

Yüksek Düzeyde Konsantre Yemle Beslenen Kuzularda Yeme Maya (*Saccharomyces cerevisiae*) veya Malik Asit İlavesinin Performans Üzerine Etkisi

İnci Nathalie ERDOĞMUŞ SÜER^{1**}

Neşe KOCABAĞLI¹

¹İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 34320, Avcılar, İstanbul

*Bu bildiri, birinci yazarın doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir. Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası TDK-2017-24717

** Sorumlu Yazar

E-mail:incinerdogmus@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, yüksek düzeyde konsantre yemle beslenen Kıvrıcık kuzularda yeme maya (*Saccharomyces cerevisiae*-Levabon Rumen E; Biomin, Avusturya) veya malik asit (Rumalato®; Norel & Nature S.A., Barselona, İspanya; disodyum malat ve kalsiyum malat içermektedir (0,16:0,84, w/w)) ilavesinin performans üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada 3 aylık yaşta 45 baş Kıvrıcık ırkı erkek kuzu kullanılmıştır. Hayvanlar ağırlıkları göz önünde bulundurularak, gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark olmayacak şekilde biri kontrol, diğer ikisi deneme olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunun konsantre yemlerine hiçbir katkı maddesi eklenmemiş, deneme gruplarından birine 1,5 g/kg KM düzeyinde canlı maya kültürü, diğerine ise 5,0 g/kg KM malik asit tuzu ilave edilmiştir. Hayvanlar 60 gün süre ile besiyeye alınmıştır. Bu süre boyunca hayvanların sürekli olarak temiz içme suyuna erişimleri olmasına dikkat edilmiş ve ad libitum olarak (%80: %20) konsantre yem:kuru ot karması ile beslenmişlerdir. Besi süresince kuzuların canlı ağırlıkları denemenin 0, 15, 30, 45 ve 60. günlerinde sabah aç karnına yapılan tartımlarla saptanmış, verilen yemler her gün, artan yemler ise haftalık olarak tartılmıştır. Deneme sonunda her gruptan 7 baş kuzu kesilerek sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ile karkas randımanları saptanmıştır. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları grup beslemesi yapıldığı için istatistiksel olarak değerlendirilmemiştir. Canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışlarında gruplar arasında önemli bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$). Sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ve karkas randımanları gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark göstermemiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada kuzularda yeme maya veya malik asit ilavesi performans üzerine istatistiksel olarak önemli bir etki göstermemiştir.

Anahtar Kelime: Kıvrıcık kuzu, Maya, Malik Asit, Performans

Effects of Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) or Malic Acid Salts on Fattening Performance of Lambs Fed a High Concentrate Diet

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of dietary supplementation with yeast (*Saccharomyces cerevisiae*-Levabon Rumen E; Biomin, Austria) or malic acid salts (Rumalato®; Norel & Nature S.A., Barcelona, Spain; composed of disodium malate-calcium malate (0.16:0.84, w/w)) on fattening performance of lambs fed a high concentrate diet. Forty-Five Kıvrıcık lambs (3 months age) were distributed in a completely randomized design to feeding trial consisting of three dietary treatments. Diet treatments were: Control (without additive); yeast (1.5 g/kg DM of yeast, *Saccharomyces cerevisiae*), malic acid salts (5.0 g/kg DM). The experiment lasted 60 days. During the trial, all groups had access to water and were fed ad libitum with high concentrate and hay diet (80:20%, concentrate: hay). Live weight was determined before feeding on day 0, 15, 30, 45 and 60. Amounts of feed offered and refused were recorded weekly. At the end of the trial, 7 lambs from each group were slaughtered and hot and cold carcass weights and dressing percentages were determined. Feed consumption and feed conversion ratio were not statistically evaluated because lambs were fed as a group. No differences between the dietary treatments were observed in average live weights and daily live weight gains ($p > 0.05$). Furthermore, hot and cold carcass weights and yields were not statistically significant between groups. In conclusion, addition of yeast or malic acid salts had no significant effects on fattening performance of weaned lambs in this study.

Keywords: Kıvrıcık Lambs, Yeast, Malic Acid, Fattening Performance

GİRİŞ

Ruminant beslemede besi performansını artırmak ve sağlığı korumak amacı ile yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotik, hormon ve hormon benzeri maddelerin yerini toplam sağlığı ile günümüzde probiyotikler, prebiyotikler, enzimler, organik asit ve aromatik bitkiler almıştır [13, 27].

Probiyotikler bağırsağın mikrobiyal dengesini geliştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan, canlı mikrobiyal yem katkı maddeleridir. Probiyotik olarak en yaygın

kullanılan mikroorganizmalar *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus oryzae* olup [12] mayalardan özellikle *Saccharomyces cerevisiae*, ruminantlarda rumen fermantasyonunu düzenlemek ve performansı geliştirmek üzere daha fazla kullanılmaktadır [10]. Sütten kesilen kuzuların yemlerine probiyotik ilavesi ile canlı ağırlık ve yem tüketiminde sayısal olarak artış sağlanırken [2]; sütten kesilen oğlaklarda besi başı ve besi sonu canlı ağırlıklar, besi boyunca günlük ortalama canlı ağırlık arasındaki farklılıklar ile günlük ortalama konsantre yem tüketimi etkilenmemiştir [1]. Yoğun yem ağırlıklı rasyonlarla beslemede canlı maya

kültürlerinin rumen pH'sını artırarak rumendeki fermentasyon için uygun şartları sağladığı bildirilmektedir [16].

Organik asitler; yemlerin asitliğini artırarak yemin bozulmasını önlemek, sindirim sistemindeki patojen ve yararlı mikroorganizmalar arasında dengeyi koruyarak alınan besin maddelerinin sindirimini ve emilimini iyileştirmek, büyümeyi uyarmak ve sağlığı korumak amacıyla kullanılan maddelerdir [7]. Bunlardan özellikle malik asit, fumarik asit ve tuzları ruminant rasyonlarında kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda malik asit ilavesinin sığırlarda ortalama günlük canlı ağırlık artışı artırdığı bildirilmiştir [25]. Kuzularda ise malik asitin yem katkı maddesi olarak kullanılabilceği, rumen pH'sı ve propiyonik asit düzeyini artırıp metan üretimini azalttığı bildirilmiş [5] ancak aynı araştırmacıların bir başka çalışmasında ise yüksek düzeyde konsantrasyonlu yem içeren kuzu besisinde yem tüketimi, yemden yararlanma ve sindirilebilirlik (HP, OM, ADF, NDF sindirilebilirliği) üzerine önemli bir etki yaratmadığı [6] saptanmıştır.

Malekkhahi ve ark. [18] yüksek düzeyde konsantrasyonlu yemle beslenen Baluchi kuzularında yem katkı maddesi olarak aromatik yağla karması, malik asit ve maya kültürünü kullanmış ve yem katkı maddesi olarak maya kültürünü önermişlerdir.

Antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılması, et ve süt ürünlerinde meydana gelen kalıntıların insan ve hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren Avrupa Birliği'nde yasaklanmıştır. Antibiyotiklerle ilgili bu yasal gelişmelerden dolayı oluşan boşluğun doldurulması için probiyotikler, prebiyotikler, enzimler, organik asit ve aromatik bitkiler gibi yem katkı maddelerinin hayvan beslemede kullanımı gündeme gelmiştir.

Türkiye'de koyun yetiştiriciliği tarımsal üretimde önemli bir yere sahiptir. Ancak antibiyotiklere alternatif olabilecek büyüme ilerletici yem katkılarının koyun beslemede kullanımlarına ilişkin çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ayrıca bu konuda yapılan çalışmalarda alınan sonuçlar da çelişkilidir. Bu nedenlerle, bu çalışmada yüksek düzeyde konsantrasyonlu yemle beslenen Kıvrıkcık kuzularda yeme maya (*Saccharomyces cerevisiae*) veya malik asit ilavesinin performans üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma için, İstanbul Üniversitesi- Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 12/04/2017 tarih ve 141206 sayılı etik kurul kararı alınmıştır.

Araştırmada hayvan materyali olarak 3 aylık yaşta 45 baş Kıvrıkcık ırkı erkek kuzu kullanılmıştır. Hayvanlar ağırlıkları göz önünde bulundurularak, gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark olmayacak şekilde biri kontrol, diğer ikisi deneme olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

Kuzuların beslenmesinde NRC (Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats) [20] gereksinimlerini karşılayacak şekilde oluşturulan konsantrasyonlu yem ve kuru ot kullanılmıştır. Kontrol grubunun konsantrasyonlu yemlerine hiçbir katkı maddesi eklenmemiş, deneme gruplarından bir tanesine 1,5 g/kg KM düzeyinde canlı maya kültürü *Saccharomyces cerevisiae* (Levabon Rumen E; Biomin, AVUSTURYA), diğerine ise 5,0 g/kg malik asit tuzu (Rumalato, Norel Animal Nutrition, Madrid, İSPANYA) ilave edilmiştir. Konsantrasyonlu yem, özel bir fabrikada her grup için tüm deneme süresince yetecek şekilde özel olarak üretilmiştir. Deneme yemlerinin kuru madde, ham kül, ham protein ve ham yağ analizleri Weende Analiz Sistemi'nde belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Ca düzeyleri kolorimetrik, P düzeyleri spektrofotometrik olarak belirlenmiştir [21]. Hücre duvarı bileşenlerini oluşturan nötr deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lif (ADF) analizi ise Van Soest ve ark. [28] tarafından

bildirilen yöntemlere göre ANKOM 220 Fiber Analyzer cihazında analiz edilmiştir.

Denemeye başlamadan önce bir haftalık alıştırmaya dönemi uygulanmış olup bu sürede hayvanlara iç ve dış parazitlere yönelik ilaç uygulaması yapılmıştır. Bu süre sonunda ise hayvanlar bir haftalık adaptasyon periyodu sonrasında 60 gün süre ile besiyeye alınmıştır. Kuzular sabah ve akşam yemlemesi ile günde iki kez beslenmiş ve önlerinde sürekli taze içme suyu bulundurulmuştur. Besi süresince kuzuların canlı ağırlıkları 15 günde bir yapılan tartımlarla saptanmış, her gün verilen yemler ve her haftanın sonunda artan yemler tartılarak yem tüketimleri belirlenmiştir. Besi başlangıç ve diğer kontrol tartımları aç karnına yapılmıştır.

Deneme sonunda her gruptan 7 baş kuzu Veteriner Fakültesi mezbahasında kesilerek, hayvanların sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ile karkas randımanları saptanmıştır.

Araştırma kapsamında grupların istatistiksel olarak karşılaştırılması amacıyla SPSS 16.0 Program paketinde "Tek Yönlü Varyans Analizi"; gruplar arası farklılıkların önem kontrolü için "Duncan" testi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, kuzuların başlangıç ile 2., 4., 6. ve 8. haftalarda yapılan bireysel tartım sonuçlarına göre, canlı ağırlık ortalamalarında gruplar arasında istatistik öneme bir fark bulunmamıştır (Tablo 2; Şekil 1). Tartım dönemleri temel alınarak hesaplanan canlı ağırlık artışlarında da gruplar arasında istatistik öneme bir fark saptanmamıştır (Tablo 2).

Yem katkı maddesi olarak kuzularda maya kullanımına ilişkin çalışmalar diğer ruminant türlerine göre daha azdır. Yapılan araştırmaların önemli bir kısmında yeme katılan maya kültürünün kuzu ve keçilerde besi performansında istatistik olarak önemli bir etki oluşturmadığı bildirilmiştir [1, 11, 14, 17, 18, 26]. Buna karşın bazı araştırmacılar [4, 8, 19, 22, 23] yem katkısı olarak kuzularda ve keçilerde maya kullanımının performansı olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar maya kültürünün performansı etkilemediğini bildiren ilk grup araştırmacılarla uyumlu, performansın olumlu etkilendiğini bildiren ikinci grup araştırmacılarla farklıdır.

Bilimsel çalışmalarda elde edilen bu farklı sonuçların nedenleri ile ilgili değişik yorumlar yapılmıştır. Maya kullanımının performansa farklı etkiler göstermesinde birçok değişkenin rolü olabilir. Hayvanların beslenmesinde kullanılan rasyonun yapısı, kültür içerisindeki mayaların konsantrasyonu, hayvan tarafından alınan maya düzeyi, tüke-tilen kaba yemin niteliği ve oranı bu konuda etkili olabilir [14, 24]. Bazı araştırmacılar özellikle canlı maya kültürünün yem katkı maddesi olarak etkili olmasında rasyon protein düzeyinin düşük olması gerektiğini belirtmişler, aksi takdirde beklenen etkinin gözlenmediğini bildirmişlerdir [14, 17]. Bu çalışmada da rasyon protein düzeyi kontrol grubundan farklı olmadığı için performans da olumlu bir farklılık gözlenmemiş olabilir (Tablo 1).

Enerji içeriği yüksek rasyonlarla beslemede canlı maya kültürlerinin rumen pH'sını artırarak rumen fermentasyonu için uygun şartları sağladığı bildirilmiştir [9, 16]. Yine ruminantlarda yüksek konsantrasyonlu yem içeren rasyonların kullanımından kaynaklanan sindirim bozukluklarının canlı maya kültürü kullanımıyla engellenebileceği vurgulanmıştır [16]. Ancak, bu konuda yapılan farklı çalışmaların sonuçları bu görüşü desteklememektedir. Konsantrasyonlu yem ağırlıklı rasyonlarla beslemenin maya katkısının performans üzerindeki olumlu etkilerini azalttığı şeklinde bildirimler de bulunmaktadır [3, 14]. Bu denemede de kuzuların beslenmesinde yüksek düzeyde konsantrasyonlu yem kullanılmış olup, bu durumun mayanın performans üzerine olumlu etkisini engellemiş olabileceği düşünülmektedir. Kuzuların performansı üzerine malik asidi tuzlarının etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda da farklı bulgular söz konusudur. Rossi ve Vandoni, [25] sığır-

larda malik asidin etkisini araştırdıkları çalışmalarında performans üzerine olumlu etkiler saptarken, Carro ve ark. [6] yüksek düzeyde konsantre yem ile beslenen kuzularda performansta istatistik yönden önemli bir fark olmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmada da malik asit ilavesi canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı konusunda istatistiksel bir fark yaratmamıştır. Grup yemlemesi yapıldığından istatistiksel olarak değerlendirilemeyen yem tüketime de rakamsal olarak farklı bulunmamıştır (Tablo 2).

Bu çalışmada, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ve sıcak, soğuk karkas randımanları kuzuların diyetine maya ya da malik asit ilavesinden etkilenmemiştir (Tablo 3). Gerek maya gerekse malik asitin yem katkısı olarak kullanımının kuzularda karkas özelliklerine etkisi ile ilgili çok az yayınlanmış çalışma bulunmaktadır. Kawas ve ark. [15] yüksek düzeyde konsantre yemle beslenen kuzularda maya ilavesinin sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ya da randımanlarını etkilemediğini saptamışlardır. Bu sonuç, çalışma bulguları ile uyumludur.

Tablo 1. Denemede kullanılan kaba ve konsantre yemlerin besin maddeleri kompozisyonu (Kuru maddede)

Besin Maddeleri, %	Kuru Ot	Kuzu Büyütme Yemi		
		Kontrol	Maya	Malik Asit
Kuru madde	92,41	88,44	88,00	88,51
Ham Protein	10,20	16,11	16,00	16,10
Ham Yağ	1,65	4,56	4,15	4,40
Ham Selüloz	27,02	7,22	7,36	7,31
Ham Kül	12,05	7,14	7,05	7,40
NDF	45,71	25,25	24,80	25,08
ADF	29,38	9,16	9,29	9,13
Kalsiyum	1,40	1,13	1,05	1,18
Fosfor	0,22	0,58	0,60	0,59

Tablo 2. Yemlerine maya ya da malik asit eklenen Kıvrıcık kuzuların canlı ağırlık ve yem tüketime, n= 15

	Grup						nemlilik*
	Kontrol		Maya		Malik Asit		
	x	Sx	x	Sx	x	Sx	
0. Gün Canlı Ağırlık, kg	27,30	0,70	27,34	0,96	27,03	0,99	.D.
60. Gün Canlı Ağırlık, kg	36,18	1,44	35,51	1,37	35,81	1,26	.D.
Toplam Canlı Ağırlık Artışı, kg	8,88	1,41	8,24	1,09	8,77	1,04	.D.
Ortalama Günlük Canlı Ağırlık Artışı, g	148,04	23,45	137,48	18,27	146,22	17,33	.D.
Ortalama Günlük Yem Tüketime, g**	1251,44	20,08	1212,44	21,55	1242,33	20,43	-

* .D.: Ortalama deęerler arasındaki fark istatistik anlamda önemli deęildir (p > 0,05).

**Verilen değerler, her grup için hesaplanan ortalama bireysel günlük yem tüketime, Grup beslemesi yapıldığından istatistiksel olarak değerlendirilmemiştir.

Tablo 3. Yemlerine maya ya da malik asit eklenen Kıvrıcık kuzuların karkas ağırlıkları ve karkas randımanları, n=7

	Grup						nemlilik*
	Kontrol		Maya		Malik Asit		
	x	Sx	x	Sx	x	Sx	
Sıcak Karkas Ağırlığı, kg	17,80	0,70	16,94	0,75	17,45	0,78	.D.
Sıcak Karkas Randımanı, %	44,83	1,44	46,13	0,84	44,44	0,73	.D.
Soğuk Karkas Ağırlığı, kg	16,54	0,83	15,94	0,75	16,97	0,77	.D.
Soğuk Karkas Randımanı, %	41,49	1,08	43,37	0,73	43,20	0,70	.D.

* .D.: Ortalama deęerler arasındaki fark istatistik anlamda önemli deęildir (p > 0,05).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, yeme maya (*Saccharomyces cerevisiae*) veya malik asit ilavesinin performans üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, bu katkıların yüksek düzeyde konsantrasyonla yemle beslenen Kıvrıkcık kuzuların büyüme performansı üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı saptanmıştır. Bu tür katkıların kuzu performansına etkilerini açıklığa kavuşturmak için farklı beslenme koşulları altında ve daha uzun besi dönemlerinde yeni çalışmalara gerek duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

[1] Açar Ö, 2006. Kıl keçisi oğlaklarında *Saccharomyces cerevisiae* kullanımının besi performansı ve karkas karakterine etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı-Yüksek Lisans Tezi, Konya.

[2] Antunović Z, Šperanda M, Liker B, Šerić V, Senčić Đ, Domaćinović M, Šperanda T, 2005. Influence of feeding the probiotic pioneer PDFM® to growing lambs on performances and blood composition. *Acta Veterinaria (Belograd)*, 55 (4), 287-300.

[3] Biricik H, Türkmen İİ 2001. The Effect of *Saccharomyces Cerevisiae* On in Vitro Rumen Digestibilities of Dry Matter, Organic Matter and Neutral Detergent Fibre of Different Forage: Concentrate Ratios in Diets. *J Fac Vet Med*, 20, 29-33.

[4] Canbolat Ö, Kara H, Filya İ, Kamalak A, 2015. Kuzu Besi Rasyonlarına İlave Edilen Canlı Mayanın Besi Performansı ile Bazı Rumen Sıvısı ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 73-85.

[5] Carro MD, Ranilla MJ, 2003. Effect of the addition of malate on in vitro rumen fermentation of cereal grains. *British Journal of Nutrition*, 89, 181-188.

[6] Carro MD, Ranilla MJ, Giraldez FJ, Mantecon AR, 2006. Effects of malate on diet digestibility, microbial protein synthesis, plasma metabolites, and performance of growing lambs fed a high-concentrate diet. *Journal of Animal Science*, 84 (2), 405-410.

[7] Garipoğlu AV, 2005. Ruminant beslemede organik asitlerin kullanımı, III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bildiriler Kitabı, 408- 412, Adana.

[8] Haddad SG, Goussous SN, 2005. Effect of yeast culture supplementation on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 118, 343-348.

[9] Hossain SA, Parnerkar S, Haque N, Gupta RS, Kumar D, Tyagi AK, 2012. Influence of dietary supplementation of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on nutrient utilization, ruminal and biochemical profiles of Kankrej calves. *International Journal of Applied Animal Sciences*, 1 (1), 30-38.

[10] 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 Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16 (5), 799-804.

[11] İnan G, 2010. Yeme Katılan *Saccharomyces Cerevisiae*'nin Kıvrıkcık Kuzularda Besi Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı-Doktora Tezi, İstanbul.

[12] Karademir G, Karademir B, 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 43 (1), 61-74.

[13] Karayağız İ, Bülbül T, 2014. Ruminantlarda Verim Performansı Üzerine Etkili Yem Katkı Maddeleri. *Atatürk*

Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 9 (2), 124-133.

[14] Kawas JR, García-Castillo R, Fimbres-Durazo H, Garza-Cazares F, Hernández-Vidal JFG, Olivares-Sáenz E, Lu CD, (2007a). Effects of sodium bicarbonate and yeast on nutrient intake, digestibility, and ruminal fermentation of light-weight lambs fed finishing diets. *Small Ruminant Research*, 67, 149-156.

[15] Kawas JR, García-Castillo R, Garza-Cazares F, Fimbres-Durazo H, Olivares-Sáenz E, Hernández-Vidal JFG, Lu CD, (2007b): Effects of sodium bicarbonate and yeast on productive performance and carcass characteristics of light-weight lambs fed finishing diets. *Small Ruminant Research*, 67, 157-163.

[16] Khalid MF, Shahzad MA, Sarwar M, Rehman AU, Sharif M, Mukhtar N, 2011. Probiotics and lamb performance: A review. *African Journal of Agricultural Research*, 6 (23), 5198-5203.

[17] Macedo R, Arredondo V, Beauregard J, 2006. Influence of yeast culture on productive performance of intensively fattened Pelibuey lambs in Colima, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 10 (3), 59-67.

[18] Malekkhahi M, Tahmasbi AM, Naserian AA, Danesh Mesgaran M, Kleen JL, Parand AA, 2015. Effects of essential oils, yeast culture and malate on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance and nutrient digestibility of Baluchi lambs fed high concentrate diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 99 (2), 221-229.

[19] Mašek T, Mikulec Ž, Valpotić H, Pahović S, Stipetić B, Perkić D, 2007. Influence of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance of fattening lambs fed ground or whole grain diet. *Krmiva*, 49 (4), 179-187.

[20] National Research Council. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington, DC, USA.

[21] Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL (2005) 18th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Washington DC, USA.

[22] Özsoy B, Yalçın S, Erdoğan Z, Cantekin Z, Aksu T, 2013. Effects of dietary live yeast culture on fattening performance on some blood and rumen fluid parameters in goats. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 164 (5), 263-271

[23] Payandeh S, Kafilzadeh F, 2007. The effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on nutrient intake, digestibility and finishing performance of lambs fed a diet based on dried molasses sugar beet-pulp. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (24), 4426-4431.

[24] Piva G, Belladonna S, Fusconi G, Sicbaldi F, 1993. Effects of Yeast on Dairy Cow Performance, Rumen Fermentation, Blood Components, and Milk Manufacturing Properties. *Journal of Dairy Science*, 76 (9), 2717-2722.

[25] Rossi CAS, Vandoni S, 2009. Malate supplementation to beef cattle: effects on growth performance and rumen fermentation products. *Italian Journal of Animal Science*, 8 (sup2), 543-545.

[26] Titi HH, Dmour RO, Abdullah AY, 2008. Growth performance and carcass characteristics of Awassi lambs and Shami goat kids fed yeast culture in their finishing diet. *Animal Feed Science and Technology*, 142, 33-43.

[27] Tuncer Hİ, 2007. Karma yemlerde kullanımı yasaklanan hormon, antibiyotik, antikoagulan ve ilaçlar. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 47 (1), 29-37.

[28] Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA, 1991. Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74 (10), 3583-3597.