



Buzağlarda Probiyotik ve Mannan-Oligosakkarit Kullanımının Performans, Hastalık, Yaşama Oranı ve Karlılık Üzerine Etkisi

Mehmet KÜÇÜKOFLAZ^{1,*} Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ² Veli ÖZBEK³ Savaş SARIÖZKAN⁴

¹Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, 36000, Kars, Türkiye

²Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 38000, Kayseri, Türkiye

³Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 38000, Kayseri, Türkiye

⁴Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, 38000, Kayseri, Türkiye

Geliş Tarihi: 02.12.2023

Kabul Tarihi: 02.02.2024

ÖZ

Araştırma buzağlara probiyotik (EM-Etkin Mikroorganizmalar) ve mannan-oligosakkarit (MOS)'in ayrı ayrı veya birlikte verilmesinin canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma (YY) gibi büyüme parametreleri, vücut ölçüleri, hastalık ve yaşama oranı ile buzağı yetiştirme maliyetlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 76 baş (38 baş Holstein ve 38 baş Simmental, 38 adet erkek, 38 adet dişi, 7±3 günlük yaşlı, 38±2 kg CA) buzağı, her grupta 19 buzağı olacak şekilde bir kontrol ve 3 deneme grubu olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Deneme grubunda bulunan buzağlara kontrol grubundan farklı olarak 10 ml EM, 5 g MOS veya 10 ml EM+5 g MOS süte katılarak verildi. Çalışma sonunda süt emme döneminde buzağlara EM, MOS veya EM+MOS verilmesinin canlı ağırlık (CA), CAA, kuru madde tüketimi (KMT), YY, vücut ölçüleri ve hastalık oranı ile ekonomik göstergeleri (toplam maliyet, toplam gelir ve net kar) önemli oranda etkilemediği belirlendi (p>0.05). Sonuç olarak, tercih edilecek alternatif yem katkı maddeleri hem hayvan performansını iyileştirecek hem de işletme ekonomisine katkı sunacak nitelikte olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, Kar, Performans, Prebiyotik, Probiyotik.

ABSTRACT

Effect of Probiotic and Mannan-Oligosaccharide Use on Performance, Disease, Survival Rate and Profitability in Calves

The research was carried out to determine the effect of giving probiotics (EM-Effective Microorganisms) and mannan-oligosaccharide (MOS) to calves, separately or together, on growth parameters such as live weight gain (LWG), feed consumption (FC), feed efficiency (FE), body measurements, disease and survival rate with calf breeding costs. In the study, 76 calves (38 Holsteins and 38 Simmentals, 38 males, 38 females, 7±3 days old, 38±2 kg LW) were divided into 4 groups, including control group and 3 experimental groups, with 19 calves in each group. Unlike the control group, calves in the trial group were given 10 mL EM, 5 g MOS or 10 mL EM+5 g MOS by adding them to the milk. At the end of the study, it was determined that giving EM, MOS or EM+MOS to calves during the pre-weaning period did not significantly affect live weight (LW), LWG, dry matter consumption (DMC), FE, body measurements, disease rate and farm economy (total cost, total income and net profit). As a result, alternative feed additives to be preferred should both improve animal performance and contribute to the enterprise's economies.

Keywords: Calf, Performance, Prebiotic, Probiotic, Profit.

GİRİŞ

Süt sığırcılığı işletmelerinin üretim ve ekonomik açıdan sürdürülebilirliği, buzağı sağlığı ve bakımı ile doğrudan ilişkilidir (Murray ve ark. 2016; Nor ve ark. 2012; Stanton ve ark. 2012). Sütten kesim öncesi dönem; buzağların en hassas olduğu, hastalık ve ölümlerin en yüksek olduğu dönemdir. Buzağlarda özellikle yaşamın ilk aylarında ortaya çıkan gastrointestinal enfeksiyonlar; büyümenin gerilemesine, işletmede tedavi giderlerinin ve buzağı ölüm oranlarının artmasına, dolayısı ile işletme karlılığının

azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca işletmelerde buzağı ölümlerinin fazla olması, gelecekte hayvan popülasyonunu ve hayvansal üretimi olumsuz etkileyeceğinden ülkelerin gıda temininde zorluk yaşamasına ve uzun vadede dışa bağımlılığına yol açabilecektir. Bu nedenle, son yıllarda sağlıklı bir bağırsak mikrobiyomu, optimum büyüme performansı, hayvansal üretiminin sürdürülebilirliği ile karlı bir işletmecilik için buzağı beslemede kullanılabilecek probiyotikler, prebiyotikler ve bitki ekstraktları gibi alternatif yem katkı maddelerinin araştırıldığı çalışmalar



önem kazanmıştır (Ural ve ark. 2020; Zábanský ve ark. 2021).

Probiyotikler “canlıların bağırsaklarına yerleşerek çoğalan, sindirim kanalından emilmeyen, patojen mikroorganizmalara karşı etki gösteren, hayvanların yemi değerlendirme kabiliyetini artıran, çoğunlukla gram (+) ve fakültatif anaerob olan, bir grup canlı maya, mantar ve bakteri veya bunların kültürlerini içeren biyolojik ürünler” olarak adlandırılmaktadır (Kocaoğlu Güçlü ve Kara 2009). Yapılan bazı çalışmalarda, probiyotiklerin buzağı bağırsak sağlığını olumlu yönde etkileyerek hastalıkların süresini, şiddetini ve ölüm oranını azalttığı, günlük CAA, YY, konsantre ve kaba YT’ni artırdığı ve KM sindirilebilirliğini olumlu etkilediği bildirilmiştir (Daenicke ve Flachowsky 2001; Jatkauskas ve Vrotniakie 2010; Jukna ve ark. 2003; Morrison ve ark. 2010; Riddel ve ark. 2010, Timmerman ve ark. 2005; Ülger 2019).

Prebiyotikler ise, kalın bağırsakta doğal olarak bulunan bakterilerin hareketini ve sayısını düzenleyerek probiyotiklerin etkinliğini artıran kısa zincirli karbohidratlar olarak tanımlanmaktadır. MOS (mayaların hücre duvarın ekstraktı) gibi prebiyotik kaynaklarının *Bacterioides*, *Bifidobacteria*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, ve *Pediococcus*’lar gibi yararlı bakteriler tarafından sindirilebilmesi (Kocaoğlu Güçlü ve Kara 2009; Kuter ve ark. 2020), ayrıca bağırsak epitellerine tutunarak patojen bakterilerin kolonizasyonunu önlemesi neticesinde bağırsak sağlığı ve sindirimi olumlu etkilenmekte ve bu durum hayvanlarda büyüme performansını artırmaktadır. Öte yandan prebiyotiklerin, bağırsakta uçucu yağ asitleri miktarını artırması, bağırsak pH’sını düşürmesi ve patojenlerin bağırsak mukozasına adhezyonlarını engellemesi suretiyle ishalin önlenmesinde önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Morrison ve ark. 2010; Riddel ve ark. 2010). Simbiyotikler ise prebiyotik ve probiyotiklerin kombinasyonlarıdır. Probiyotikler ve prebiyotiklerin birlikte kullanılmaları sonucu oluşan sinerjik etki canlı probiyotik hücre sayısının daha fazla olmasını sağlayarak yalnız kullanılmalarına göre daha etkili sonuçlar vermektedir (Kuter ve ark. 2020).

Bu çalışmada da buzağılara EM ve MOS kaynaklarının ayrı ayrı veya birlikte verilmesinin CAA, YT, YY, cidago yüksekliği (CY), sağrı yüksekliği (SY), beden derinliği (BD), göğüs çevresi (GÇ), vücut uzunluğu (VU) ve sağrı genişliği (SG) gibi vücut ölçüleri, hastalık ve yaşama oranı ile buzağı yetiştirme maliyetleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onay tarih ve numarası: 06.07.2022 ve 22/158).

Araştırmanın materyalini özel bir entansif süt sığırcılığı işletmesinden temin edilen 76 baş (38 baş Holstein ve 38 baş Simmental, 38 erkek, 38 dişi) buzağı oluşturdu. Buzağular, benzer bakım-besleme uygulanan sürünün 2. ve 3. laktasyondaki ineklerin buzağılarından seçildi. Denemeye alınan tüm buzağılara; aşılamalar, boynuz köreltme, kolostral dönem beslemesi, altlık değişimi vb. uygulamalar aynı şekilde yapıldı. Buzağular deneme sonuna kadar bireysel buzağı kulübelerinde barındırıldı. Buzağular yaşları (7±3 günlük), canlı ağırlıkları, 38±2 kg) benzer olacak şekilde bir kontrol ve üç deneme grubu; EM, MOS ve EM+MOS olmak üzere her grupta 19 buzağı olacak şekilde toplam 4 gruba ayrıldı. Tüm buzağular doğumdan sonraki ilk 30 dakika içinde biberonla beslendi. Çalışmada

tüm buzağılara canlı ağırlıklarının %8-10’u kadar kolostrum 3 öğünde verildi. Araştırma boyunca (30 gün) her buzağıya ortalama 5.8 lt/gün tam yağlı süt (38 °C) biberonla verildi. Araştırma süresince buzağılara pelet formda buzağı başlangıç yemi (%90) ve yonca kuru otu (%10) karışımı ile su ad-libitum şeklinde verildi. Araştırmadaki bütün buzağular bireysel bölmelerde ve rutin bakım besleme şartlarında tutuldu. Kontrol grubunda bulunan buzağılara katkı maddesi içermeyen yalnızca süt ve katı yem verilirken, deneme grubunda yer alan buzağular kontrol grubundan farklı olarak, EM grubunda; buzağı başına günlük 10 ml EM ve MOS grubunda günlük 5 g MOS ve EM+MOS grubunda ise 10 ml EM ile 5 g MOS süte katılarak oral yolla içirildi. Buzağuların YT’ni belirlemek için verilen yemler ve tüketilmeyen yemler günlük tartıldı. Toplam KMT, süttten alınan KM ve katı yemden alınan KM (başlangıç yemi+yonca kuru otu) toplamından hesaplandı. YY, tüketilen toplam KM’nin (süt KM+katı yem KM) buzağuların toplam CAA’na bölünmesiyle hesaplandı.

Araştırmada kullanılan EM (Agriton®, Okinova, Japonya), *Lactobacillus casei* *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum*, ve *Lactobacillus rhamnosus* laktik asit bakterileri ve *Saccharomyces cerevisiae* mayası içermektedir. Bu ticari katkı maddesi 1*10⁷ cfu/g mikroorganizma içerir ve pH değeri 3-3.85’dir. Çalışmada kullanılan buzağı başlangıç yemi, yonca otu ve sütün kimyasal bileşimleri Tablo 1’de verilmiştir.

Mos içeriğinde aktif madde olarak (Nature Moss®); İnaktif maya ve maya hücre duvarı, katkı maddesi olarak *saccharomyces cerevisiae* bulunmaktadır.

Tablo 1: Başlangıç yemi, yonca otu ve sütün kimyasal bileşimleri.

Table 1: Chemical compositions of starter feed, alfalfa hay and milk.

Besin Bileşenleri	Buzağı Başlangıç Yemi	Yonca Samanı	Süt
KM, %	91.35	92.86	12.76
Ham protein, %	20.45	16.47	3.39
Ham kül, %	7.71	11.52	-
Ham selüloz, %	7.30	21.10	-
Yağsız KM, %	-	-	8.83

Buzağular araştırmanın başında (0. gün) ve sonunda (30. gün) 100 g hassasiyetli kantar ile tartıldı ve CA’ları kaydedildi. Araştırmanın başında ve sonunda bütün buzağuların her birinin CY, SY, BD, GÇ, VU ve SG bir mezura ve bir ölçüm çubuğu kullanılarak beslenmeden önce ölçüldü. Araştırma süresince buzağular hastalık belirtisi (ishal, ateş vb.) açısından gözlemlendi ve görülen semptomlar, uygulanan tedaviler ve kullanılan ilaçlar kayıt altına alındı.

Ekonomik Analizler

Ekonomik analizde; buzağı besleme, tedavi ve kontrol harcamaları dikkate alınırken diğer masraf unsurları (su, elektrik gibi) bütün gruplarda eşit olduğundan toplam maliyet hesaplamasına dâhil edilmemiştir. Araştırmada kullanılan buzağı başlangıç yeminin fiyatı 8.5 TL/kg, yonca kuru ot fiyatı 6 TL/ kg, süt fiyatı 13.2 TL/lt, MOS fiyatı 70 TL/kg, EM fiyatı 240 TL/lt olarak alındı. Toplam gelir hesaplamasında buzağı fiyatı 300 TL/kg CA olarak kabul edilmiştir.

Karlılık, toplam gelirden toplam maliyetin çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. Buzağı beslemede EM ve MOS kullanımının etkilerini belirlemek için kısmi bütçe analizi yapılmıştır. Kısmi bütçe analizi ile işletme/üretim sistemlerinde yapılacak herhangi bir değişikliğin, yürütülmekte olan faaliyete pozitif veya negatif etkisi belirlenmektedir. Kısmi bütçe analizindeki "Azalan Maliyetler" ve "İlave Gelir Artışı" yürütülen faaliyete pozitif yönde katkı sağlarken; "İlave Maliyetler" ve "Azalan Gelir" ise olumsuz etki oluşturmaktadır. Kısmi bütçe analizinde net gelirin hesaplanması aşağıdaki belirtilen formül yardımıyla yapılmaktadır;

$$\text{Net Gelir} = (\text{İlave gelir artışı} + \text{Azalan maliyetler}) - (\text{Azalan gelir} + \text{İlave maliyetler})$$

İstatistiksel Analiz

Çalışmada, buzağuların CA, vücut ölçüleri, katı ve sıvı KM tüketim miktarları ve ekonomik analiz sonuçlarına ait veriler One-Way ANOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Hastalık oranları ki-kare testi (SPSS ver. 22.0) ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farkları belirlemek için Duncan'ın çoklu aralık testi uygulanmıştır. Veriler ortalama ± standart hata ($X \pm S_x$) şeklinde verildi.

BULGULAR

Araştırma gruplarına ait CA, CAA, KMT ve YY değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Çalışmada buzağulara EM ve MOS'un ayrı ayrı veya birlikte verilmesinin CA, CAA, YT, KMT ve YY etkilemediği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Ancak tüm deneme gruplarında YT ve CAA kontrol grubuna göre rakamsal olarak artış göstermiştir. En iyi YY EM grubunda, en iyi CA ve CAA'ı EM+MOS verilen grupta bulunmuştur (Tablo 2). Araştırmada kontrol ve deneme gruplarında elde edilen vücut ölçüleri Tablo 3'te verilmiştir. Çalışmada, kontrol ve deneme gruplarında yer alan buzağulara ait vücut ölçüleri arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$; Tablo 3). Çalışma boyunca buzağılarda görülen hastalık oranları Tablo 4'te verilmiştir. Gruplar arasında hastalık oranları açısından istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Ancak hastalık görülme oranı en yüksek kontrol grubunda, en düşük ise EM+MOS grubunda tespit edilmiştir ($p > 0.05$; Tablo 4). Çalışmada boyunca (30 gün) kontrol ve deneme grupları için hesaplanan masraf unsurları (beslenme, tedavi ve hastalık kontrol harcamaları) Tablo 5'te verilmiştir. Çalışmadaki kontrol ve deneme grupları arasında beslenme masrafları bakımından istatistiksel farklılık önemli bulunmuştur. MOS grubunda beslenme masrafları kontrol grubuna benzer ancak EM ve EM+MOS grubunda kontrol grubundan önemli oranda yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). Öte yandan tedavi giderleri ve toplam maliyet yönünden kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$; Tablo 5).

Buzağılarda EM ve MOS kullanımının işletmenin ekonomik göstergelerine (toplam maliyet, toplam gelir ve net kar) etkisi Tablo 6'da verilmiştir. Çalışmada yer alan kontrol ve deneme grupları arasında toplam maliyet, toplam gelir ve net kar bakımından istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0.05$). Ancak toplam gelir yönünden EM ve EM+MOS grubu kontrol grubuna göre sırasıyla buzağı başı %2.0 ile %3.5 daha fazla gelir sağlarken, net kar bakımından yine EM ve EM+MOS grubu kontrol grubuna göre sırasıyla buzağı başı %2.2 ila %4.0 daha fazla kar sağlamıştır (Tablo 6).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Buzağılarda yaşamın ilk ayları (özellikle neonatal dönem) buzağuların gelecekteki performansı ile işletmenin üretim ve karlılığı için kritik öneme sahiptir. Sığır yetiştiriciliğinde hayatta kalabilen ve üretime katılabilen buzağular geleceğin et, süt, damızlık hayvan kaynakları olup, işletmelerin ekonomik olarak sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Genç hayvanların hızlı bir şekilde büyümeleri ve sağlıklı olmaları ekonomik açıdan önemli olup, bu sindirim sisteminin gelişimi ile yakından ilişkilidir. Yeni doğan buzağuların sıklıkla doğum, aşılama, süttten kesim, boynuz kesme, nakil gibi stres faktörlerine maruz kalmaları ishal vakalarının ve ekonomik kayıpların artmasına ayrıca büyümenin azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle süttten kesim öncesinde buzağuların probiyotik ve prebiyotik gibi katkılar almalarının rumen ekosisteminin optimizasyonu, rekabetçi baskılama ve rekabetçi dışlama gibi mekanizmalarla dengeli bir bağırsak mikrobiyotası, güçlü ve etkin bir sindirim sistemi ile iyi işleyen bir bağırsıklık tepkisi oluşturarak buzağuların yaşamlarının ilk dönemlerinde şekillenebilecek ishal vakalarının azalmasına ve büyüme performansının iyileşmesine yardımcı olabilecekleri ileri sürülmektedir (Wu ve ark. 2021). Mevcut çalışmada da EM ve MOS kullanımının neonatal dönemdeki (ilk 30 gün) buzağuların performans, hastalık (ishal görülme oranı), yaşama gücü ve karlılığa olan etkisi incelenmiştir. Buzağulara verilen EM ve MOS ayrı ayrı veya birlikte verilmesinin CA, CAA, YT, KMT, YY ve vücut ölçülerine etkisi istatistiki önemde olmamakla birlikte, deneme gruplarında YT, CAA ve YY'nin kontrol grubuna göre rakamsal olarak daha yüksek olduğu, en iyi YY'nin 10 ml/gün/buzağı EM verilen grupta, en iyi CA ve CAA'nın da 10 ml/gün/buzağı EM 5 g/gün/buzağı MOS verilen grupta olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular probiyotiklerin ve prebiyotiklerin performansı (Büyüklük Beyzi 2012; Küçükoflaz ve ark. 2022; Terre ve ark. 2007; Tóth ve ark. 2020; Uzmay ve ark. 2011) önemli oranda etkilemediğini bildiren çalışma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur. Yine mevcut çalışmayı destekler nitelikte olan, diğer çalışmalarda olduğu gibi Silva ve ark. (2012) mevcut çalışmaya benzer dozda kullandıkları prebiyotiğin (MOS) buzağılarda performansı önemli oranda etkilememesi de mevcut çalışma sonuçlarını desteklemektedir. Öte yandan probiyotik ve prebiyotiklerin buzağılarda CA (Dar ve ark. 2022), CAA (Dar ve ark. 2022; Ghosh ve Mehla 2012), YT (Ghosh ve Mehla 2012; Heinrichs ve ark. 2003; Ruppert ve ark. 2023), YY (Dar ve ark. 2022; Ghosh ve Mehla, 2012), VU (Dar ve ark. 2022; Nehru ve ark. 2017; Noori ve ark. 2016), GÇ (Nehru ve ark. 2017; Windschitl 1991), CY (Bayatkouhsar ve ark. 2013; Diler ve Aydın 2009; Nehru ve ark. 2017; Noori ve ark. 2016) olumlu yönde etkilediğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Szewczuk ve ark. (2017) mevcut çalışmaya benzer dozda kullandıkları probiyotiğin, buzağılarda önemli oranda CA ve CAA sağladığını bildirmişlerdir. Syomiti ve ark. (2014) probiyotik (EM) kullandıkları buzağılarda KMT'nin kontrol grubundaki buzağulara göre önemli oranda yüksek olduğunu, ancak gruplar arasında CAA yönünden önemli bir farklılığın görülmediğini bildirmişlerdir.

Tablo 2: Buzağılara EM, MOS ve EM+MOS verilmesinin CA ve CAA, YT, KMT, YY üzerine etkisi.**Table 2:** Effect of giving EM, MOS and EM+MOS on LW and LWG, FC, DMC, FE to calves.

Parametre	Kontrol ($\bar{x} \pm S_x$)	EM ($\bar{x} \pm S_x$)	MOS ($\bar{x} \pm S_x$)	EM+MOS ($\bar{x} \pm S_x$)	p
Deneme başı CA, kg	38.9±1.1	38.8±1.5	38.4±1.2	39.3±1.1	0.990
Deneme sonu CA, kg	50.9±1.4	51.9±1.4	50.6±1.4	52.6±1.1	0.699
CAA, g/buzağı/gün	395.4±22.7	432.3±28.9	407.4±16.2	445.1±27.7	0.463
YT, g	245.9±15.0	253.9±23.4	250.0±15.7	250.5±18.9	0.987
KMT, g/gün	223.7±13.6	231.1±21.2	227.5±14.2	227.9±17.1	0.987
YY, gKM/gCAA	0.58±0.03	0.55±0.04	0.57±0.03	0.57±0.07	0.845

Tablo 3: Buzağılara EM, MOS ve EM+MOS verilmesinin vücut ölçülerine etkisi.**Table 3:** Effect of giving EM, MOS and EM+MOS on body measurements to calves.

Parametre	Kontrol ($\bar{x} \pm S_x$)	EM ($\bar{x} \pm S_x$)	MOS ($\bar{x} \pm S_x$)	EM+MOS ($\bar{x} \pm S_x$)	p
0. Gün CY	76.5±0.7	76.8±0.7	76.6±0.9	77.2±0.8	0.918
30. Gün CY	80.7±0.8	81.3±0.8	81.1±1.0	81.3±0.8	0.960
CYA	4.2±0.6	4.5±0.5	4.5±0.6	4.1±0.5	0.921
0. Gün SY	80.4±0.8	80.7±0.8	80.4±0.8	80.6±0.8	0.992
30. Gün SY	85.0±0.7	85.5±0.8	85.1±1.1	85.5±0.8	0.968
SYA	4.6±0.5	4.8±0.5	4.7±0.6	4.9±0.6	0.980
0. Gün VU	69.4±0.8	68.1±0.9	68.3±0.9	70.1±0.7	0.264
30. Gün VU	73.2±0.8	72.7±0.7	72.4±0.8	73.9±0.6	0.520
VUA	3.8±0.4	4.6±0.4	4.1±0.3	3.8±0.6	0.447
0. Gün BD	34.2±0.4	33.5±0.4	33.6±0.5	34.1±0.3	0.706
30. Gün BD	37.7±0.4	37.6±0.4	37.3±0.4	37.4±0.4	0.855
BDA	3.5±0.4	4.1±0.4	3.7±0.4	3.3±0.5	0.359
0. Gün GÇ	77.1±0.7	76.2±0.9	75.4±0.8	76.9±0.8	0.461
30. Gün GÇ	85.0±0.8	85.2±0.8	83.8±0.87	85.4±0.8	0.536
GÇA	7.9±0.5	9.00±0.5	8.4±0.6	8.5±0.5	0.469
0. Gün SG	22.6±0.2	22.3±0.4	22.5±0.3	22.7±0.3	0.783
30. Gün SG	24.3±0.3	24.6±0.2	24.1±0.3	24.6±0.2	0.500
SGA	1.7±0.2	2.3±0.2	1.6±0.3	1.9±0.3	0.257

Tablo 4: Buzağılara EM, MOS ve EM + MOS verilmesinin hastalık oranlarına etkisi.**Table 4:** Effect of giving EM, MOS and EM + MOS on disease rates to calves.

Hastalık	Kontrol (%)	EM (%)	MOS (%)	EM+MOS (%)	Toplam (%)
Pozitif	13 (32.5)	9 (22.5)	10 (25.0)	8 (20.0)	40 (100)
Negatif	6 (16.7)	10 (27.8)	9 (25.0)	11 (30.6)	36 (100)
İstatistiksel Değerler	N= 76; X ² =2.96; Sd=3; p=0.399				

Tablo 5: Buzağılara EM, MOS ve EM+MOS verilmesinin beslenme, tedavi ve kontrol masraflarına etkisi.**Table 5:** Effect of giving EM, MOS and EM+MOS on nutrition, treatment and control expenditure to calves.

Masraf Unsurları/Grup	Kontrol ($\bar{x} \pm S_x$)	EM ($\bar{x} \pm S_x$)	MOS ($\bar{x} \pm S_x$)	EM+MOS ($\bar{x} \pm S_x$)	p
1. Besleme	2357.6 \pm 3.7 ^a	2431.5 \pm 5.8 ^b	2369.2 \pm 3.9 ^a	2441.3 \pm 4.7 ^b	0.001
Süt	2296.8	2296.8	2296.8	2296.8	
Yem	60.8	62.7	61.9	62.0	
Katkı Maddesi	0.0	72.0	10.5	82.5	
2. Tedavi	230.0 \pm 45.8	169.3 \pm 49.8	191.5 \pm 53.0	174.0 \pm 75.7	0.875
İlaç	109.2	109.0	118.2	86.5	
İşçilik	35.8	17.9	21.7	25.9	
Veteriner	85.0	42.4	51.6	61.6	
3. Kontrol harcamaları	210.7	210.7	210.7	210.7	
Toplam Maliyet (1+2+3)	2798.3 \pm 47.4	2811.5 \pm 52.1	2771.4 \pm 54.8	2826.0 \pm 74.6	0.923

Tablo 6: Buzağılara EM, MOS ve EM+MOS verilmesinin işletme ekonomisine etkisi ($\bar{x} \pm S_x$).**Table 6:** Effect of giving EM, MOS and EM+MOS on enterprises economics to calves.

Gruplar	Toplam Maliyet	Toplam Gelir	Net Kar
Kontrol	2798.3 \pm 47.4	15257.4 \pm 429.0	12459.0 \pm 419.0
EM	2811.5 \pm 52.1	15554.2 \pm 430.6	12742.4 \pm 431.3
MOS	2771.4 \pm 54.8	15178.4 \pm 423.9	12407.1 \pm 431.2
EM+MOS	2826.0 \pm 74.6	15784.7 \pm 322.8	12958.7 \pm 322.4
p	0.923	0.699	0.748

Buzağılar, çevresel değişikliklere ve patojenik bakteri kolonizasyonuna karşı hassasiyetleri nedeniyle yüksek morbidite ve mortalite oranına sahip olabilir. Türkiye'de süt ve besi sığırı işletmelerinde buzağı hastalıkları neredeyse her işletmede görülmekte olup bu hastalıklarında yaklaşık %5-20'si ölümle sonuçlanmaktadır. Aile tipi işletmelerde buzağı ölüm oranları %50'ye çıkmakta ve önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Demir ve ark. 2019; Küçükoflaz ve Sarıözkan 2023). Buzağı hastalık ve ölümlerinin başlıca sebeplerinden biri sindirim sorunlarıdır (sırasıyla %51 ve %32). Bu nedenle, buzağının erken yaşamında GIS performansını iyileştirmeye ve ishali azaltmaya yönelik stratejilerin uygulanması çok önemlidir. Çalışmada, doğum sonrası buzağılara içirilen probiyotik, prebiyotik ve simbiyotiklerin hastalık oranını azaltma eğiliminde olduğu en yüksek hastalık oranının kontrol grubunda en düşük hastalık oranının ise EM+MOS verilen grupta olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu araştırmacıların daha önce yaptıkları araştırma sonuçlarını desteklemektedir (Küçükoflaz ve ark. 2022). Syomiti ve ark. (2014) probiyotik (EM) kullandıkları buzağılarda hastalık vakalarının probiyotik kullanılmayan buzağılara göre önemli oranda düşük olduğunu bildirmişlerdir. Aldana ve ark. (2009) yine mevcut çalışmaya benzer miktarda kullandıkları probiyotiğin buzağılarda hastalık vakalarını %40 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmada, toplam maliyet yönünden kontrol ve deneme grupları

arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmemiş olsa da, kullanılan katkıların beslenme maliyetine etkisi katkıların fiyatı ile orantılı olarak değişiklik göstermiştir. MOS grubunda beslenme masrafları kontrol grubuna benzer ancak EM ve EM+MOS grubunda kontrol grubundan önemli oranda yüksek bulunmuştur. Öte yandan kontrol grubunda hastalık oranının (%32) deneme gruplarına (%20-25) göre yüksek olmasına bağlı olarak en yüksek tedavi masrafları kontrol grubunda belirlenmiştir. Çalışma sonuçları probiyotik ve prebiyotiklerin buzağılarda karlılığı (Dar ve ark. 2022; Ghosh ve Mehla 2012) olumlu yönde etkilediğini bildiren çalışmaların aksine buzağılara süttten kesim öncesi dönemde probiyotik ve/veya prebiyotik verilmesinin işletme karlılığında istatistiksel olarak önemli bir farklılığa neden olmadığını göstermiştir. Ancak EM ve EM+MOS grubu kontrol grubuna göre sırasıyla %2.0 ila %3.5 daha fazla gelir, %2.2 ila %4.0 daha fazla kar sağlamıştır. Elde edilen bulgular Uzman ve ark. (2011) ile Kara ve ark. (2015)'nin çalışma bulgularını desteklemektedir. Syomiti ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmaya göre kullanılan probiyotiğin hastalık vakalarını azaltmasından dolayı işletmelere ekonomik anlamda katkı sağladığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların daha önce yaptıkları çalışma sonuçlarına göre, probiyotik (EM) kullanılan grubun kontrol grubuna göre %2 daha karlı olduğu ve mevcut çalışma bulgularını desteklediği görülmektedir (Küçükoflaz ve ark. 2022).

Sonuç olarak, hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerde kullanılacak olan alternatif yem katkı maddelerinin ticari pazarlama politikalarından etkilenmeden, bilimsel temellere dayanılarak, işletme ve ülke ekonomilerinin çıkarları gözetilerek tercih edilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

YAZAR KATKILARI

Fikir/Kavram: MK, SS, BKG
Denetleme/Danışmanlık: MK, BKG, SS
Veri Toplama ve/veya İşleme: MK, VÖ
Analiz ve/veya Yorum: MK, BKG
Makalenin Yazımı: MK, BKG, SS, VÖ
Eleştirel İnceleme: MK, BKG, SS

KAYNAKLAR

- Aldana C, Cabra S, Ospina CA, Carvajal F, Rodríguez F (2009).** Effect of a probiotic compound in rumen development, diarrhea incidence and weight gain in young Holstein calves. *Int J Agric Biol Eng*, 3 (9), 489-492.
- Bayatkouhsar J, Tahmasebi AM, Naserian AA, Mokarram RR, Valizadeh R (2013).** Effects of supplementation of lactic acid bacteria on growth performance, blood metabolites and fecal coliform and lactobacilli of young dairy calves. *Anim Feed Sci Technol*, 186 (1-2), 1-11.
- Büyükkılıç Beyzi S (2012).** Buzağlarda Yem Katkı Maddesi Olarak Probiyotik Performans ve Dışkı Karakteristikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Daenicke R, Flachowsky G (2001).** Efficacy of the probiotic toyocerin on the performance of raising calves. In Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier. 8. Symposium, Germany.
- Dar AH, Singh SK, Rahman JU, Ahmad SF (2022).** The effects of probiotic *Lactobacillus acidophilus* and/or prebiotic mannan-oligosaccharides on growth performance, nutrient utilization, blood metabolites, faecal bacteria, and economics of crossbred calves. *Iran J Vet Res*, 23 (4), 322.
- Diler A, Aydın R (2009).** Rasyona probiyotik enzim kombinasyonu ilavesinin İsviçre Esmeri ırkı buzağlarda büyüme performansı ve yemden yararlanma ve sağlık üzerine etkileri. *Hay Üret*, 50 (2), 22-28.
- Ghosh S, Mehla RK (2012).** Influence of dietary supplementation of prebiotics (mannan-oligosaccharide) on the performance of crossbred calves. *Trop Anim Health Prod*, 44, 617-622.
- Güçlü BK, Kara K (2009).** Ruminant beslemede alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı: 1. probiyotik, prebiyotik ve enzim. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 6 (1), 65-75.
- Heinrichs AJ, Jones CM, Heinrichs BS (2003).** Effects of mannan-oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. *J Dairy Sci*, 86 (12), 4064-4069.
- Jatkauskas J, Vrotniakiene V (2010).** Effects of probiotic dietary supplementation on diarrhoea patterns, faecal microbiota and performance of early weaned calves. *Vet Med*, 55 (10), 494-503.
- Jukna Č, Jukna V, Šimkus A (2003).** The Effect of some probiotic preparations on calves' growth. *Bulg J Vet Med*, 6, 2.
- Kara C, Cihan H, Temizel M ve ark. (2015).** Effects of supplemental mannan-oligosaccharides on growth performance, faecal characteristics and health in dairy calves. *AJAS*, 28 (11), 1599.
- Kuter E, Gümüş H, Karakaş Oğuz F (2020).** Probiyotik ve prebiyotiklerin bağırsak sağlığı üzerine etkileri. Hayvan Beslemede Bağırsak Sağlığının Önemi. 1. Baskı. Türkiye Klinikleri, Ankara.
- Küçükoflaz M, Özbek V, Sarıözkan S, Kocaoğlu Güçlü B, Kara K (2022).** Growth performance, ruminal volatile fatty acids, health status and profitability in calves fed with milk supplemented with probiotics. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 28 (3), 421-430.

- Küçükoflaz M, Sarıözkan S (2023).** Entansif süt sağırılığında buzağı hastalıkları ve ölümlerine bağlı ekonomik kayıpların belirlenmesi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 20 (2), 94-103.
- Morrison SJ, Dawson S, Carson AF (2010).** The effects of mannan-oligosaccharide and *Streptococcus faecium* addition to milk replacer on calf health and performance. *Livest Sci*, 131 (2-3), 292-296.
- Murray CF, Fick LJ, Pajor EA ve ark. (2016).** Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal*, 10 (3), 468-477.
- Nehru Arun P, Sunandhadevi S, Rama T, Muniyappan N (2017).** Effect of probiotic supplementation on growth performance of crossbred calves in an organized cattle farm. *J Anim Health Prod*, 5 (3), 89-91.
- Noori M, Alikhani M, Jahanian R (2016).** Effect of partial substitution of milk with probiotic yogurt of different pH on performance, body conformation and blood biochemical parameters of Holstein calves. *J Appl Anim Res*, 44 (1), 221-229.
- Nor NM, Steeneveld W, Mourits MCM, Hogeveen H (2012).** Estimating the costs of rearing young dairy cattle in the Netherlands using a simulation model that accounts for uncertainty related to diseases. *Prev Vet Med*, 106 (3-4), 214-224.
- Riddell JB, Gallegos AJ, Harmon DL, McLeod KR (2010).** Addition of a *Bacillus* based probiotic to the diet of pre-ruminant calves: Influence on growth, health, and blood parameters. *Int J Appl Res Vet Med*, 8 (1), 78-85.
- Ruppert LD, McCoy GC, Bower NR, Hotjens MF (2023).** Probiotic supplemented calf diets. Erişim Tarihi: 03 Ekim 2023. Erişim Adresi: <http://www.Traill.Uiuc.edu/dairy.net>.
- Silva JTD, Bittar CMM, Ferreira LS (2012).** Evaluation of mannan-oligosaccharides offered in milk replacers or calf starters and their effect on performance and rumen development of dairy calves. *Rev Bras de Zootec*, 41, 746-752.
- Stanton AL, Kelton DF, LeBlanc SJ, Wormuth J, Leslie KE (2012).** The effect of respiratory disease and a preventative antibiotic treatment on growth, survival, age at first calving, and milk production of dairy heifers. *J Dairy Sci*, 95 (9), 4950-4960.
- Syomiti M, Bauni M, Kariuki IW, Gachuri C, Mutua S, Malala D (2014).** Evaluation of early calves' weaning diet as milk replacer for smallholder dairy production systems in Kenya. *Afr Crop Sci J*, 22, 951-957.
- Szewczuk M, Nowik P, Olejnik K, Jędrzych L, Kruszyński W (2017).** Influence of the EMTM series probiotic agents on the results of rearing of Polish Holstein-Friesian calves. *Acta Sci Pol Zootech*, 14 (4), 141-150.
- Terre M, Calvo MA, Adelantado C, Kocher A, Bach A (2007).** Effects of mannan oligosaccharides on performance and microorganism fecal counts of calves following an enhanced-growth feeding program. *Anim Feed Sci Technol*, 137 (1-2), 115-125.
- Timmerman HM, Mulder L, Everts H ve ark. (2005).** Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *J Dairy Sci*, 88 (6), 2154-2165.
- Tóth S, Kovács M, Bóta B ve ark. (2020).** Effect of mannan-oligosaccharide (MOS) and inulin supplementation on the performance and certain physiological parameters of calves reared on milk replacer. *J Appl Anim Res*, 48 (1), 228-234.
- Ural K, Gültekin M, Erdoğan H ve ark. (2020).** Kısa dönem değişmeli takvim probiyotik sağaltımıyla atopik dermatitli köpeklerde kaşıntı giderilebilir mi? *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 11 (1), 1-8.
- Uzmay C, Kiliç A, Kaya I ve ark. (2011).** Effect of mannan oligosaccharide addition to whole milk on growth and health of Holstein calves. *Arch Anim Breed*, 54 (2), 127-136.
- Ülger İ (2019).** Effects of pre-weaning probiotic treatments on growth performance and biochemical blood parameters of Holstein calves. *Indian J Anim Res*, 53 (5), 644-647.
- Windschitl PM (1991).** Effect of probiotic supplementation on growth rate, rumen metabolism, and nutrient digestibility in holstein heifer calves. *Asian-Australas J Anim Sci*, 4 (4), 341-351.
- Wu Y, Wang L, Luo R ve ark. (2021).** Effect of a multispecies probiotic mixture on the growth and incidence of diarrhea, immune function, and fecal microbiota of pre-weaning dairy calves. *Front Microbio*, 12, 681014.
- Zábranský L, Poborská A, Malá G ve ark. (2021).** Probiotic and prebiotic feed additives in calf nutrition. *J Cent Eur Agric*, 22 (1), 14-18.