemiz koşullarında, süt sığırları için rasyonların hazırlanması ve değerlendirilmesi aşamalarında aktarılmaya çalışılan parametrelerin kullanımı yaygınlık kazanmamıştır. Kuşkusuz böyle bir gelişimin ilk adımını yem kaynaklarımızın bu anlamda tanımlanması oluşturacaktır. Bu laboratuvar çalışması ile de, ülkemizde süt sığırları rasyonlarının hazırlanmasında sıkça kullanılan bazı sanayi yan ürünlerinin farklı karbonhidrat grupları bakımından bileşimlerinin tanımlanması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metod

Çalışmanın materyalini pancar posası, bira posası, domates posası, buğday kepeği ve razmol gibi sanayi yan ürünlerinin yanı sıra karşılaştırma amacı ile seçilen mısır silajı oluşturmuştur. Örnekler temin noktalarından laboratuvar koşullarına ulaştırılmalarını takiben kurutulularak, 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür.

Çalışmada kuru madde (KM), ham yağ (HY), ham kül (HK) analizleri Anonim (1992); NDF, ADF, ADL, analizleri de Close ve Menke (1986)' da bildirilen metodlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Örneklere ilişkin sellüloz, hemisellüloz değerlerinin saptanmasında Close ve Menke (1986)'nın ve NFC değerlerinin saptanmasında da Van Soest ve ark. (1991)'nin önerdiği eşitliklerden yararlanılmıştır. Analizler her örnekte her bir parametre için 6 paralel üzerinden yürütülmüştür.

### Bulgular ve Tartışma

Çalışmada ele alınan yem materyallerinde saptanan ham besin madde içerikleri Çizelge 1'de, farklı karbonhidrat gruplarına ilişkin olarak saptanan içerikler de Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çalışmanın materyalini oluşturan yem maddelerinin ham besin madde içeriklerinin Akyıldız ve Deniz (1976), Akyıldız (1986), NRC (1989), Mc Gregor (1994), Çapçı ve ark. (1995)'de yer alan bildirişlerle paralellik gösterdiğini söylemek mümkündür.

Yem maddelerinin farklı karbonhidrat gruplarına ilişkin içerikleri incelendiğinde ise; kuru madde tüketimi ile negatif bir ilişki içerisinde olan, buna karşın çiğneme zamanını belirlemesi nedeni ile rumen pH'sı üzerinde de belirleyici etkileri olan NDF açısından bira posasının en yüksek değere sahip olduğu gözlenmektedir. Ancak burada, sadece kimyasal anlamda NDF içeriğine bakılarak yapılacak bir mukayesenin, çiğneme aktivitesi ile tükrük üretimi ve bağlamında da pH'nın optimizasyonu bakımından partikül büyüklüğünün önemini göz ardı edebileceğini (Allen, 1997) vurgulamakta yarar vardır.

Süt sığırları rasyonlarının ve dolayısı ile de rasyonu oluşturan yem maddelerinin yapısal olmayan karbonhidrat (NFC) içerikleri rumen içerisinde mikrobiyal gelişim, mikrobiyal protein üretiminin sürekliliği ve sindirimin optimizasyonunda sahip oldukları etkileri nedeni ile önem taşımaktadır. Çalışmada NFC içeriği bakımından en yüksek değer % 36.59 ile pancar posasında, en düşük değer ise % 0.16 ile bira posasında saptanmıştır. İşlem kademeleri esnasında enzimatik reaksiyonlar yolu ile tahıldaki nişastanın önemli ölçüde parçalanarak kayba uğraması ile (Allen ve Stevenson, 1975) bira posası NFC içeriğindeki bu düşüklüğü açıklamak mümkündür.

Çizelge 1. Çalışma materyalinde tespit edilen ham besin madde içerikleri

Materyal	Ham besin maddeleri (%)					
	KM	HP	HS	HY	HK	NÖM
Mısır zilajı	21.95	1.66	5.72	0.61	1.47	12.49
	100.00	7.56	26.05	2.77	6.69	56.90
Pancar posası	11.84	1.15	2.51	0.10	0.49	7.59
	100.00	9.71	21.19	0.84	4.13	64.10
Bira posası	21.94	4.95	4.26	1.66	0.86	10.21
	100.00	22.56	19.41	7.56	3.91	46.53
Domates posası	22.08	4.65	7.87	3.18	0.97	5.41
	100.00	21.05	35.64	14.40	4.39	24.50
Razmol	87.62	14.03	8.39	4.11	4.88	56.21
	100.00	16.01	9.57	4.69	5.56	64.15
Buğday kepeği	88.44	13.59	10.65	3.64	5.43	55.13
	100.00	15.36	12.04	4.11	6.13	62.33

Çizelge 2. Çalışma materyalinde karbonhidrat sınıflarına ilişkin olarak tespit edilen bulgular

Materyal	Karbonhidrat Sınıfları (%)						
	KM	Sellüloz	Hemi S.	ADF	NDF	ADL	NFC
Mısır silajı	21.95	6.51	5.19	7.25	12.43	0.74	5.78
	100.00	29.65	23.64	33.02	56.62	3.37	26.36
Pancar posası	11.84	2.70	2.51	3.26	5.77	0.56	4.33
	100.00	22.81	21.19	27.53	48.73	4.72	36.59
Bira posası	21.94	13.88	8.67	6.16	14.44	1.56	0.03
	100.00	20.97	39.51	28.08	65.81	7.11	0.16
Domates posası	22.08	8.53	4.43	10.64	13.01	2.11	2.73
	100.00	38.63	20.06	48.18	58.92	9.55	1.24
Razmol	87.62	8.40	24.38	10.71	35.09	2.31	2.95
	100.00	9.59	27.82	12.22	40.04	2.63	33.70
Buğday kepeği	88.44	10.57	30.03	14.16	40.09	3.59	2.57
	100.00	11.95	33.95	16.01	45.33	4.05	29.07

## Sonuç

Ülkemiz koşullarında farklı sanayi kollarından elde edilen bazı yan ürünlerde, süt sığırı rasyonlarının düzenlenmesi ve değerlendirilmesinde önem taşıyan karbonhidrat grupları bakımından sahip oldukları içeriklerin incelenmesi amacı ile yürütülen bu çalışmada elde edilen değerlerin mevcut bildirişlerle benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte özellikle kaba yemler ve tarıma dayalı sanayi yan ürünleri gibi kimyasal bileşimleri önemli varyasyonlar gösterebilecek yem maddeleri açısından söz konusu parametrelerin rutin analizler kapsamına alınarak daha geniş ölçekli veri tabanı oluşturulmasının önemli pratik yararlar sağlayabileceğini söylemek mümkündür.

## Kaynaklar

- Akyıldız, A.R., O. Deniz, 1976. Türkiye Değirmen Artıklarından Olan Üç Muhtelif Buğday Kepeğinin Ham ve Hazımlanabilir Besin Maddeleriyle Ca, P Değerlerinin Araştırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı. Cilt: 26, s. 438-450.
- Akyıldız, A.R. 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 974, Ders Kitabı: 286. Ankara. 411 s.
- Allen, M.M. 1997. Relationship Between Fermentation Acid Production in the Rumen and the Requirement for Physical Effective Fiber. J. Dairy Sci. 80: 1447-1462.
- 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.
- Ammerman, C.B., P.R. Henry, 1991. Citrus and Vegetable Products for Ruminant Animals. Proceeding, Alternative Feeds for Dairy and Beef Cattle. National Invitational Symposium. St. Luis, Missouri. 103-110.
- Anonim, 1992. T.C. Resmi Gazete. Yürütme ve İdare Bölümü. Sayı 21:218. Tebliğ No: 91/20. 28-64 s.
- Armentano, L., M. Pereira, 1997. Measuring Effectiveness of Fiber by Animal Response Trials. J. Dairy Sci. 80: 1416-1425.
- Çapçı, T., Y. Şayan ve A. Alçiçek. 1995. Kurutulmuş ve Silolanmış Domates Posasının Yem Değeri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Dergisi Cilt: 32 Sayı: 3. s. 119-126.
- Close, W.H., K.H. Menke, 1986. Selected Topics in Animal Nutrition. 2nd Edition. 163 .
- Grant, R.J. 1997. Interactions Among Forages and Nonforage Fiber Sources. J. Dairy Sci. 80:1438-1446.
- Marshall, D.S., J.Z. Cherie, 1992. Digestible Fiber Sources for Dairy Cattle. Proc. Minn. Nutr. Conf. 53:37-56.
- McCullough, M.E. 1994. Total Mixed Rations & Supercows. Second Editions. W.D. Hoard & Sons Co. 63.
- McGregor, C.A. 1994. Directory of Feeds&Feed Ingredients. Hoard's Dairyman. 84.
- NRC, 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Washington, D.C., 157.
- Shaver, R. 1993. Troubleshooting Problems With Carbohydrates in Dairy Rations. Veterinary Medicine. Food Animal Practice. 1001-1008.
- Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis, 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.