

ATLARDA KURUTULMUŞ ŞEKER PANCARI POSASI KULLANILMASININ RASYONUN SİNDİRİLME DERECELERİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Emel Gürbüz^{1@}

Behiç Coşkun¹

Effect of Replacement of Oats with Dried Sugar Beet Pulp on Digestibility in Horses

Özet : Bu araştırma, at rasyonlarında yulaf yerine soya küspesi ve yağ ilave edilerek protein ve enerji yönünden desteklenmiş kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası (KMŞPP) kullanılmasının rasyonun sindirilme dereceleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma 4x4 latin kare metoduna göre yürütülmüştür. Denemenin her bir dönemi 21 günü adaptasyon ve 6 günü sindirim denemesi olmak üzere 27 gün, toplam 108 gün sürdürülmüştür. Denemede, enerji ve protein yönünden dengelenmiş olan 4 farklı konsantre yem; kontrol grubu, % 12.5 KMŞPP, % 25 KMŞPP ve % 37.5 KMŞPP ilave edilmiş grup olmak üzere atlara canlı ağırlığının % 1.2'si kadar verildi. Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının rasyona ilave edilmesi atların canlı ağırlığını ve su tüketimlerini etkilememiştir. Dört farklı rasyonu tüketen atlarda, klasik ve indikatör metoduyla yapılan sindirim denemesinde rasyonlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri arasında farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Ahahtar Kelimeler: At, kurutulmuş şeker pancarı posası, sindirilme derecesi

Summary: This research has been done in order to study the effects of molassed dried sugar beet pulp (MDSBP) supported by vegetable fat and soy bean meal instead of oat from the stand point of energy and protein on digestibility rate on horses. This research has been performed by using the 4x4 Latin Square method. The trail has been carried out in 108 days. Each period which is totally 27 days consists of 21 adaptation days and 6 digestion experiment days. In the trail, 4 different kinds of concentrated feed which is balanced within energy and protein were given to the control group, %12.5 MDSBP added group, %25 MDSBP added group and %37.5 MDSBP added group. In the amount of %1.2 of the live body weight. In the same way grass hay which is used as forage was also given in the amount off %1.2 of the live body weight. And by this way each horse was fed in the amount of %2.4 of it's body weight. Although there are no differences according to diet in the live body weight and water consumption. No differences has been found in the digestion levels of the nutrient materials according to the diets in the digestion trails which were performed by classical and indicator method and performed in horses consuming four different diets. ($P>0.05$).

Key words: Horse, dried sugar beet pulp, digestibility coeficient

Giriş

Atlardan maksimum performansın alınabilmesi ve rasyonun enerji yoğunluğunun artırılması amacıyla tane yemlerin rasyonda artırılması sık kullanılan yöntemlerden biridir. Tane yemlerdeki enerjinin çoğu kolay sindirilebilen bir karbonhidrat olan nişasta kaynaklıdır ve sindirilebilirlikleri oldukça yüksektir. Fakat kolay sindirilebilen karbonhidratların aşırı tüketimi bağırsaklarda fermentasyonu arttırmakta ve bağırsak florasının değişmesine, aşırı gaz ve asit üretimiyle birlikte kolik, laminitis, gastrik ülser ve asidozis gibi problemlerin artışına yol açmaktadır (Arana ve ark., 1988; Lawrence, 1998; Haris ve ark., 1999; Briggs, 2000). Bu

tür problemlerin önlenmesi için enerji ihtiyacı yüksek olan atlarda tane yemler yerine kolay sindirilebilir lifli maddelerce zengin yem maddeleri tercih edilmektedir. Rasyonun selüloz yoğunluğunun artırılması ile bağırsaklardaki fermentasyon daha uygun hale getirilerek asit ve gaz oluşumu azaltılır. Selüloz kaynağı olan kaba yemlerden enerji temini, sekumdaki fermentasyon sonucu ortaya çıkan uçucu yağ asitlerinden sağlanır. Kolay sindirilebilen selüloz kaynağı olarak kurutulmuş şeker pancarı posası, soya kabukları, narenciye posası gibi yem maddeleri kullanılarak atların enerji ihtiyacı karşılanabilmektedir. Bu yem maddeleri içerisinde kolay bulunabilmesi ve ekonomik olması nedeniyle

şeker pancarı posası at beslemede dünyada son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Crandell ve ark., 1999; Groff ve ark., 2001).

Materyal ve Metot

Deneme düzeni ve hayvan materyali

4X4 Latin kare metoduna göre yapılan bu çalışma, 6-12 yaşları arasında ve 432.0-499.0 kg canlı ağırlığında 4 İngiliz aygırı kullanılarak yürütülmüştür. Denemenin her bir dönemi 21 günü alıştırmaya ve 6 günü sindirim denemeleri olmak üzere 27 gün, toplam 108 gün sürdürülmüştür.

Yem materyali ve Besleme

Denemede kullanılan karma yemler izo-nitrojenik ve izokalorik olacak şekilde ayarlandı. Rasyonlar orta düzeyde çalışan bir atın enerji ve protein ihtiyaçlarının yaklaşık %10 fazlasını karşılayacak şekilde düzenlenmiştir (NRC, 1989). Günlük verilecek yem miktarları, canlı ağırlıkları esas alınarak, konsantre yem ve kaba yem canlı ağırlığın % 1.2'si kadar verildi. Dolayısıyla bir hayvana canlı ağırlığının % 2.4'ü kadar yem sağlandı.

Atlara bileşimi Tablo 1'de verilen konsantre yem, her gün saat 07:00, 19:00 olmak üzere günde iki kere, kaba yem olarak kullanılan kuru ot saat

12:00, 20:00 olmak üzere aynı şekilde iki öğün halinde verildi. Yem tüketimini tespit etmek amacıyla sindirim denemesinin yapıldığı dönemlerde hayvanların önünde kalan yemler günlük olarak toplanıp kurutulduktan sonra tartıldı ve analizleri yapılmak üzere saklandı. Atların su ihtiyaçları adaptasyon periyodu boyunca otomatik suluklardan sağlandı. Su tüketimlerini belirlemek amacıyla dışkı toplama dönemi boyunca su kovalara tartılarak verildi. Günde 6 kez kovalara tartılarak verilen su ve artan su miktarları kaydedilerek su tüketimleri belirlendi.

Sindirim denemesi

Egzersiz ve kan alma dönemi bittikten sonra hayvanlardan dışkı toplamak amacıyla özel yaptırılan dışkı toplama ekipmanı (Resim 1, 2) hayvanlara dışkı toplama periyodunun ilk günü akşam saat 19:00' da takıldı. Dışkı numuneleri saat 7:00 ve 19:00 olmak üzere günde iki defa alınarak tartıldı. Sabah ve akşam tartılan dışkı numuneleri homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra % 5'i tartılarak derin dondurucuda saklandı. Sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa artan kuru otlar hayvanların önünden alınarak 105 °C'de kurutulduktan sonra tartılarak kaydedildi.

Her bir deneme periyodu sonunda derin dondurucuda saklanan dışkı numuneleri oda ısısında çözdürülerek, her atın kendi dışkı numunesi ho-

Tablo 1. Denemede kullanılan konsantre yemlerin bileşimi, %

	KONTROL	% 12.5 KMŞPP	% 25 KMŞPP	% 37.5 KMŞPP
Yulaf	98.08	82.5	66.95	51.37
KMŞPP	-	12.5	25.00	37.5
Soya küspesi	-	2.04	4.08	6.12
Mısır yağı	-	1.15	2.29	3.44
Dikalsiyum fosfat	-	0.20	0.39	0.59
Kireçtaşı	1.02	0.71	0.39	0.08
Vitamin-Mineral*	0.60	0.60	0.60	0.60
Tuz	0.30	0.30	0.30	0.30

* Her kg'da: vit A 10 000 000 IU, vit D3 200 000 IU, vit E 20 000 mg, vit K3 12 000 mg, vit B1 6700 mg, vit B2 3300 mg, nicotin amid 5200 mg, vit B6 5000 mg, vit B12 3300 mg, folik asit 1400mg, D-Biotin 40 mg, Kolin 67 000 mg, vit C 34 000 mg, MnSO4 6700 mg, FeSO4 8000 mg, ZnO 12 000 mg, CuSO4 4000 mg, Co 67 mg, Se 10 mg, Na 1140 mg, L-Lizin 70 000 mg, DL-Metionin 35 000 mg
KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası

mojen olarak karıştırıldı ve etüvde yaklaşık 72 saat süreyle 60 °C'de tutularak sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutuldu. Ham protein analizi dışkı toplama periyodu boyunca her sabah taze dışkıda günlük olarak yapıldı. Diğer analizler kurutulmuş dışkıda yapıldı.

Rasyonun sindirilme derecelerinin tespiti için klasik sindirim denemesinin yanında asitte erimeyen kül kullanılarak indikatör metodu uygulandı.

Yem ve dışkı analizleri

Yem ve dışkı numuneleri alındıktan sonra S.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Analiz laboratuvarında kuru

madde, ham kül, ham protein, ham yağ, ham selüloz ve asitte erimeyen kül analizleri yapıldı (AOAC, 1980). NDF, ADF düzeyleri Ankom Fiber Analyser (Ankom 220*) cihazında belirlendi (Goring ve Van Soest, 1970).

İstatistik Analizler

Elde edilen değerlerde rasyona bağlı farklılıkları tespit etmek için 4X4 Latin kare analizi uygulandı. Farklılık çıkan verilerde Latin Kare analizinde bulunan Hata kareler ortalaması (GİKO) değeri kullanılarak Duncan testi uygulandı (Düzgüneş ve ark., 1987; İnal 2004).



Resim 1. Dışkı toplama ekipmanı yakından görünüş



Resim 2. Dışkı toplama ekipmanı

Bulgular

Denemede atlara yedirilen konsantre yemlerin, çayır kuru otunun ve yem ham maddelerinin besin madde analizleri tablo 2'de verilmiştir.

Deneme süresi sırasındaki ortalama en düşük ve en yüksek hava sıcaklıkları 6.2 °C ve 23.1 °C olarak tespit edilmiştir.

Atların canlı ağırlıkları istatistik açıdan farklı olmamak üzere 457.50-459.25 kg olarak bulunmuştur.

Rasyonlara göre su tüketimleri arasında istatistik açıdan fark önemli bulunmazken, kontrol grubunda 34.01 kg/gün, % 12.5, % 25 ve % 37.5

kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası ilave edilen gruplarda sırası ile 33.10 kg/gün, 33.51 kg/gün ve 29.98 kg/gün olarak bulunmuştur.

Deneme boyunca atlar canlı ağırlığının % 1.2'si kadar verilen konsantre yemin tamamını hiç artırmadan tüketirken kuru otun tamamını tüketememişlerdir ve ortalama 5.35 kg/gün ve canlı ağırlığının % 1.17'si kadar kuru ot tüketebilmişlerdir.

Bazı besin maddelerinin klasik ve indikatör metodu ile sindirilme derecelerinin karşılaştırılması tablo 3'de verilmiştir. Rasyonların sindirilme dereceleri arasında farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 2. Denemede kullanılan konsantre yemlerin, çayır kuru otunun ve yem ham maddelerinin kimyasal kompozisyonu

Kimyasal analiz	Kontrol	% 12.5	% 25	% 37.5	Çayır			
		KMŞPP	KMŞPP	KMŞPP	kuru otu	Yulaf	KMŞPP	SFK
KM (%)	93.28	93.56	93.29	93.97	90.23	92.37	90.25	92.49
HK (%)	4.40	4.48	4.65	4.77	10.39	3.84	6.30	6.12
SE Mcal/kg*	3.01	3.02	2.98	2.97	1.80	3.02	2.46	3.14
HP (%)	11.10	11.12	11.12	11.10	7.44	11.40	9.20	45.63
HY (%)	4.89	5.44	5.86	6.46	2.00	5.35	1.00	1.84
HS (%)	14.09	15.41	17.40	19.80	32.59	14.80	23.20	5.40
NDF (%)	36.77	37.73	38.69	39.30	67.00	37.99	50.53	15.46
ADF (%)	15.50	15.38	16.18	16.81	43.32	15.69	22.74	5.05

KMŞPP: Kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası, SFK: Soya küspesi

KM: Kuru madde, HK: Ham kül, SE: Sindirilebilir enerji, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NDF: Nötr deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler, ADF: Asit deterjan solüsyonlarda erimeyen lifli maddeler

*SE Mcal/kg : $2118 + 12.18 (HP) - 9.37 (ADF) - 3.83 (NDF-ADF) + 47.18 (HY) + 20.35 (100-HP-HY-NDF-HK) - 26.3 (HK)$ formülüne göre hesap edilmiştir (Harris, 2001).

Tablo 3. Bazı besin maddelerinin sindirilme dereceleri, (%)

	Kontrol	% 12.5 KMŞPP	% 25 KMŞPP	% 37.5 KMŞPP
Klasik metoda göre sindirilme dereceleri (x ± Sx)				
OM	55.03±3.69	57.86±3.66	57.21±3.16	60.82±2.51
KM	53.48±3.66	56.19±3.48	55.90±3.00	59.26±2.25
HP	51.27±3.91	50.96±4.27	48.22±4.70	51.46±3.72
HY	68.50±2.61	73.18±4.86	72.67±2.86	69.51±4.37
HS	37.26±4.98	43.88±5.11	49.84±2.32	53.58±3.73
NDF	39.05±6.24	42.27±6.48	41.29±4.44	43.28±1.57
ADF	23.53±4.56	26.04±5.41	28.24±4.13	36.18±1.80
İndikatör metoduna göre sindirilme dereceleri (x ± Sx)				
OM	55.85±2.58	57.04±3.73	56.65±5.10	58.80±2.84
KM	54.33±2.55	56.11±2.94	54.01±4.94	57.15±2.61
HP	51.35±5.62	49.85±4.84	48.60±2.39	49.03±3.47
HY	68.83±2.90	73.17±3.91	71.75±4.72	67.95±4.55
HS	38.36±3.64	42.92±4.65	48.01±5.09	52.35±3.27
NDF	40.18±4.94	41.00±7.12	38.13±8.81	41.30±3.56
ADF	24.50±4.93	24.60±5.69	25.58±6.54	34.10±2.80

Değerler arasında önemli farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

OM: Organik madde

Tartışma ve Sonuç

Yulaf yerine faklı miktarlarda kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası kullanılması rasyonların sindirilme dereceleri üzerine etkilerinin incelenmesine yönelik olarak yürütülen bu çalışmada atlara yedirilen çayır kuru otunun ve konsantre yemlerin besin madde kompozisyonları belirlenmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi ham protein düzeyleri rasyonlar düzenlenirken izonitrojenik olarak hazırlandığı için birbirine oldukça yakın bulunurken, kurutulmuş melaslı şeker pancarı posası ilave edildikçe ham kül ve ham yağ oranında küçük farklılıklar görülmüştür.

At sahipleri kuru halde şeker pancarı posasının atlarda mide yırtılmalarına veya sancılara sebep olacağını düşünmektedir. Oysa yapılan bir çok çalışmada total rasyona günlük % 45'e kadar kuru halde şeker pancarı posası katılmasının hiçbir zararı olmayacağı ispatlanmıştır (Garlinghouse, 1999). Nitekim yapılan bu çalışmada kurutulmuş şeker pancarı posası en fazla 450 gr/100 kg CA/gün verilmiştir ve çalışma boyunca atlarda sağlık problemi yaşanmamıştır.

Besin maddelerinin sindirilme dereceleri ara-

sında rasyonun kompozisyonuna bağlı olarak istatistik açıdan farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Tablo 3'de görüldüğü gibi rasyonların organik madde, kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz, NDF ve ADF'nin sindirilme derecelerini sırası ile % 55.03-60.82, % 53.48-59.26, % 48.22-51.46, % 68.50-73.18, % 37.26-53.58, % 39.05-43.28 ve % 23.53-36.18 arasında bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlar yapılan çalışmalarda bulunan değerlere oldukça yakındır (Lindberg ve Karlsson, 2001; Karlsson ve ark., 2002). Yapılan bir çalışmada (Lindberg ve Karlsson, 2001), toplam rasyonda yaklaşık % 38.68 kurutulmuş şeker pancarı posası içeren grupta ve yapılan başka bir çalışmada (Karlsson ve ark., 2002), istatistik olarak farklı olmamak üzere konsantre yemde yaklaşık % 38.9 KMŞPP içeren grupta sindirilme dereceleri sırasıyla organik madde için % 54- 58, ham protein için % 52- 67, NDF için % 42-43 ve ADF için % 36 olarak bulunmuştur.

Rasyona yulaf yerine kurutulmuş melaslı şeker pancarı posasının ilave edilmesinin kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilme derecelerini etkilememesinin sebebi rasyonların izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmasından kay-

naklanabilir. Şeker pancarı posasında bulunan ham selüloz, NDF ve ADF'nin sindirilebilirliğinin yulaftan daha fazla olması nedeniyle (Moore-Colyer ve ark., 2002), KMŞPP bulunan karma yemlerde bu parametrelere ait sindirilme derecelerinin yulaftan daha fazla çıkması beklenirdi. KMŞPP miktarı arttıkça sindirilebilirlikte gözlenen artışlar grup içi varyasyonların fazla olması nedeniyle istatistik bakımından farklı çıkmamıştır.

İndikatör metoduna göre yapılan sindirim denemesinde tablo 3'de görüldüğü gibi rasyonlara göre sindirilme dereceleri arasında klasik sindirim denemesinde olduğu gibi önemli bir farklılık bulunmamıştır. Zira bulunan bu değerler klasik sindirim denemesinde bulunan değerlere oldukça yakındır. Organik maddenin indikatör metoduna göre sindirilme dereceleri kontrol, % 12.5 KMŞPP, % 25 KMŞPP ve % 37.5 KMŞPP içeren grupta sırasıyla % 55.85, % 57.04, % 56.65 ve % 58.80 olarak bulunurken klasik sindirim denemesinde sırasıyla % 55.03, % 57.86, % 57.21 ve % 60.82 olarak bulunmuştur. Bulunan sonuçlar atlarda asitte erimeyen kül miktarının indikatör olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Kaynaklar

AOAC. (1980). "Official Methods of Analysis". 13th ed. Association of Official Analytical Chemistry. Washington, DC.

Arana, M.J., Rodiek, A.V., Stull, C.L. (1988). Effect during rest and exercise of four dietary treatments on plasma glucose, insulin, cortisol and lactic acid. American Society of Animal Science, 39, 165-169.

Briggs, K. (2000). Nutraceutical supplements, The horse, Feb, 88.

Crandell, G.K., Pagan, J.D., Haris, P., Duren, S.E. (1999). A comparison of grain, oil and beet pulp as energy sources for the exercised horses, Equine Vet. J. Suppl., 30, 485-489.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. (1987). "Araştırma ve Deneme Metodları". Ankara Üniversitesi

vesitesi Basımevi, Ankara.

Garlinghouse, S. (1999). The Myths And Reality Of Beet Pulp. <http://www.shady-acres.com>

Goering, H.K., Van Soest, P.J. (1970). "Forage Fiber Analyses (apparatus, reagents and some applications)". US Department of Agriculture Handbook, No.379 ARS-USDA, Washington, DC.

Groff, L., Pagan, J., Hoekstra, K., Gardner, S., Rice, O., Roos, K., Geor, R.(2001). Effect of preparation method on the glycaemic response to ingestion of beet pulp in thoroughbred horses. Proceedings of Equine Nutrition and Physiology Society, Kentucky.

Haris, D.A., Pagan, J.D., Crandell, K.G., Davidson, N. (1999). Effect of feeding thoroughbred horses a high unsaturated or saturated vegetable oil supplemented diet for 6 months following a 10 month fat acclimation. Equine Vet. J. Suppl., 30, 468-474.

Harris, P.A. (2001). Comparison of the digestible energy and net energy systems for the horse. Advances in Equine Nutrition, 199-215.

İnal, Ş.(2004). "Biyometri Ders Kitabı". S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.

Karlsson, C., Jansson, A., Essen-Gustavsson, B., Lindberg, J.E. (2002). Effect of molassed sugar beet pulp on nutrient utilisation and metabolic parameters during exercise. Equine Vet. J. Suppl., 34, 44-49.

Lawrence, L.(1998). "Feeding Horses". Livestock Feeds and Feeding by Kellems RO., Church DC., Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey.

Lindberg, E.J., Karlsson, P.C. (2001). Effect of partial replacement of oats with sugar beet pulp and maize oil on nutrient utilisation in horses. Equine Vet. J. Suppl., 33(6), 585-590.

Moore-Colyer, M., Hyslop, J.J., Longland, A.C., Cuddeford, D. (2002). The mobile bag technique as a method for determining the degradation of four botanically diverse fibrous feedstuff in the small intestine and total digestive tract of ponies. British Journal Of Nutrition, 88, 729-740.

NRC, (1989). "National Research Council. Nutrient requirements for horses". 5th ed, National Academy Press, Washington, DC.