

Besi sığırı rasyonlarına maya kültürü ilavesinin besi performansı ile bazı rumen ve kan parametreleri üzerine etkisi*

Hıdır GÜMÜŞ, Adnan ŞEHU

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

Özet: Araştırmada 5-6 aylık yaşta, ortalama 270 kg canlı ağırlığında 16 adet erkek Holştayn ırkı besi sığırı kullanılmıştır. Her birinde sekiz adet hayvan bulunacak şekilde kontrol ve maya grubu olmak üzere iki gruba ayrılmış ve bireysel bölmelerde barındırılmışlardır. Hayvanlar fabrika yemi, arpa, pamuk tohumu küspesi ve saman ile beslenmişlerdir. Maya grubu rasyonuna günlük 50 gram canlı maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*, $1,4 \times 10^8$ cfu/g) ilavesi yapılmıştır. Bu çalışma, 15 gün alıştırmaya, 120 gün deneme olmak üzere toplam 135 gün sürdürülmüştür. Yem tüketimi günlük, canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı aylık olarak saptanmıştır. Araştırmanın sonunda her bir gruptan rastgele dörder hayvan seçilerek karkas randımanı belirlenmiştir. Rumen içeriği deneme periyodunun 45. ve 90. günlerinde alınarak pH, uçucu yağ asidi, amonyak azotu ($\text{NH}_3\text{-N}$) yönünden incelenmiştir. Gruplar arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından farkın önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Kontrol grubunda sıcak karkas randımanı %50,65; maya grubunda ise %52,75 olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Rumen sıvısı uçucu yağ asitlerinde ve amonyak azotunda istatistik bakımdan fark önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak rumen sıvısı pH değeri bakımından gruplar arasında fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Denemenin 45. ve 90. gün kan parametreleri bakımından gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Anahtar sözcükler: Besi performansı, besi sığırı, canlı maya kültürü, kan metabolitleri, rumen metabolitleri.

Effect of yeast culture supplementation to beef rations on feedlot performance, some rumen and blood parameters

Summary: Sixteen Holstein beef cattles, weighing 270 kg and 5-6 months age, were assigned to one of two treatments (8 animal per treatment) in a completely randomized design. All animals in both groups fed with basal diet containing; concentrated feed, barley, cottonseed meal and straw. Live yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*, $1,4 \times 10^8$ cfu/g) incorporated into yeast group rations 50 g/d. The study lasted 135 days. At the beginning of the trial, animals were adapted to the basal diet over a 15- day period. Feed consumption was measured daily, while body weight and body weight gain was measured monthly. At the end of the study, four animals from each groups were slaughtered and the hot carcass yield was determined. Rumen contents were collected on days 45th and 90th analyzed for pH, volatile fatty acids and ammonia-N ($\text{NH}_3\text{-N}$). Dietary treatment had no effect ($p>0,05$) on DMI (Dry matter intake), FCR (Feed conversion ratio), final live body weight, and ADG (Average daily gain) ($p>0,05$). Carcass yield was significantly ($p<0,05$) increased by dietary inclusion of yeast so that carcass yield was 50,65% and 52,75% in control and yeast group respectively, in the yeast group. There was also no significant ($p>0,05$) differences for rumen volatile fatty acids (VFA) and ammonia-N between each groups. However, rumen pH was lower ($p<0,05$) for the yeast group. No differences ($p>0,05$) between groups were observed regarding blood parameters.

Keywords: Beef cattle, blood metabolites, feedlot performance, live yeast culture, rumen metabolites.

Giriş

Antibiyotiklerin, insan ve hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı 1 Ocak 2006 yılında Avrupa birliğinde yem katkı maddesi olarak kullanılması yasaklanmıştır (3). Antibiyotiklerle ilgili bu yasal gelişmelerden dolayı oluşan boşluğun doldurulması için probiyotik, prebiyotik, enzim, organik asitler gibi yem katkı maddelerinin hayvan beslemede kullanımını gündeme gelmiştir.

Çiftlik hayvanlarında verimliliği artırmaya yönelik yem katkı maddeleri arayışları içerisinde mayalar, önemli çalışma alanı bulmuştur. Yem katkı maddesi olarak kullanılan maya kültürleri, maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve maya otolizatından oluşmaktadır. Canlı maya kültürleri karbonhidratlar, suda çözünebilir vitaminler, mineraller ve peptidlerin yanı sıra glutamik asit gibi amino asitlere ek olarak hızlıca yıkımlanabilen NPN

* Doktora tezi çalışmasıdır. Ankara Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 13L3338003)

(Protein niteliğinde olmayan azot) de içermektedir. Bu kaynaklar toz ve pelet şeklinde olup mayanın canlılığına göre rasyonlara katılır. Rasyonlara canlı maya kültürü ilavesinin kuru madde tüketimine, günlük canlı ağırlık artışına, yemden yararlanma oranına (11, 35) ve sıcak karkas randımanına (25, 34) herhangi bir etkisinin olmadığı kimi araştırmacılarca ifade edilmiştir. Bazı çalışmalarda, ruminant rasyonlarına canlı maya kültürü ilavesinin kuru madde tüketimini, günlük canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını artırdığı bildirilmiştir (2, 26, 31). Canlı maya kültürü ilavesiyle birlikte rumen *pH* değerinin yükseldiği ve fermantasyon için rumende optimal koşulların sağlandığı bildirilmiştir (8, 15). Canlı maya kültürü ilavesinin rumende asetik asit ve bütirik asit miktarlarını artırdığı, propiyonik asit miktarını azalttığı saptanmıştır (18, 29, 32). Bazı çalışmalarda ise asetik asit ve bütirik asit miktarlarının azaldığı, propiyonik asit miktarının ise arttığı bildirilmiştir (27, 28). Rasyonlara canlı maya kültürü ilavesi ile selüloolitik bakteri sayısının artabileceği ve bu bakterilerin yapılarındaki azotlu bileşenleri sentezlemek için amonyağı kullanmaları ile rumende amonyak seviyesinin düşebileceği ifade edilmiştir (12). Canlı maya kültürü ilavesi ile rumen amonyak seviyesinin arttığını (28, 42) ve azaldığını (29, 16) bildiren çalışmalar mevcuttur.

Yapılan bu çalışmada, rasyona ilave edilen maya kültürünün besi performansı ile bazı rumen sıvısı ve kan parametreleri üzerine etkileri araştırılarak, elde edilen verilerin bundan sonra yapılacak olan bilimsel çalışmalara kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Çalışmada 5 aylık, ortalama 270 kg canlı ağırlığa sahip 16 baş Holştayn erkek besi sığıru kullanılmıştır. Hayvan materyali, her biri sekiz sığırdan oluşan ve her bir grubun ağırlık ortalaması eşit olacak şekilde kontrol ve maya grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Besi sığırları deneme süresi boyunca Afyonkarahisar ili Bolvadin ilçesinde bulunan Gümüşoğlu çiftliğinde barındırılmıştır (Onay No: AKÜHADYEK- 157-12). Etik kurul kararına uyularak yürütülen bu çalışma toplam 135 gün sürmüştür.

Denemeye alınan hayvanlara ilk iki ay %82 konsantre yem ve %18 saman verilmiş, üçüncü ve dördüncü aylarda ise %83 konsantre yem ve %17 samandan oluşan rasyon verilmiştir. Konsantre yemin içeriği ve aylık olarak hayvanlara verilen rasyonların bileşimi Tablo 1’de gösterilmiştir. Maya grubu rasyonlarına kontrol grubu rasyonlarından farklı olarak, hayvan başı günlük 50 gram canlı maya kültürü ilavesi yapılmıştır. Yemler, her bölmedeki hayvanlar için ayrı ayrı tartılmıştır. Yemleme TMR (toplam karışım rasyon) şeklinde saat 08:00 ve 18:00’de olmak üzere iki öğün halinde verilmiştir. Yem miktarları, hayvanların kuru madde, enerji ve diğer besin

maddeleri ihtiyaçları NRC (2000) standartlarına göre hesaplanmış (37) ve hayvanların günlük tüketebileceği yem miktarının %5 fazlası verilerek *ad libitum* beslenmiştir.

Tablo 1. Rasyonların bileşimi (%).
Table 1. Composition of Diets (%).

Ay	Fabrika yemi	Arpa	PTK	Buğday samanı
1. Ay	50	22	10	18
2. Ay	40	34	8	18
3. Ay	41,5	41,5	-	17
4. Ay	41,5	41,5	-	17

PTK: Pamuk tohumu küspesi (Cottonseed oil meal)

Bireysel bölmelerde bulunan hayvanlar tek tek 0-1., 30-31., 60-61., 90-91. ve 120-121. günlerde sabah yemlemesinden önce tartılmış ve canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Tartımlar arası farktan yararlanılarak canlı ağırlık artışları belirlenmiştir. Kesilen hayvanların derisi yüzölüp, baş, deri, dört ayak, böbrek ve böbrek yağları ile testisler de dâhil olmak üzere diğer iç organlarının da çıkartılmasıyla birlikte geriye kalan karkas ağırlığının kesim ağırlığına bölünmesiyle birlikte sıcak karkas randımanı belirlenmiştir.

Günlük yem tüketimi, hayvanların önünde artan yemin, bir önceki gün verilen yemden çıkarılması sonucunda belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranı bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru madde miktarının kilogram olarak hesaplanmasıyla bulunmuştur. Çalışmada kullanılan yemlerin ham besin madde analizleri A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında AOAC’de bildirilen metoda göre (7), NDF (Neutral Detergent Fiber) ve ADF (Acid Detergent Fiber) analizleri ise Georing ve Van Soest (24) tarafından bildirilen metoda göre belirlenmiştir. Metabolik enerji düzeyi ise TSE (44) tarafından önerilen formül kullanılarak hesaplanmıştır.

Denemenin 45. ve 90. günlerinde sabah yemlemesini takiben 3-6 saat içerisinde rumen sıvısı alınmıştır. Rumen sıvısı numunelerinde *pH*, içerik alındıktan hemen sonra *pH* metre (Ecomet *pH*/mV/TEMP Meter p25) ile belirlenmiştir. Uçucu yağ asidi analizi için alınan rumen sıvıları analizin yapılacağı tarihe kadar - 20 °C’de saklanmıştır. Rumen sıvısı uçucu yağ asidi düzeyleri gaz kromatografisi cihazında (Shimadzu GC, Shimadzu Co., Kyoto, Japan) Teknokroma marka (TR-151035, TRB-FFAP 30 m × 0.53 mm × 0.50 µm) kolon kullanılarak belirlenmiştir (17). Amonyak azotu (NH₃-N) için alınan rumen sıvısı örnekleri - 20 °C’de muhafaza edilmiştir. Analiz öncesinde +4 °C’ de çözdürülen numunelerde NH₃-N derişimi, spektrofotometre (UV-1208, Shimadzu) kullanılarak indofenol mavisi yöntemi ile kolorimetrik

olarak 546 nm dalga boyunda belirlenmiştir (33). Rumen sıvılarıyla eş zamanlı olarak *Vena jugularis*'ten 10 ml alınan kan örneklerinin serumları çıkarıldıktan sonra kan glikoz ve kan üre azotu derişimleri spektrofotometrik yöntemle otoanalizörde belirlenmiştir.

Önemlilik testlerine geçilmeden önce tüm değişkenler parametrik test varsayımlarından normallik varsayımı yönünden Shapiro Wilk ile varyansların homojenliği yönünden ise Levene testi ile incelenmiştir. Her bir değişken için kontrol ve deneme grupları arası farklılığın önemliliğine Student t test ile bakılmıştır. İstatistiksel analizler için SPSS 14.1 paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada kullanılan yem hammaddelerinin ve fabrika yeminin ham besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda ortalama canlı ağırlıklar (Tablo 3) ve canlı ağırlık artışları (Tablo 4) bakımından gruplar arasındaki fark istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Araştırma sonunda besi sığırlarının aylara göre ortalama günlük kuru madde tüketimi (Tablo 5) bakımından gruplar arasındaki farkın istatistik açıdan önemli olmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$). Ancak araştırmanın 4. ayında maya ilave edilen grubun kuru madde tüketimi kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur

($p<0,05$). Yapılan araştırma sonucunda 1., 2., 3., 4. aylardaki ve dört aylık ortalama günlük yemden yararlanma oranları kontrol grubunda 6,61; 7,05; 8,48; 11,6 ve 8,43 olarak belirlenmiştir. Maya grubunda ise 6,76; 6,41; 7,25; 10,5 ve 7,73 olarak belirlenmiştir (Tablo 6). Gruplar arasındaki farkın istatistik açıdan önemli olmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$). Deneme sonu karkas randımanı hesaplanan hayvanların ortalama canlı ağırlıkları istatistik bir fark göstermemiştir ($p>0,05$). Ancak sıcak karkas randımanları bakımından gruplar arasındaki farkın istatistik açıdan önemli olduğu gözlenmiştir (Tablo 7). Araştırmanın 45. ve 90. günlerinde alınan rumen sıvılarında, canlı maya kültürü ilave edilen grupta rumen sıvısı pH değerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$). Rumen sıvısı amonyak azotu düzeyinin maya grubunda yüksek olduğu ancak bu farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 8). Araştırmanın 45. ve 90. günlerindeki asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit, izobütirik asit, valerik asit, izovalerik asit, kaproik asit ve toplam uçucu yağ asidi (TUYA) ölçümleri (Tablo 9) bakımından gruplar arasındaki farkın istatistik açıdan önemli olmadığı gözlenmiştir. Araştırma sonunda besi sığırlarından alınan kan serumlarından glikoz ve kan üre azotu değerleri Tablo 10'da gösterilmiştir. Gruplar arasındaki farkın istatistik açıdan önemli olmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$).

Tablo 2. Yemlerin besin maddeleri* ve enerji düzeyleri (%).
Table 2. Nutrient* and energy** levels of the feeds (%).

Yem maddesi	KM	OM	HP	HY	HS	NÖM	ME** Kcal/kg/KM
F. yemi	89,60	83,25	15,00	3,10	12,50	52,65	2385
Arpa	89,40	87,05	11,50	1,85	5,40	68,30	2737
PTK	90,60	84,60	30,30	2,50	16,40	35,40	2320
Saman***	92,50	86,30	3,85	1,70	39,80	40,95	1495

KM: Kuru madde (Dry matter), OM: Organik madde (Organic matter), HP: Ham Protein (Crude protein), HY: Ham yağ (Ether extract), HS: Ham selüloz (Crude fiber), NÖM: Azotsuz öz madde, ME: Metabolik enerji (Metabolic energy)

*AOAC'ye (2000) göre yapılmıştır.

**TSE'ye (1991) göre hesaplanmıştır.

***Saman ADF= 49,80; NDF= 78,90

Tablo 3. Besi sığırlarının ortalama canlı ağırlıkları, kg, (n=8).
Table 3. Average live weight of beef cattle, kg, (n=8).

Canlı Ağırlık	Grup	\bar{X}	S \bar{x}	P
Deneme başlangıcı	Kontrol	270,37	8,49	0,650
	Maya	272,12	9,65	
1.ay	Kontrol	315,25	7,99	0,793
	Maya	314,13	9,95	
2.ay	Kontrol	358,88	7,29	0,833
	Maya	358,38	11,00	
3.ay	Kontrol	395,88	6,46	0,958
	Maya	396,00	11,29	
4.ay	Kontrol	424,50	8,35	0,958
	Maya	425,88	11,88	

Gruplar arasındaki fark istatistik bakımdan önemsizdir ($p>0,05$).

Tablo 4. Besi sığırlarının ortalama günlük canlı ağırlık artışları, kg/gün, (n=8).
Table 4. Average daily live weight gain of beef cattle, kg/gün, (n=8).

Günlük canlı ağırlık artışı	Grup	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
1.ay	Kontrol	1,49	0,06	0,462
	Maya	1,40	0,09	
2.ay	Kontrol	1,45	0,07	0,958
	Maya	1,48	0,08	
3.ay	Kontrol	1,23	0,12	0,875
	Maya	1,25	0,08	
4.ay	Kontrol	0,95	0,11	0,674
	Maya	0,99	0,11	
Dört ayın ortalaması	Kontrol	1,28	0,04	0,875
	Maya	1,28	0,04	

Gruplar arasındaki fark istatistik bakımdan önemsizdir ($p>0,05$).

Tablo 5. Besi sığırlarının ortalama günlük kuru madde tüketimi, kg/gün, (n=8).
Table 5. Average daily dry matter intake of beef cattle, kg/gün, (n=8).

Kuru madde tüketimi	Grup	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
1.ay	Kontrol	9,79	0,17	0,294
	Maya	9,34	0,48	
2.ay	Kontrol	10,05	0,23	0,208
	Maya	9,34	0,48	
3.ay	Kontrol	9,92	0,24	0,115
	Maya	8,93	0,47	
4.ay	Kontrol	10,24 ^a	0,18	0,046
	Maya	9,53 ^b	0,33	
Dört ayın ortalaması	Kontrol	10,02	0,17	0,208
	Maya	9,29	0,42	

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir, ($P<0,05$).

Tablo 6. Besi sığırlarının ortalama günlük yemden yararlanma oranları, kg KM/kg CAA, (n=8).
Table 6. Average daily feed conversion ratio of beef cattle, kg KM/kg CAA, (n=8).

Yemden yararlanma oranı	Grup	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
1.ay	Kontrol	6,61	0,24	0,999
	Maya	6,76	0,33	
2.ay	Kontrol	7,05	0,45	0,208
	Maya	6,41	0,37	
3.ay	Kontrol	8,48	0,69	0,115
	Maya	7,25	0,47	
4.ay	Kontrol	11,6	0,10	0,401
	Maya	10,5	0,13	
Dört ayın ortalaması	Kontrol	8,43	0,26	0,074
	Maya	7,73	0,39	

Gruplar arasındaki fark istatistik bakımdan önemsizdir ($p>0,05$).

Tablo 7. Besi sığırlarının deneme sonu canlı ağırlığı (kg) ve karkas randımanı (%), (n=4).
Table 7. Live weight (kg) and carcass yield of beef cattle (%), (n=4).

Deneme sonu canlı ağırlığı	Grup	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
	Kontrol	441,75	7,94	0,794
	Maya	446,50	15,47	
Karkas randımanı	Kontrol	50,65 ^b	0,30	0,029
	Maya	52,75 ^a	0,43	

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir, ($P<0,05$).

Tablo 8. Denemenin 45. ve 90. günlerindeki rumen pH ve amonyak azotu düzeyleri (mmol/l).
Table 8. Rumen pH and ammonia nitrogen (mmol/l) levels at the 45th and 90th days of trial.

n=8	Gün	Grup	\bar{X}	S \bar{x}	P
pH	45. gün	Kontrol	5,96 ^b	0,03	0,020
		Maya	6,12 ^a	0,03	
pH	90. gün	Kontrol	5,86 ^b	0,04	<0,001
		Maya	6,08 ^a	0,02	
NH ₃ - N	45. gün	Kontrol	7,78	0,37	0,392
		Maya	8,39	0,59	
NH ₃ - N	90. gün	Kontrol	6,84	0,22	0,080
		Maya	7,58	0,07	

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir, (P<0,05).

Tablo 9. Denemenin 45. ve 90. günlerindeki rumen sıvısı uçucu yağ asidi ölçümleri (mmol/l).
Table 9. Rumen volatile fatty acids (mmol/l) at the 45th and 90th days of the trial.

n=8	Grup	\bar{X}		S \bar{x}		P	
		45. gün	90. gün	45. gün	90. gün	45. gün	90. gün
Asetik asit	Kontrol	50,33	48,52	4,78	4,08	0,390	0,960
	Maya	55,32	48,22	3,17	5,59		
Propiyonik asit	Kontrol	20,16	20,35	3,47	5,48	0,640	0,440
	Maya	18,03	15,25	2,81	3,49		
Bütirik asit	Kontrol	11,24	11,73	1,45	1,82	0,340	0,320
	Maya	12,93	15,05	0,96	2,68		
İzobütirik asit	Kontrol	0,58	0,53	0,05	0,06	0,640	0,630
	Maya	0,61	0,57	0,04	0,06		
Valerik asit	Kontrol	1,34	1,46	0,13	0,17	0,510	0,270
	Maya	1,24	1,21	0,06	0,13		
İzovalerik asit	Kontrol	0,95	1,19	0,10	0,24	0,890	0,560
	Maya	0,97	1,02	0,12	0,17		
Kaproik asit	Kontrol	0,54	0,43	0,06	0,08	0,250	0,580
	Maya	0,45	0,38	0,03	0,05		
Toplam UYA	Kontrol	85,15	84,21	6,87	9,23	0,600	0,850
	Maya	89,65	81,69	5,01	9,60		

Gruplar arasındaki fark istatistik bakımdan önemsizdir (p>0,05).

Tablo 10. Denemenin 45. ve 90. günlerindeki kan glikoz ve kan üre azotu değerleri (mg/dL).
Table 10. Blood glucose and blood urea nitrogen values (mg/dl) at the 45th and 90th days of beef cattle.

n=4	Gün	Grup	\bar{X}	S \bar{x}	P
Glikoz	45. gün	Kontrol	55,75	2,97	0,565
		Maya	57,87	2,04	
Glikoz	90. gün	Kontrol	64,87	4,01	0,645
		Maya	67,12	2,59	
BUN	45. Gün	Kontrol	12,31	0,66	0,545
		Maya	12,82	0,48	
BUN	90. Gün	Kontrol	12,57	0,67	0,720
		Maya	12,85	0,33	

Gruplar arasındaki fark istatistik bakımdan önemsizdir (p>0,05).

Tartışma ve Sonuç

Deneme sonunda besi sığırı rasyonlarına 50 g/gün canlı maya kültürü (Sc-FMM R625) ilavesinin ortalama canlı ağırlığa, günlük canlı ağırlık artışına, kuru madde tüketimine, yemden yararlanma oranına herhangi bir etkisi olmamıştır ($p>0,05$). Yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler bazı araştırmacıların (13, 39) sonuçlarıyla uyum içerisindedir. Erkek buzağılarda yapılan bir çalışmada (43) canlı maya kültürü ilavesinin kuru madde tüketimini düşürdüğü ancak yapılan diğer bir çalışmada (31) ise kuru madde tüketiminin arttığı ifade edilmiştir. İvesi koyunlarıyla yapılan bir çalışmada (26) canlı maya kültürünün kuru madde tüketimini artırdığı ifade edilmiştir. Keçilerle yapılan bir çalışmada da (1) rasyona 3 ve 6 gram canlı maya kültürü ilavesinin kuru madde tüketimini artırdığı ifade edilmiştir. Canlı maya kültürünün rumen selüloolitik bakterileri uyardığı (14), bu sayede selüloz sindirimiminin artmasına paralel olarak kuru madde tüketiminin artabileceği belirtilmiştir (19). Denemenin sonunda sıcak karkas randımanı bakımından gruplar arasında önemli fark bulunmuştur ($p<0,05$). Yapılan bazı çalışmalarda (34, 39) canlı maya kültürü ilavesiyle birlikte sıcak karkas randımanı rakamsal olarak artmış ancak istatistik açıdan bir fark bulunmamıştır.

Denemenin 45. ve 90. gün rumen sıvısı *pH* değerleri maya grubunda daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Canlı maya kültürlerinin laktik asidi kullanan bakterilerin sayılarını ve etkinliklerini artırarak, laktik asit yoğunluğunu düşürdüğü (36), buna bağlı olarak da rumen sıvısı *pH* değerinin yüksek seviyelerde kaldığı bildirilmektedir (23). Yapılan bazı çalışmalarda (4, 22, 35) canlı maya kültürü ilavesiyle birlikte rumen sıvısı *pH* değerinin düştüğü, bazı çalışmalarda (6, 30) ise rumen sıvısı *pH* değerinin değişmediği bildirilmiştir.

Denemenin 45. ve 90. gün rumen sıvısı amonyak azotu değerleri maya grubunda rakamsal olarak yüksek tespit edilmiş ancak gruplar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Bulguların yapılan diğer çalışmalarla (28, 41, 42) uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Amonyak azotundaki bu yükselmenin nedeni mikroorganizmalar tarafından proteolizin ve proteinlerin deaminasyonunun artması olabileceği belirtilmiştir (20). Bazı çalışmalarda (9, 29, 30) ise canlı maya kültürü ilavesi ile rumen amonyak azotu seviyesinin azaldığı belirtilmiştir. Canlı maya kültürü ilavesiyle birlikte rumende amonyağı kullanan mikroorganizmaların sayılarının artabileceği ve bu sayede mikrobiyel proteinin artmasıyla rumen amonyak seviyesinin azalabileceği belirtilmiştir (16).

Yapılan çalışmanın 45. günü asetik asit ve bütirik asit derişimleri maya grubunda yüksek, propiyonik asit derişimi ise düşük saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar diğer çalışmalarla uyum içerisindedir (10, 29, 32). Rasyonlara canlı maya kültürü ilavesi, selüloolitik bakterilerin

etkinlikleri ve sayılarını artırmasına bağlı olarak, rumen sıvısında asetik asit miktarını artırmaktadır (27). Çalışmanın 90. gündeki asetik asit düzeyi her iki grupta da eşit düzeyde tespit edilmiştir. Maya grubunda propiyonik asit düzeyi düşük, bütirik asit düzeyi ise yüksek bulunmuştur. Canlı maya kültürü ilavesinin uçucu yağ asidi derişimleri üzerine etkisi bulunmadığını öne süren çalışmalar da mevcuttur (5, 18, 21).

Canlı maya kültürü ilavesiyle serum glikoz ve kan üre azotu değerleri yükselmiş ancak gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Yapılan bazı çalışmalarda da (38, 40) canlı maya kültürü ilavesi ile serum glikoz seviyesinin yükseldiği başka bir çalışmada (41) ise azaldığı rapor edilmiştir. Süt ineklerinde düşük kan üre azotu konsantrasyonu ya rasyondaki yüksek bypass protein içeriği yada rumende düşük değerde RDP'li bir rasyon bulunması durumunda gözlenir (15).

Sonuç olarak besi sığırı rasyonlarına 50 g/gün düzeyinde canlı maya kültürü ilavesinin canlı ağırlığa, canlı ağırlık artışına, yemden yararlanma oranına ve kuru madde tüketimine etkisinin olmadığı ($p>0,05$), ancak sıcak karkas randımanını olumlu şekilde etkilediği tespit edilmiştir ($p<0,029$). Kontrol ve deneme grubu kesim ağırlıkları arasında herhangi bir fark gözlenmezken, deneme grubunda sıcak karkas ağırlığı kontrol grubuna göre %2,10 daha fazla gelmiştir. Bu artış bize karkas ile yapılacak çalışmalara ışık tutabilecektir.

Rumen sıvısı amonyak ve uçucu yağ asidi düzeylerine herhangi bir etkisinin olmadığı ($p>0,05$) ancak rumen sıvısı *pH* değerinin arttığı ($p<0,05$) saptanmıştır. Canlı maya kültürü ilavesiyle birlikte kan üre azotu ve kan glikoz değerini rakamsal olarak artmıştır ancak istatistik açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Ruminant rasyonlarına maya kültürü ilavesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bazılarında istatistiki fark oluşurken bazılarında ise bu fark gözlenmemiştir. Yapılan çalışmalardaki farklılıkların hayvanla ilgili (hayvanın cinsine, hayvanın ırkına, sağlık durumuna), maya ile ilgili (mayanın canlılık durumu, mayanın verilmiş şekli ve verilen miktar) ve rasyonla ilgili faktörlere (kaba yem/konsantre yem oranı, kaba yem ve tane yem çeşidi) bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir. Ülkemizde probiyotik kullanımı giderek artmakta ve bunun için yeni yeni pazarlar oluşmaya başlamaktadır. Özellikle üreticiler daha kısa süreli besi yaparak ellerinde bulunan hayvanları bir an önce elden çıkarmak istemektedirler. Bunun için yem fabrikaları yoğun yemlerle (enerji bakımından yüksek) hazırladıkları rasyonlara soda, maya vb. yem katkı maddeleri katarak hem daha fazla et verimi elde etmek hem de asidoz ve timpani gibi hastalıklarının önüne geçmeye çalışmaktadırlar. Bu deneme ile rasyona katılan canlı mayanın direkt veya indirekt olarak karkas randımanını olumlu etkilediği görülmüştür. Karkas randımanını ile karlılık doğru orantılı

olduğu için, mayanın hem hazır yemlere (fabrika yemlerine) hem de yemleme sırasında rasyonlara (TMR) ilavesi olumlu sonuçlar doğurabilecektir.

Kaynaklar

1. **Abd El-Ghanii A** (2004): *Influence of diet supplementation with yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) on performance of Zaraibi goats*. Small Rum Res, **52**, 223–229.
2. **Adams DC, Galyean ML, Kiesling HE, Wallace JD, Finkner MD** (1981): *Influence of viable yeast culture, sodium bicarbonate and monensin on liquid dilution rate, rumen fermentation and feedlot performance of growing steers and digestibility in lambs*. J Anim Sci, **53**, 780-789.
3. **Anadón A** (2006): *The EU ban of antibiotics as feed additives: Alternatives and consumer safety*. J Vet Pharmacol Ther, **29**, 41–44, 2006.
4. **Andrighetto I, Bailoni L, Cozzi G, Beriaghi P** (1993): *Effects of yeast culture addition on digestion in sheep fed a high concentrate diet*. Small Rum Res, **12**, 27-34.
5. **Angeles C, Mendoza M, Cobos P, Crosby G, Castrejon, P** (1998): *Comparison of two commercial yeast cultures (Saccharomyces cerevisiae) on ruminal fermentation and digestion in sheep fed on corn-stover diet*. Small Ruminant Res, **31**, 45-50.
6. **Arakaki LC, Stahring RC, Garrett JE, Dehority BA** (2000): *The effects of feeding monensin and yeast culture, alone or in combination, on the concentration and generic composition of rumen protozoa in steers fed on low-quality pasture supplemented with increasing levels of concentrate*. Anim Feed Sci Tech, **84**, 121-127.
7. **AOAC** (2003): *Association of Official Analytical Chemists Official Methods of Analysis*. 17th ed. 2nd Revision. Gaithersburg, MD, USA.
8. **Aydın C, Galip N, Yaman K, Fahrünisa C** (2003): *Kaba ve Konsantr yem ağırlıklı beslenen kıvrıcık erkek toklularda Saccharomyces cerevisiae canlı maya kültürünün rumen sıvısı metabolitleri ve protozoonlar üzerine etkisi*. Turk J Anim Sci, **27**, 1453-1440.
9. **Bagheri M, Ghorbani GR, Rahmani HR, Khorvash MN, Sudekum KH** (2009): *Effect of live yeast and mannan-oligosaccharides on performance of early-lactation Holstein dairy cows*. Asian-Aust. J Anim Sci, **22**, 812-818.
10. **Beauchemin KA, Wang WZ, Morgavi DP, Ghorbani GR, Kautz W, Leedle, JAZ** (2003): *Effects of bacterial-fed microbial and yeast on site and extent of digestion, blood chemistry, and subclinical acidosis in feedlot cattle*. J Anim Sci, **81**, 1628 – 1640.
11. **Cabrera EJI, Mendoza MGD, Aranda IE, Garcia-Bojalili C, Barcena GR, Ramos JJA** (2000): *Saccharomyces cerevisiae and nitrogenous supplementation in growing steers grazing tropical pastures*. Anim Feed Sci and Technol, **83**, 49-55.
12. **Chaucheyras F, Fonty G** (2001): *Establishment of cellulolytic bacteria and development of fermentative activities in the rumen of gnotobiotically-reared lambs receiving the microbial additive Saccharomyces cerevisiae CNCM I-1077*. Reprod Nutr Dev, **41**, 57-65.
13. **Chaucheyras F, Fonty G** (2002): *Influence of a probiotic yeast (Saccharomyces cerevisiae CNCM I-1077) on microbial colonization and fermentations in the rumen of newborn lambs*. Microb Ecol Health Dis, **14**, 30–36.
14. **Dawson KA, Newman KE, Boliuo JA** (1990): *Effects of microbial supplements containing yeast and Lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activity*. J Anim Sci, **68**, 3392-3398.
15. **Dolezal P, Dvoracek J, Dolezal J, Cermakova J, Zeman L, Szwedziak K** (2011): *Effect of feeding yeast culture on ruminal fermentation and blood indicators of Holstein dairy cows*. Ağa Vet Brno, **80**, 139-145.
16. **Erasmus LJ, Botha PM, Kistner A** (1992): *Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation, and duodenal nitrogen flow in dairy cows*. J Dairy Sci, **75**, 3056-3065.
17. **Erwin ES, Marco GJ, Emery E** (1961): *Volatile fatty acid analysis of blood and rumen fluid by gas chromatography*. J Dairy Sci, **44**, 1768-1776.
18. **Fiems LO, Cottyn BG, Dussert L, Vonseker JM** (1993): *Effect of a viable yeast culture on digestibility and rumen fermentation in sheep fed different types of diets*. Rep Nutr Dev, **33**, 43-49.
19. **Fonty G, Chaucheyras F** (2006): *Effects and modes of action of live yeasts in the rumen*. Section Cellular and Molecular Biology. **61**, 741-750.
20. **Galip, N** (2006): *Effects of dietary Saccharomyces cerevisiae live yeast culture supplementation on ruminal digestion and protozoa count in rams fed with diets with low or high ratio forage/concentrate*. Revue Med Vet, **157**, 609-613
21. **Garcia CCG, Mendoza, MGD, Gonzalez MS, Cobos PM, Ortega, CME, Ramirez LR** (2000): *Effect of a yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) and monensin on ruminal fermentation and digestion in sheep*. Anim Feed Sci Tech, **83**, 165-170.
22. **Garcia JLA, Castrejon FA, Mendoza GD, Gavilan EPP** (2000): *Effect of two commercial yeast cultures with Saccharomyces cerevisiae on ruminal fermentation and digestion in sheep fed sugar cane tops*. Livest Prod Sci, **63**, 153-157.
23. **Giger SR, Sauvant D, Tessier J, Bertin G, Morand FP** (2004): *Effect of live yeast culture supplementation on rumen fermentation in lactating dairy goats*. South Afr J Anim Sci, **34**, 59-61.
24. **Goering HK, Van Soest PJ** (1970): *Forage fibre analysis*, Agric Handbook No, 379. Washington, DC (Agricultural Research Service) US, Dep, Agric.
25. **Gomes RC, Lena PR, Silva SL, Antunes MT, Guedes CF** (2009): *Carcass quality of feedlot finished steers fed yeast, monensin and the association of both additives*. Arq Bras Med Vet Zootec, **6**, 648-654.
26. **Haddad SG, Goussous SN** (2005): *Effect of yeast culture supplementation on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs*. Anim Feed Sci and Technol, **118**, 343-348.
27. **Harrison GA, Hemken RW, Dawson KA, Harmon RJ, Barker KB** (1988): *Influence of addition of yeast culture supplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial populations*. J Dairy Sci, **71**, 2967-2975.
28. **İnal F, Gürbüz E, Çoşkun B, Alataş MS, Çitil ÖB, Polat ES, Şeker E, Özcan C** (2010): *The effects of live*

- yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on rumen fermentation and nutrient degradability in yearling lambs. Kafkas Univ Vet Fak Derg, **16**, 799-804.
29. **Kumar U, Sareen, VK, Singh S** (1997): *Effect of yeast culture supplementation on ruminal microbial populations and metabolism in buffalo calves fed a high roughage diet.* J Sci Food Agric, **73**, 231-236.
 30. **Lascano GJ, Heinrichs, AJ** (2009): *Rumen fermentation pattern of dairy heifers fed restricted amounts of low, medium, and high concentrate diets without and with yeast culture.* Livestock Sci, **124**, 48-57.
 31. **Lesmeister KE, Heinrichs AJ, Gabler MT** (2004): *Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves.* J Dairy Sci, **87**, 1832-1839.
 32. **Malcolm KJ, Kiesling, HE** (1990): *Effects of whole cottonseed and live yeast culture on ruminal fermentation and fluid passage rate in steers.* J Anim Sci, **68**, 1965-1970.
 33. **McCullough** (1967): *The determination of ammonia in whole blood by a direct colorimetric method.* Clin Chim Acta, **17**, 297-304.
 34. **Mir Z, Mir PS** (1994): *Effect of the addition of live yeast on growth and carcass quality of steers fed high-forage or high-grain diets and on feed digestibility and in situ degradability.* J Anim Sci, **72**, 537-545.
 35. **Mutsvangwa T, Edwards IE, Topps, JH, Paterson GFM** (1992): *The effect of dietary inclusion of yeast culture (*Yea Sacc*) on patterns of rumen fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls.* Anim Pro, **55**, 35-40.
 36. **Nisbet DJ, Martin SA** (1991): *Effect of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on lactate utilization by the ruminal bacterium *Selenomonas ruminantium*.* J Anim Sci, **69**, 4628-4633.
 37. **NRC (2000)**: *National Research Council, Nutrient requirements of beef cattle.* The National Academies Press, Washington, DC.
 38. **Nursoy H, Baytok E** (2003): *Ekmek mayasının süt ineği rasyonlarında kullanılmasının süt verimi, bazı rumen sıvısı parametreleri ve kan metabolitleri üzerine etkisi.* Turk J Vet Anim Sci, **27**, 7-13.
 39. **Pienar, GH, Einkamerar OB, Merwe HJ, Hugo A, Scholtz GDJ, Fair MD** (2012): *The effects of an active yeast product on the growth performance of finishing lambs.* S Afr J Anim Sci, **42**, 464-468.
 40. **Piva G, Belladonna S, Fusconi G, Sicbaldi, F:** (1993). *Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood components and milk manufacturing properties.* J Dairy Sci, **76**, 2717-2722.
 41. **Putnam DE, Schwab CG, Socha MT, Whitestone NL, Kierstead NA, Gaithwaite BD** (1997): *Effect of yeast culture in the diets of early lactation dairy cows on ruminal fermentation and passage of nitrogen fractions and amino acids to the small intestine.* J Dairy Sci, **80**, 374-384.
 42. **Quigley JD, Wallis, LB, Dowlen HH, Heitmann RN** (1992): *Sodium bicarbonate and yeast culture effects on ruminal fermentation, growth and intake in dairy calves.* J Dairy Sci, **75**, 3531-3538.
 43. **Titi HH, Abdullah AY, Lubbadah WF, Obeidat BS** (2008): *Growth and carcass characteristics of male dairy calves on a yeast culturesupplemented diet.* S Afr J Anim Sci, **38**, 174-183.
 44. **TSE** (1991): *Hayvan Yemleri. Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot).* Türk Standartları Enstitüsü, TSE No: 9610, Aralık, Ankara.

Geliş tarihi: 10.09.2014/ Kabul tarihi: 23.03.2015

Yazışma adresi:

Dr. Hıdır Gümüş,
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Ankara