

**SÜTE KATILAN MANNAN-OL GOSAKKAR T VE KROMUN BUZA ILARDA
PERFORMANSA VE BAZI KAN PARAMETRELER NE ETK S ***
**Effects of Mannan Oligosaccharides and Chromium on Performance and
Some Blood Levels Parameter of Calves Consuming Milk**

Selim SIRAKAYA¹, Osman KÜÇÜK²

Özet: Bu çalımanın amacı buza ilara süt ile birlikte verilen mannanoligosakkarit (MOS) ve kromun (Cr) buza ı performansına etkisinin de erlendirilmesidir. Çalı mada 3 grup halinde, her grupta 20 adet olmak üzere toplam 60 adet yeni do mu Holstein buza ı kullanılmı tır. Buza ilara do duktan sonra 3 gün kolostrum verilmi tır. Üçüncü günden sonra buza ıların canlı a ırlıkları alınarak süttten kesilinceye kadar kaliteli yonca ve buza ı ba langıç yemi her grupta olmak üzere süt ya da MOS (6 gr/gün/ba) ya da MOS+Cr (6 gr MOS/gün/ba + 0.5 ppm Cr/gün/ba) ilaveli süt tüketmeleri sa lanmı tır. Grupların ba langıç canlı a ırlıkları arasında ve çalı ma sonu canlı a ırlıkları arasında önemli fark bulunmamı tır (P > 0.39). Kombinasyon eklinde buza ilara verilen MOS ve Cr'nin daha büyük kalça yüksekli i (P = 0.01), çapraz vücut uzunlu u (P = 0.009) ve kalça ölçüsü (P = 0.001) sa ladı ı belirlenmi tır. Gö üs ölçüleri buza ı grupları arasında farklılık göstermemi tır (P > 0.05). Serum kalsiyum ve kolesterol düzeyleri hem MOS uygulanan hem de MOS+Cr uygulanan grupta yüksek bulunmu tur (P = 0.001). Glikoz ve protein düzeyi gruplar arasında farklı bulunmamı tır (P > 0.05). Tek ba ma MOS'un etkisi olmamakla birlikte, krom ile kombine kullanıldı nda performans artı ı ve kan parametreleri bakımından olumlu sonuçlar alınmı tır. Çalı ma sonuçlarına göre yeni do an buza ıların sütlerine MOS ve kromun, sırasıyla 6 gr/gün ve 0.5 ppm/gün düzeyinde kombine ekilde ilave edilmelerinin uygun olaca ı dü ünülmü tür.

Anahtar kelimeler: Mannanligosakkarit, krom, buza ı, performans

Summary: The objective of the study was to investigate the effects of mannanoligosaccharides (MOS) and chromium (Cr) on performance of calves consuming milk. A total of 60 Holstein calves were fed colostrums on first 3 days after delivery and assigned into 3 groups 20 per group, namely control (no supplement, only milk), milk plus MOS (6 g/day/head), and milk plus MOS plus Cr (0.5 ppm/day/head) along with alfalfa and starter diet in all groups until weaning. Body weight changes were similar between groups (P > 0.39). A combination of MOS and Cr in milk provided more growth in terms of hip heights (P = 0.01), body length (P = 0.009), and hip widths (P = 0.001). Heart girths were similar among groups (P > 0.05). Both serum Ca and cholesterol concentrations were greater when either MOS alone (P = 0.001) or MOS plus Cr was offered to the calves (P = 0.002). Serum glucose and protein concentrations remained unchanged with treatments (P > 0.05). Although MOS itself is not effective, when it is combined with Cr, the performance improved. New born calves could be supplemented with MOS at 6 g/day with Cr at 0.5 ppm for a better growth performance.

Key words: Mannanligosaccharide, chromium, calf, performance

¹ Bilim Uz,Erciyes Ün, Sa . Bil.Ens.Vet.Hay.Bes..AD, Kayseri

² Doç.Dr.Erciyes Ün. Vet.Fak.Hay.Bes.Hast. AD, Kayseri

Geli Tarihi : 24.03.2009 Kabul Tarihi : 22.07.2009

* Bu çalı ma Erciyes Üniversitesi Ara tırma Projeleri Birimi tarafından SBT-07-51 nolu proje ile desteklenmi tır

Mannan oligosakkarit (MOS), *Saccharomyces cerevisiae* adlı mayanın hücre duvarından elde edilen mannan temelli ve beta gluklanlar bakımından da zengin bir katkı maddesidir (1). MOS genç hayvanların ba ırsaklarında patojen mikroorganizmaların kolonizasyonunu sınırlamakta ve bu yolla hayvanları hastalıklara kar ı daha dirençli kılmaktadır (2). Krom (Cr) belirli enzimlerin aktivasyonu ve nükleik asitlerin dengesinin sa lanması için gerekli esansiyel bir elementtir. Krom insülin benzeri bir etkiye sahip olup, hücre zarlarının glikoz geçirgenli ini artırmaktadır. Bu nedenle, son zamanlarda krom için “Glikoz Tolerans Faktörü (GTF)” ifadesi kullanılmaktadır. Kromun organizmadaki esas fizyolojik rolü, GTF'nin yapısında yer almasından ileri gelir (3). Glinmann ve Mertz (4) tarafından domuz böbre inden elde edilen GTF'nin ratlarda bozulmu glikoz toleransını düzeltti i görülmü ve bunun aktif yapı ta min krom oldu u tespit edilmi tir. nsanlar, sıçanlar, fareler ve bcekler üzerinde yapılan bazı deney sonuçları, kromun önemli bir besin oldu unu ve krom eksikli inin psikolojik ve biyokimyasal semptomlara neden olaca nı göstermi tir (5,6). Bu çalı manın amacı buza ılara süt ile birlikte verilen MOS ve Cr'nin buza ı performansına etkisinin de erlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalı mada hayvan materyali olarak 3 günlük ya ta *Holstein* ırkı ineklerden do mu 60 adet sa -lıklı buza ı (e it sayıda erkek ve di i) kullanılmı -tir. Çalı ma etik kurul onayı ile gerçekte tirilmi tir. Buza ılara rutin olarak ilk 3 gün hayvanların içebildi i kadar kolostrum içirilmi tir. Çalı mada kullanılan buza ıların canlı a ırlıklarının birbirine yakın olmasına dikkat edilmi tir. Krom kayna ı olarak krom-metiyonin (MiCroPlex 1000, Zinpro, USA), MOS kayna ı olarak ise ExcelMOS (Kocaeli, Türkiye) ticari isimli bir preparat kulla-

nılmı tir. Çalı mada buza ılar 20' erli 3 gruba ayrılmı tir. Buza ılara ilk üç gün kolostrum, daha sonra süt, kaliteli yonca ve bile imi Tablo I'de sunulan buza ı ba langıç yemi verilmi tir. Birinci grubun sütüne hiçbir saplement ilave edilmemi ve kontrol grubu (K) olarak çalı ılmı tir. İkinci grubun (K + MOS) sütüne 6 gram/gün mannanoligosakkarit ilave edilmi tir. Üçüncü grubun (K + MOS + Cr) sütüne ise 6 gram/gün MOS ve 0,5 ppm/gün Cr ilave edilmi tir. Etken madde (Cr, MOS) ilavesi, çalı manın yapıldı ı i letmede (Saray Halı – Damızlık Süt Sı ırcılı ı letmesi, Kayseri/Develi) iglo sistemlerine dayalı ve buza ı kimliklerini okuyarak canlı a ırlı ı ölçüsünde süt salınımı yapan H&L isimli bilgisayar ve otomatik sistemleri ile gerçekte tirilmi tir. Çalı ma 56 gün sürdürülmü tür.

Vücut a ırlıkları ve iskelet geli imi do umdan itibaren haftalık olarak 8. haftaya kadar takip edilmi tir. skelet geli imi, literatürde belirtilen kriterlerden gö üs ölçüsü, boy (cidago yüksekli i) ve kalça geni li i alınarak ölçülmü tür (7). Çalı manın ba langıcında ve sonunda bütün buza ılarda vena jugularisten 5'er cc kan örne i alınımı , hemen sonra kanlar 3000 devir/dakika hızında 10 dakika santrifüj edilerek serumlar ayrılmı tir. Elde edilen serum örnekleri -20 °C de analiz edilinceye kadar saklanmı ve analiz sırasında, oda ısısında çözüldürülerek kalsiyum, fosfor, glikoz, trigliserit ve kolesterol analizleri yapılmı tir. Analizler, kit (Chema) yardımı ile ve ilgili analizin öngördü ü dalga boyu aralı nda spektrofotometre (Shimadzu UV-1700) kullanılarak gerçekte tirilmi tir. Çalı mada kullanılacak yem maddeleri, süt ve rasyonların besin madde miktarları AOAC (8) de belirlenen analiz metotlarına göre 3 paralelli olarak belirlenmi tir. statistiksel analizler SAS istatistik paketi ve data GLM kullanarak ANOVA ile yapılmı tir (9). Gruplar arasındaki farklar Duncan's multiple range testi ile belirlenmi tir (9).

Tablo I. Buza ı ba langıç yeminin bile imi ve metabolik enerji (ME), ham protein (HP), kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) içeri i

Yem Maddesi	%
Arpa	28.0
Mısır	26.0
Soya Tohumu Küspesi (% 46 HP)	17.5
Bu day kepe i	17.2
Melas	5.0
Ayçiçe i Tohumu Küspesi	4.4
Mermer tozu	1.0
Tuz (NaCl)	0.5
Vitamin-mineral karı ımı*	0.4
Metabolik enerji, Kcal/kg	3000
Ham protein, %	22
Kalsiyum, %	1
Fosfor, %	0.6

*Vitamin-mineral karı ımı içeri i (her kg'da): Vitamin A 15.000.000 IU, Vitamin D3 4.000.000 IU, Vitamin E 20.000 mg, Vitamin B1 4.000 mg, Vitamin B2 10.000 mg, Nicotin amid 20.000 mg, Cal-D-Pan 15.000 mg, Vitamin B6 5.000 mg, Vitamin B12 20 mg, D-Biotin 50 mg, Cholin 200.000 mg, Mangan (MnSO₄) 50.000 mg, Demir (FeSO₄) 50.000 mg, Çinko (ZnO) 50.000 mg, Bakır (CuSO₄) 10.000 mg, Iyot 200 mg, Kobalt 200 mg, Selenyum 200 mg.

BULGULAR

Ba langıçtaki canlı vücut a ırlıkları ve çalı ma sonundaki canlı vücut a ırlıkları açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamı tur ($P > 0.39$) (Tablo II). Buza ıların cidago yükseklikleri ba langıçtan farklı olup kontrol grubundaki buza ılara ait cidago yüksekli i di er gruplara oranla daha yüksek bulunmu tur. Ancak, cidago yüksekliklerindeki fark (son-ba langıç) de erlendirildi inde kombinasyon ekinde verilen MOS+Cr'un daha fazla

büyüme sa ladı ı görülmü tür ($P = 0.01$). Buza ıların kalça ölçüsü için çalı ma ba langıcı ve sonu farklar kontrol grubu bulunan buza ılara oranla MOS ve MOS+Cr verilen gruplarda daha fazla bulunmu tur ($P = 0.001$). Gö üs ölçüleri için buza ı grupları arasında fark gözlenmemi tur ($P > 0.05$). Çalı ma sonunda çapraz vücut uzunlu u iki saplementin kombine edildi i (MOS+Cr) grupta di er gruplara oranla daha yüksek bulunmu tur ($P = 0.009$). Buza ılara verilen krom ve MOS'un glikoz ve protein hariç, serum parametrelerinden di erleri üzerinde etkili oldu u belirlenmi tir (Tablo III).

Tablo II. Sadece süt, süt + MOS, süt + MOS + Cr ile beslenen sırası ile K, K + MOS, K + MOS + Cr gruplarının bazı vücut parametrelerinin çalı ma öncesi ve sonrası de erleri

	Gruplar			p
	K (n=20) (X±SD)	K + MOS (n=20) (X±SD)	K+MOS+Cr (n=20) (X±SD)	
<i>Vücut a ırlı ı</i>				
İlk canlı a ırlık, kg	40,50±1,04	42,63±2,24	42,16±1,79	0.50
Son canlı a ırlık, kg	61,42±3,43	65,33±2,56	64,52±2,86	0.39
Fark, kg	20,92±1,84	22,69±0,99	22,36±1,69	0.62
<i>Cidago yüksekli i</i>				
İlk cidago yüksekli i, cm	74,78±0,30 ^b	80,36±0,79 ^a	78,71±0,86 ^a	0.001
Son cidago yüksekli i, cm	81,00±1,46 ^b	84,64±2,03 ^a	85,43±1,06 ^a	0.008
Fark, cm	6,21±0,25 ^a	4,28±0,63 ^b	6,71±0,51 ^a	0.01
<i>Kalça ölçüsü</i>				
İlk kalça ölçüsü, cm	21,00±0,11 ^a	19,78±0,26 ^a	20,21±0,29 ^{ab}	0.004
Son kalça ölçüsü, cm	24,00±0,34 ^b	24,25±0,27 ^{ab}	24,93±0,30 ^a	0.07
Fark, cm	3,00±0,26 ^b	4,46±0,35 ^a	4,71±0,27 ^a	0.001
<i>Gö üs ölçüsü</i>				
İlk gö üs ölçüsü, cm	82,21±1,06	83,14±1,45	83,21±0,97	0.74
Son gö üs ölçüsü, cm	94,36±0,99	96,21±1,13	95,36±1,20	0.46
Fark, cm	12,14±0,79	13,07±0,82	12,14±0,74	0.63
<i>Çapraz vücut uzunlu u</i>				
İlk uzunluk ölçüsü, cm	65,43±1,01	65,93±0,94	67,64±0,89	0.19
Son uzunluk ölçüsü, cm	74,78±0,98 ^b	74,28±0,99 ^b	79,00±1,03 ^a	0.01
Fark, cm	9,36±0,71 ^b	8,36±0,69 ^b	11,36±0,70 ^a	0.009

^{a,b} her bir parametre için aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P < 0,05).

* K: sadece süt; K+MOS: süte MOS ilavesi (6 gr/gün, ExcelMOS); K+MOS+Cr: süte MOS ve Cr ilavesi (6 gr/gün, ExcelMOS) + 0,5 ppm krom ilavesi (MicroPlex 1000).

Tablo III. Sadece süt, süt + MOS, süt + MOS + Cr ile beslenen sırası ile K, K + MOS, K + MOS + Cr gruplarının çalı ma sonrasında bazı kan parametrelerinin de erleri

	Gruplar			p
	K (n=20) (X±SD)	K + MOS (n=20) (X±SD)	K+MOS+Cr (n=20) (X±SD)	
Ca, mg/dl	8,07±0,62 ^b	10,2±0,60 ^a	11,34±0,54 ^a	0.001
P, mg/dl	7,48±0,61 ^b	8,45±0,55 ^b	10,33±0,50 ^a	0.002
Protein , g/dl	4,14±0,35	4,81±0,38	4,83±0,27	0.20
Kolesterol, mg/dl	62,93±6,70 ^b	89,32±5,69 ^a	89,24±5,91 ^a	0.002
Trigliserit, mg/dl	91,41±8,67 ^b	119,56±7,90 ^a	81,54±8,91 ^b	0.004
Glikoz, mg/dl	85,59±5,29	85,56±6,32	75,41±5,74	0.36

^{a,b} her bir parametre için aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir ($P < 0,05$).
K: sadece süt; K+MOS: süte MOS ilavesi (6 gr/gün, ExcelMOS); K+MOS+Cr: süte MOS ve Cr ilavesi (6 gr/gün, ExcelMOS) + 0,5 ppm krom ilavesi (MicroPlex 1000).

Serum kalsiyum konsantrasyonu hem MOS uygulanan, hem de MOS+krom uygulanan grupta kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur ($P = 0.001$). Fosfor konsantrasyonu ise MOS+Cr grubunda diğer gruplara oranla daha yüksek bulunmuştur ($P = 0.002$). Serum kolesterol konsantrasyonu da MOS ve MOS+Cr uygulanan gruplarında yükselmiştir ($P = 0.002$). Serum trigliserit konsantrasyonları MOS uygulamasıyla birlikte yükselmiştir ($P = 0.004$). Çalı ma sonu glikoz ve protein konsantrasyonları gruplar arasında farklılık göstermemiştir ($P > 0.36$).

TARTI MA

Bu çalı manın sonucunda her ne kadar gruplar arasında canlı a ırlık farkı gözlenmemişse de özellikle MOS ve Cr kombinasyonu iskelet gelişimini artırmıştır. Çapraz vücut uzunluğu, cidago yüksekliği ve kalça ölçüsü kombinasyon eklinde MOS ve krom saplementinin birlikte verildiği buza larda en yüksek düzeyde bulunmuştur. Tek ba ına MOS

sadece kalça ölçüsünü artırmıştır; ancak diğer büyüme parametrelerine etki etmemiştir. Literatürde MOS ile yapılan çalı ma sonuçları sunulan bulgular ile yaklaşık olarak paraleldir. Heinrichs et al. (10) 51 gün süre ile 72 adet buza ıda, buza ı ba -langıç yemlerinde antibiyotik (400 gr/ton neomycin + 200 gr/ton oksitetrasiklin) ya da MOS (4 gr Bio-MOS/ba /gün) kullanımları ve günlük canlı a ırlık artışı arasında bir fark gözleyememiştir. Bu ara tırmacılar (10) cidago yüksekliği artışı, kalça genişliği ve i mi ve gö üs ölçüsünde de önemli farklılıklar bulamamışlardır. Sunulan bulgular ında, tek ba ına MOS uygulandı ında herhangi bir etki gözlenmezken, MOS + Cr kombinasyonu edildiğinde büyümede artış gözlenmiştir. Besong et al (11) 24 adet *Holstein* inek rasyonlarına do um öncesi 30 gün ve do um sonrası 60 gün boyunca hayvan ba ı günlük 0,8 mg krom pikolinat (CrPic) ilave etmişler ve bu uygulamanın kuru madde tüketimi ve süt verimini artırdığını; ancak süt kompozisyonunu de i tirmemiştir. Bunting et al (12) 58 gün boyunca

ortalama 98 kg canlı a ırlı ında 10 *Holstein* ırkı kısırla tırılmı erkek danaların 0,53 mg/kg krom pikolinat içeren bazal rasyonlarına oranla daha yüksek oranda krom (0,90 mg/kg krom pikolinat) ilave etmi ler ancak danaların gelişiminin ve yem tüketiminin etkilenmedi ini tespit etmi lerdir. Benzer ekilde iki farklı çalı mada ara tırmacılar (13,14) *Holstein* ırkı buza ı yemlerine de i en sürelerde (53-87 gün) CrPic (1 mg/ba /gün), CrNic ve CrCl₃ (0.71 gr/gün/ba) ilave etmi ler ancak buza ıların gelişiminin ve yem tüketiminin bu uygulamalardan etkilenmedi ini saptamı lardır. Bu çalı mada tek ba ına MOS un etkisiz oldu u ancak Cr ile kombine halde süte katıldı ında büyüme parametrelerini olumlu etkiledi i tespit edilmi tir.

Çalı mada elde edilen bulgulara göre MOS tek ba ına ya da Cr ile kombine halde kullanıldı ında serum Ca, P ve kolesterol konsantrasyonlarını artırmı ; ancak serum protein ve glikoz konsantrasyonları de i memi tir. Literatürde (12) bu çalı ma sonuçlarına uygun bilgi mevcuttur. Bunting et al (12) *Holstein* ırkı kısırla tırılmı erkek danaların bazal rasyonlarına yüksek oranda krom ilave etmi ler plazma kolesterol konsantrasyonunun ilk 4 haftada dü tü ü, ancak plazma glikoz, insülin, üre N'u ve total protein konsantrasyonlarının de i medi ini gözlemi lerdir. Yine bu çalı ma sonuçlarına paralel olarak Heinrichs et al (10) MOS ilavesi ile besledikleri buza ıların toplam kan proteini ve kan üre azotu konsantrasyonlarında MOS verilmeyen gruplara oranla bir fark tespit edememi lerdir.

Kromun fonksiyonu insan ve hayvanlar için glikoz tolerans faktörü olarak ortaya çıkmaktadır (15). Krom, glikoz tolerans faktörü olarak bilinir ve glikozun hücre içine alınmasına yardımcı olur (16). nsüline yardımcı olan kromun, serum glikoz düzeyini de dü ürmesi beklenirdi ancak mevcut çalı mada bu gözlenmemi tir. Kromun, süttten kesilmi ve mısır a ırlıklı yem ile beslenen buza ıların

rasyonlarına ilave edildi inde glikoz clearance oranını artırdı ı ve glikoz yarılanma zamanını (half-life) azalttı ı tespit edilmi tir (15).

Bu çalı ma sonuçları göstermi tir ki, MOS tek baına büyüme performansını olumlu etkilemi ancak krom ile kombine durumda kullanıldı ında daha çok performans artı ına neden olmu tur. Çalı ma sonuçlarına göre yeni do an buza ıların sütlerine MOS ve kromun, sırasıyla 6 gr/gün ve 0.5 ppm/gün düzeyinde kombine ekilde ilave edilmelerinin uygun olaca ı dü ünülmü tür.

TE EKKÜR

Çalı mamızda maddi ve manevi katkılarını esirgemeyen Saray Hayvancılık letmeleri (Saray Çiftliği-Develi) yöneticilerine ve i letme çalı anlarına te ekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Jacques KA, Newman KE. Effect of oligosaccharide supplements on performance and health of holstein calves pre and post weaning. *J Anim Sci* 1994; (Vol 72 (Suppl. 1)):295.
2. Mertz W. Chromium occurrence and function in biological system. *Physiological Reviews*. Walter Read Army Medical Center, Washington 1996; pp 163-239.
3. Schwarz K, Mertz W. A glucose tolerance factor and its differentiation from factor 3. *Arch Biochem Biophys* 1957; 72:515-524.
4. Toepfer EW, Mertz W, Polansky MM, Roginski EE, Wolf WR.. Preparation of chromium-containing material of glucose tolerance factor activity from brewer's yeast extracts and by synthesisi. *J Agric Food Chem*

- 1977; 25:162-166.
5. Anderson RA. Chromium in trace elements in human and animal nutrition. Academic Press, New York 1987; pp. 225-144.
 6. Anderson RA. Recent advances in the role chromium in human health and discases. In : Prasad AS (ed). Essential and Toxic Trace Elements in Human Health and Disease. Alan R. Liss, Inc. New York 1988; pp 189-197.
 7. Heinrichs J, Lammers B. Monitoring dairy heifer growth. PennState Publications No: 5M498PS. Collage of Agricultural Sciences 1998.
 8. AOAC. Official Methods of Analysis. Association of Agricultural Chemists. Virginia, USA 1990.
 9. SAS Institute. SASÒ User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc. Cary, NC 1996.
 10. Heinrichs AJ, Jones CM, Heinrichs BS. Effect of Mannan Oligosaccharide or Antibiotics in Neonatal Diets on Health and Growth of Dairy Calves. J Dairy Sci 2003; 86:4064-4069.
 11. Besong SJ, Jakson S, Trammell D, Philips A. Effect of supplemental chromium picolinate on liver triglycerides, blood metabolites, milk yield, and milk composition in early-lactation cows. J Dairy Sci 1996; 79(supp. 1):97 (Abstr.).
 12. Bunting LD, Fernandez JM, Thompson Jr. DL, Southern LL. Influence of chromium picolinate on glucose usage and metabolic criteria in growing Holstein calves. J Anim Sci 1994; 72:1591-1599.
 13. DePew CL, Bunting LD, Fernandez JM. Blood metabolite responses in preweaning Holstein calves given chromium picolinate. J Anim Sci 1995; 73(supp. 1):276(Abstr.).
 14. Kegley EB, Spears JW, Eisemann JH. Performance and glucose metabolism in calves fed a chromium and nicotinic acid complex or chromium chloride. J Dairy Sci 1997; 80:1744-1750.
 15. Committe on Animal Nutrition Board on Agriculture National Research Council. The Role of Chromium in Animal Nutrition. National Academy Press, Washington D.C. 1997.
 16. Kegly EB, Spears JW, Brown Jr TT. Immune response and disease resistance of calves fed chromium nicotinic acid complex or chromium chloride. J Dairy Sci 1996; 79:1278-1283.