



The Effects of Probiotic Supplementation on the Development and Health Status of Holstein Breed Calves in the Pre-Weaning Period

Hande Işıl Akbağ^{1,a,*}, Ömer Faruk Kuru^{1,b}, Türker Savaş^{1,c}

¹Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Çanakkale, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 03-06-2022 Accepted : 13-05-2023</p> <p>Keywords: Live weight Pneumonia Milk replacer Weaning Feed intake</p>	<p>The study was carried out to determine the effects of probiotic supplementation on neonatal calves until the weaning period on the development and health status of calves, 24 (20 females and 4 males) Holstein calves were allocated to two groups; control group (CON, n=12) and probiotic group (PRO, n=12) respectively, considering to their date of birth, and their sex, and their birth weight. In the study, a commercial source of probiotics containing different strains of microorganisms (<i>Enterococcus</i> spp, <i>Lactobacillus</i> spp, <i>Pediococcus</i> spp., and <i>Bacillus</i> spp.) was used, calves were given free calf starter feed and water from the 4th day until weaning. 20 ml of probiotic was added to the milk replacer (MR) given in the morning meal to PRO calves from the 4th day to weaning. In the study, data on feed intake, diarrhea, and health were monitored daily, and body weight data were measured and recorded at birth, 4th, 18th, 46th, and 55th days and at weaning. In the study, MR intake, starter feed intake, daily live weight gains (LWG), and weaning ages were found similar among the groups ($P>0.05$) on the other hand, the incidence of diarrhea was decreased by 50% and the incidence of pneumonia decreased by 54% in the PRO group ($P\leq 0.05$). As a result, it was determined that probiotic intake did not have any effect on performance in newborn calves while it had positive effects on their health status.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(5): 963-969, 2023

Sütten Kesim Öncesi Dönemde Probiyotik Desteğinin Holstein Irkı Buzağuların Gelişme ve Sağlık Durumları Üzerine Etkileri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 03-06-2022 Kabul : 13-05-2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Canlı ağırlık Pnömoni Süt ikame yemi Sütten kesim Yem tüketimi</p>	<p>Doğum sonrası sütten kesime kadarki süreçte buzağulara probiyotik kullanımının buzağuların gelişme ve sağlık durumları üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada 24 baş (20 baş dişi ve 4 baş erkek) Holstein ırkı buzağı doğum tarihi, cinsiyet ve doğum ağırlıkları dikkate alınarak kontrol grubu (KON, n=12) ve probiyotik grubu (PRO, n=12) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Çalışmada farklı mikroorganizma suşlarını (<i>Enterococcus</i> spp, <i>Lactobacillus</i> spp, <i>Pediococcus</i> spp., ve <i>Bacillus</i> spp.) içeren ticari bir probiyotik kaynağı kullanılmış olup probiyotik grubundaki buzağulara süt ikame yemi (SİY) ile birlikte sabah öğününde 20 ml/gün baş düzeyinde verilmiştir. Buzağular doğumu takiben bireysel kulübelere alınmış ve ilk 3 gün boyunca günde 4 L/gün ağız sütü, tükettikten sonra 4-17. günlerde 6L/gün, 18-45. günlerde 9L/gün, 46-55. günlerde 6L/gün ve 55. günden sütten kesime kadar 3L/gün SİY tüketmişlerdir (150 g toz/1L). Buzağulara 4. günden itibaren sütten kesime kadar serbest düzeyde buzağı başlangıç yemi ve su verilmiştir. PRO buzağulara 4. günden sütten kesime kadar ki süreçte sabah öğününde verilen SİY içerisine 20 ml probiyotik ilave edilmiştir. Çalışmada yem tüketimi, ishal ve sağlık ile ilgili veriler günlük olarak takip edilmiş, canlı ağırlık verileri ise doğum, 4., 18., 46., 55. günlerde ve sütten kesimde ölçülerek kayıt edilmiştir. Çalışmada, KON ve PRO grubu buzağularda ölçülen SİY ve başlangıç yemi tüketimleri ile günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) ve sütten kesim sürelerinin benzer olduğu ($P>0,05$), buna karşın, PRO grubunda ishal görülme sıklığını %50 oranında, pnömoni görülme sıklığının ise %54 oranında azaldığı belirlenmiştir ($P\leq 0,05$). Sonuç olarak yenidoğan buzağularda probiyotik tüketiminin performans üzerine herhangi bir etkisi olmazken sağlık üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir.</p>

^a hiulku@comu.edu.tr

^{id} <https://orcid.org/0000-0002-7325-4453>

^b omer1998_fb@hotmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0001-9698-104X>

^c turkersavas65@gmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0002-3558-2296>



Giriş

Süt emme dönemindeki buzağılarda sıklıkla gözlenen ishal vakaları önemli ekonomik kayıplara hatta ölümlere neden olmaktadır (Urie ve ark., 2018; Scott ve ark., 2019). Buzağılar ishalden kurtulsalar bile büyüme ve gelişimleri yavaşlamakta ve ileri dönemlerdeki verimlilikleri olumsuz etkilenebilmektedir. Örneğin, buzağuların süttten kesim öncesi dönemde düşük canlı ağırlık artışı nedeniyle ilkine buzağılama yaşının geciktiği (Wathes ve ark., 2014), ileriki dönem süt verimlerinin de olumsuz etkilendiği belirtilmektedir (Soberon ve ark., 2012). Kanada ve Amerika Birleşik Devletler’inde süttten kesim öncesi dönemde dişi buzağuların %5-6’sının öldüğü %33’ünün ise süttten kesim öncesi dönemde en az bir kez tedavi gördüğü tahmin edilmektedir (Urie ve ark., 2018), erkek buzağılarda ise bu oranların sırasıyla %4.3 ile 9.6 arasında değiştiği bildirilmektedir (Renault ve ark., 2018). Benzer şekilde Belçika ve Kanada’daki çiftliklerde erkek buzağuların %25-87’sinin süttten kesim öncesi dönemde en az bir kez tedavi edildiği belirtilmektedir (Scott ve ark., 2019). Ülkemizde buzağı ölüm oranının en az %15 olduğu ve bu ölümlerin neden olduğu yıllık ekonomik kaybın 3.15 milyar TL olduğu tahmin edilmektedir (Şahal ve ark., 2018).

Buzağı ishallerinin tedavisinde yaygın olarak oral elektrolit desteği ve antibiyotikler kullanılmaktadır. Ancak yoğun antibiyotik kullanımına bağlı olarak antimikrobiyal direnç meydana gelebilmektedir (Mateu ve Martin, 2001). Bu nedenle süttten kesim öncesi dönemde gözlenen ishallerin önlenmesi ve tedavi edilmesi amacıyla antibiyotiklere alternatif olarak doğal ürünlerin kullanımı önerilmektedir. Bilindiği üzere memeliler steril olarak doğmakta ve doğumu takiben mikrobiyal kolonizasyon başlamaktadır. Ortak yaşama dayalı olan bu birliktelik konağın gelişimi ve sağlığı için oldukça önemlidir (Mazmanian ve ark., 2005). Söz konusu mikrobiyotanın oluşturduğu doğal koruyucu bariyer konağın bağırsıklığının gelişimine de önemli katkılar sunmaktadır. Mikrobiyotaya başta rasyon olmak üzere süttten kesim veya çevresel koşullarda meydana gelen değişimden kaynaklanan stresten olumsuz yönde etkilenmektedir (Cholewinska ve ark., 2021). Buzağuların bağırsaklarından izole edilen probiyotik suşların süttten kesim öncesi dönemde tüketimi ile *E.coli* bakterisinin enterik kolonizasyonu azaldığı bildirilmiştir (Zhao ve ark., 1998). Bir başka çalışmada, buzağılara bir haftalık yaştan itibaren süttten kesime kadar *Bifidobacterium pseudolongum* ve *Laktobasillus acidophylus* bakterilerinin probiyotik kaynağı olarak verilmesinin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranını iyileştirdiği ve ishal gözlenme sıklığının azalttığı belirlenmiştir (Abe ve ark., 1995). Araştırmacılar söz konusu olumlu etkilerin süttten kesim öncesi dönemde daha belirgin olması nedeniyle probiyotiklerin bağırsaklarda bakteriyel kolonizasyonun kurulumu aşamasında daha etkili olduğunun altını çizmektedirler (Abe ve ark., 1995).

Probiyotikler konakçı sağlığı üzerine olumlu etkileri olan canlı mikroorganizma suşları olarak tanımlanmaktadır (Markowiak ve Slizewska, 2017). Pre-ruminant dönemde süt veya süt ikame yemlerine probiyotik ilavesi ile bağırsak sağlığının geliştiği, katı yeme geçişin hızlandığı ve büyümenin iyileştiği bildirilmektedir (Cangiano ve ark., 2020). Tek suştan ziyade birden fazla mikroorganizma suşunu içeren probiyotiklerin kullanımının buzağılarda

büyüme performansını iyileştirdiği ve ishal gözlenme süresini kısalttığı belirtilmektedir (Renaud ve ark., 2018). Bu çalışma ile süttten kesim öncesi dönemdeki buzağılarda probiyotik desteğinin büyüme ve sağlık üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Antalya ili, Korkuteli ilçesinde bulunan bir süt sığırı işletmesi olan UBS Hayvancılık Tarım Gıda SAN. TİC. LTD. ŞTİ.’ de yürütülmüştür.

Hayvan Materyali

Çalışmanın hayvan materyalini işletmede 2021 yılı Eylül ayında doğan Holstein ırkı 20 baş dişi ve 4 baş erkek buzağı oluşturmuştur. Buzağular doğum sezonunda 15 güne yayılan doğumlar içerisinde ananın paritesi, cinsiyet ve doğum ağırlığı dikkate alınarak seçilmiştir. Ortalama doğum ağırlıkları $39,75 \pm 2,5$ kg olan buzağular kontrol (KON, n=12) ve probiyotik (PRO, n=12) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın 27. gününde probiyotik grubundan 1 baş buzağı giardia enfeksiyonu ve pnömoni nedeniyle ölmüştür. Buzağular doğumu takiben altlık olarak samanın kullanıldığı, içerisinde 1 adet yemlik ve 1 adet suluğun bulunduğu bireysel buzağı kulübelerine (122 cm boy ve 160 cm en) alınmışlardır. Buzağular çalışmaya bireysel olarak dahil edilmiş, çalışmaya giriş tarihleri dikkate alınarak süttten kesim tarihinde de bireysel olarak çalışmadan çıkarılmışlardır.

Yöntem

Buzağuların doğum sonrası ilk 2 saat içerisinde 3 L ağız sütü almaları sağlanmıştır. İlk 2 saatte aldıkları ağız sütünün yanı sıra buzağular doğumu takip eden ilk 3 gün boyunca günde 4 öğün, 1,5 L ağız sütü tüketmişlerdir. Buzağular doğumlarını takip eden 4. gününden itibaren süttten kesime kadarki süreçte günde 3 öğün süt ikame yemi (SİY; Dekamilk Royal 50) ile beslenmişler, 4. günden itibaren ise tüm hayvanlara pelet formda ticari olarak üretilen buzağı başlangıç yemi ve su serbest düzeyde verilmiştir. Buzağuların, buzağı başlangıç yemi ve SİY tüketimleri günlük olarak takip edilerek kayıt edilmiştir. Buzağılara SİY doğumu takip eden 4-17. günlerde 6L (2L/öğün baş), 18-45. günlerde 9L (3L/öğün baş), 46-55. günlerde 6L (2L/öğün baş) ve 55. günden süttten kesime kadar günde 3L (1L/öğün baş) SİY verilmiştir. Bunun yanında, probiyotik grubundaki buzağılara SİY ile birlikte günde bir kez sabah öğününde 20 ml/gün düzeyinde ticari olarak üretilen sıvı formda probiyotik (Nutrafarm ProbiX) ilave edilmiştir. Çalışmada kullanılan SİY ve başlangıç yeminin kimyasal kompozisyonu Çizelge 1’de sunulmuştur. Buzağuların beslenmesinde kullanılan SİY üretici firmanın önerileri doğrultusunda 1L için 150 g toz 850 g suda çözdürülerek emzikli kovalar aracılığıyla verilmiştir.

Çalışmada kullanılan probiyotik kaynağında *Enterococcus spp.* ($1,1 \times 10^8$ cfu/ml), *Lactobacillus spp.* ($3,3 \times 10^8$ cfu/ml), *Peddicoccus spp.* ($2,1 \times 10^8$ cfu/ml), *bacillus spp.* (3×10^8 cfu/ml) ve *Saccharomyces cerevisiae* (1×10^8 cfu/ml) türü bakteriler bulunmaktadır. Buzağuların canlı ağırlık (CA) ölçümleri doğum sonrası 4, 18, 46, 55 günlük yaşlarda ve süttten kesimde elektronik tartı aracılığıyla

gerçekleştirilmiştir. Doğum sonrası 55. günde yapılan CA ölçümlerinde doğum ağırlığının (DA) 2 katına ulaştığı tespit edilen buzağılar sütten kesilmişlerdir. Elli beş günlük yaşta doğum ağırlığının 2 katına ulaşmayan buzağuların canlı ağırlıkları günlük olarak takip edilmiş, DA'nın 2 katına ulaştığı tespit edilenler aynı gün sütten kesilmişlerdir.

Buzağuların günlük olarak yapılan sağlık kontrolleri sırasında ishal veya sağlık sorunu görülen hayvanlar kayıt altına alınarak, bu hayvanlara antibiyotik uygulaması yapılmıştır.

İstatistik Yöntem

Buzağuların canlı ağırlık değişimleri, GCAA değerleri, günlük besin madde tüketimlerinin istatistiksel analizi, grup, cinsiyet, yaş ve etkileşimlerinin faktör olarak yer aldığı doğrusal bir model ile tekrarlı ölçümler varyans

analizi tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Doğum ağırlığından kaynaklanacak, sütten kesim ağırlığı ve sütten kesim yaşı özelliklerindeki varyasyonu elemine etmek için ağırlığı kovaryant, cinsiyet ise sabit faktör olarak yer almıştır. Günlük olarak yapılan sağlık kontrollerinde ishal görülen veya pnömoni teşhisi konan hayvanlar 1, sağlıklı olan buzağulara ise 0 şeklinde kaydedilmiştir. İshal ve pnömoni teşhis sıklığına ilişkin analizlerde binomiyal temelde genelleştirilmiş eşitlik kesitirimi (GEE) yöntemi kullanılmıştır. Modelde uygulama (probiyotik ve kontrol) ve yaş (kovaryant) sabit faktörler, buzağı ise şansa bağlı faktör olarak yer almıştır. Analiz sonuçlarının yorumlanmasında kullanılan odds oranı (Ψ) Euler sayısının (e) tahmin değeri (b) kuvveti alınarak hesaplanmıştır ($\Psi = e^b$). Çalışmadan elde edilen verilerin analizleri, SAS (2002) paket programında gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Buzağuların beslenmesinde kullanılan başlangıç yemi ve süt ikame yemine ilişkin besin madde bileşimi, %
Table 1. Nutrient composition of milk replacer and starter feed and used in the feeding of the calves, %

Besin maddesi	Süt ikame yemi	Buzağı başlangıç yemi
Ham protein	22	18
Ham yağ	18	3,7
Ham selüloz	0,1	18
Ham kül	5,61	7,4

Çizelge 2. Buzağuların besin madde tüketimlerine ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO) ve standart hataları (SH)
Table 2. Least squares mean (LSM) and standard errors (SH) of nutrient intake of calves

Özellik	KON	SH	PRO	SH	P
TKM	1,28	0,038	1,28	0,037	0,9346
THP	184,04	2,500	181,51	2,120	0,4399
TE	3,62	0,106	3,61	0,106	0,9269

TKM: toplam kuru madde tüketimi, kg/gün; THP: toplam ham protein tüketimi, g/kg KM gün; TE: toplam enerji tüketimi, Mcal ME/kg KM gün

Çizelge 3. Buzağularda canlı ağırlık ölçümlerine ait en küçük kareler ortalamaları (EKKO) ve standart hataları (SH), kg
Table 3. Least squares mean (LSM) and standard errors (SH) for live weight measurements in calves, kg

Ölçüm günü	KON	PRO
4	42,18	42,31
18	47,61	47,42
46	69,07	68,02
55	77,93	74,57
Sütten kesim	83,77	83,74
SH	1,526	0,970

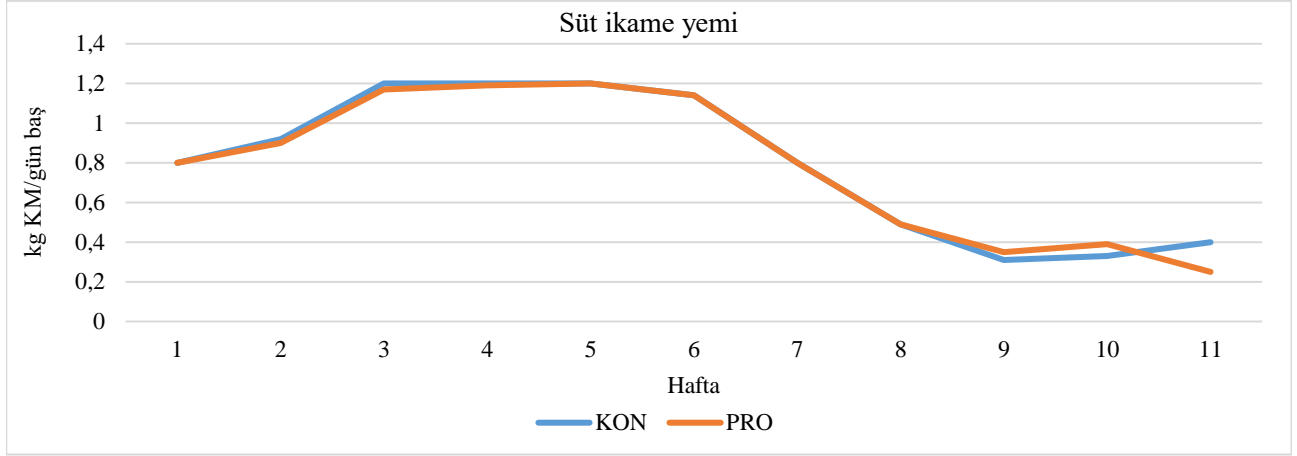
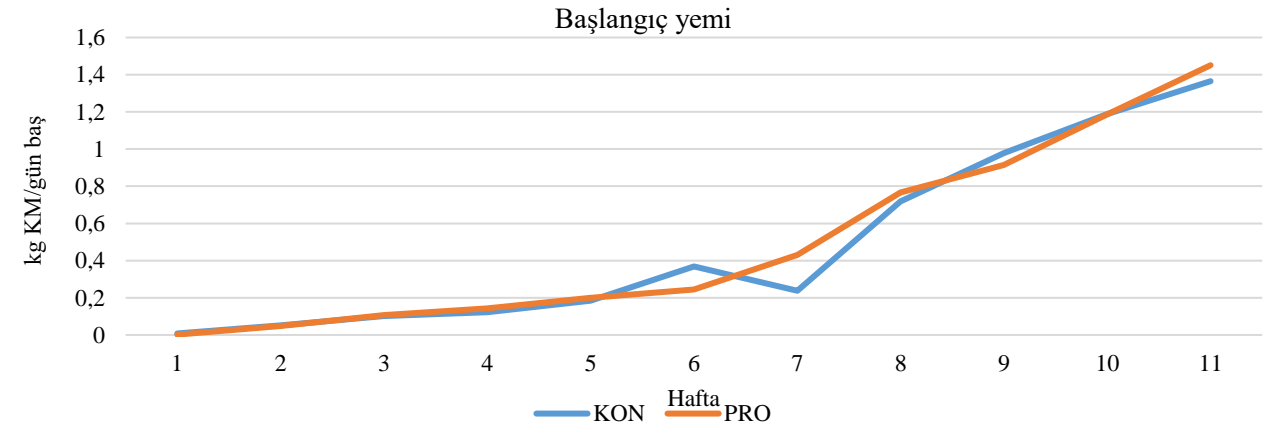
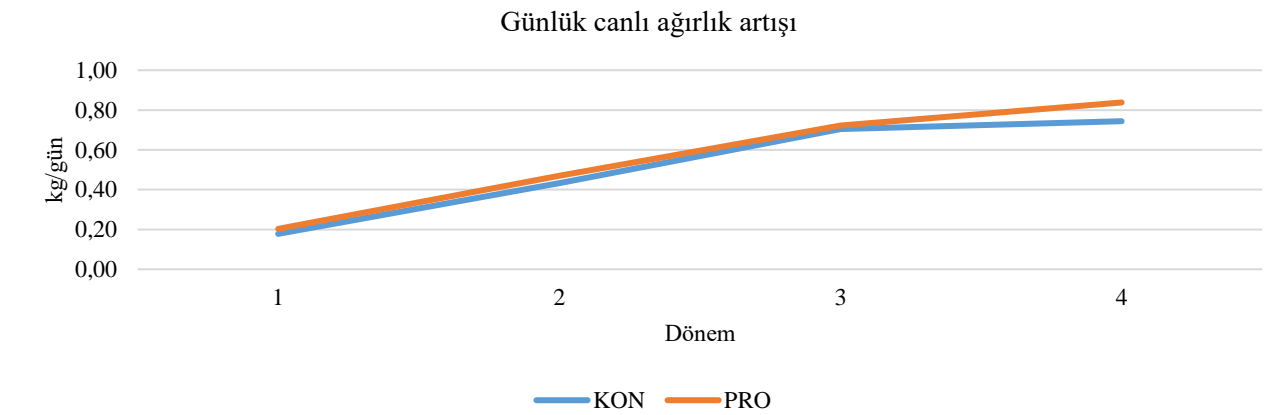
Bulgular ve Tartışma

Buzağuların SİY (P=0,4938) ve başlangıç yemi (P=0,7999) tüketimleri arasında bir farklılık belirlenmemiştir. Günlük SİY tüketimleri KON ve PRO gruplarında, sırasıyla 0,80±0.008 kg KM/baş ve 0,79±0.005 kg KM/baş olarak hesaplanmıştır (Şekil 1). Gruplarda ölçülen başlangıç yemi tüketimleri ise 0,48±0.038 kg KM/ gün baş ve 0,50±0.036 kg KM/ gün baş olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Probiyotik, fitobiyotik ve bunların karışımlarının Holstein ırkı buzağularda performans ve sağlık üzerine olan etkilerini araştıran bir çalışmada, probiyotik ve fitobiyotik karışımının kullanıldığı grubun, diğer gruplardan önemli düzeyde daha yüksek başlangıç yemi tüketimine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca kontrol grubundaki buzağuların 382 g/gün baş düzeyinde başlangıç yemi tüketimine sahip olduğu, probiyotik ve fitobiyotik karışımının uygulandığı grubun ise 564 g/gün baş

düzeyinde yem tüketimine sahip olduğu belirlenmiştir (Stefanska ve ark., 2021). Guo ve ark. (2022), Holstein ırkı buzağularda doğum sonrası 30 gün süre ile yürüttükleri çalışmalarında, buzağulara verilen probiyotik dozundaki (0, 2, 4 ve 6 g/gün) artışa bağlı olarak, başlangıç yemi tüketiminin arttığını ve başlangıç yemi tüketim ortalamalarının 120,53 g/gün ile 167,41 g/gün arasında değiştiğini bildirmektedirler. Bir diğer çalışmada Holstein buzağuların doğumdan sütten kesime kadarki süreçte 408,38-474,28 g/gün düzeyinde başlangıç yemi tükettikleri belirlenmiştir (Görgülü ve ark., 2003). Mevcut çalışmada sütten kesime kadarki dönemde KON (570±37 g/gün) ve PRO (567±36 g/gün) grupları için belirlenen başlangıç yemi tüketim düzeyleri Görgülü ve ark. (2003) ile Stefanska ve ark., (2021)'nin bildirdiği tüketim değerleri ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 4. Gruplarda ishal ve pnömoni sıklığına ilişkin tahmin değerleri (b) ve odds oranları (Ψ)Table 4. Estimated values (b) and odds ratios (Ψ) of the frequency of diarrhea and pneumonia in the groups

	Faktör	b	SH	%95 Güven Aralıkları		Ψ	P
İshal sıklığı	PRO	-0,70	0,226	-0,25	-1,14	0,50	0,0116
	Yaş	-0,04	0,005	-0,05	-0,03	0,96	<0,0001
Pnömoni sıklığı	PRO	-0,78	0,245	-0,30	-1,26	0,46	0,0196
	Yaş	0,02	0,007	0,01	0,04	1,02	0,0022

Kontrolle ilişkin $\Psi=1,00$ 'dir.Şekil 1. Çalışma süresince buzağların ortalama süt ikame yemi tüketimleri
Figure 1. Mean milk replacer intake of calves during the study periodŞekil 2. Çalışma süresince buzağların ortalama başlangıç yemi tüketimleri
Figure 2. Mean starter feed intake of calves during the study periodŞekil 3. Buzağların günlük ortalama canlı ağırlık artışları
Figure 3. Mean daily weight gain of calves

Buzağuların katı yeme mümkün olduğunca erken süreçte geçmeleri rumen gelişimi, sütten kesim sonrası dönemde büyüme performansının devamlılığı ve buzağuların sütle büyütüldüğü işletmelerde besleme maliyetinin düşürülmesi açısından önem taşımaktadır (Ecker ve ark., 2015). Buzağulara büyütme döneminde uygulanan süt veya SİY ile besleme programı katı yeme geçiş üzerinde belirleyici olmaktadır. Yüksek düzeyde süt veya SİY ile besleme katı yeme geçişi geciktirerek rumen gelişimini yavaşlatmakta ve sütten kesim sonrası büyümeyi de olumsuz etkilemektedir (Jasper ve Yorgun, 2002). Konu ile ilişkili olarak yürütülen bir çalışmada süt emme döneminde yüksek düzeyde süt ile beslenen buzağulara 40 günlük yaşta sütten kesim uygulanmıştır. Buzağuların sütten kesim sonrası yem tüketiminin düştüğü ve canlı ağırlık kayıplarının gözlemlendiği belirlenmiştir (Sweeney ve ark., 2010).

Çalışma süresince buzağuların SİY ve başlangıç yemi tüketimleri bireysel koşullarda ve günlük olarak takip edilmiştir. Probiyotik tüketimi, buzağuların günlük toplam kuru madde (TKM), toplam ham protein (THP) ve toplam metabolize olabilir enerji (TE) tüketim değerlerini etkilememiştir ($P>0,05$).

Gruplar arasında CA bakımından herhangi bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,3724$). Gruplarda ölçülen CA üzerine doğum ağırlığı ($P=0,0485$) ve yaş ($P<0,0001$) önemli düzeyde etkili olmuştur. Canlı ağırlık üzerine cinsiyetin ($P=0,8474$) etkisi ile doğum ağırlığı, cinsiyet ve yaşın ikili ve üçlü interaksiyonlarının etkileri önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Çalışma süresince CON ve PRO gruplarında CA ortalamalarının dönemlere göre değişimleri Çizelge 3'de sunulmuştur. Buzağuların sütten kesim ağırlığı üzerine doğum ağırlığının ($P<0,0001$) önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Sütten kesim ağırlığı üzerine grup ($P=0,9668$), cinsiyet ($P=0,2253$) ve yaşın ($P=0,7158$) etkisi ile bunların ikili ve üçlü interaksiyonlarının etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Sütten kesim yaşının ise doğum ağırlığı ($P=0,0485$) ve cinsiyetten ($P=0,0341$) önemli düzeyde etkilendiği buna karşın probiyotik uygulamasından ($P=0,7662$) etkilenmediği belirlenmiştir. Çalışmada dişi buzağuların sütten kesim yaşı ortalaması $62,38\pm 1,212$ gün olarak belirlenirken erkek buzağuların sütten kesim yaşı ortalaması $70,36\pm 3,212$ gün olarak belirlenmiştir. Dişi buzağular, erkek buzağulardan daha kısa sürede sütten kesim ağırlığına ulaşmışlardır. Soberon ve ark. (2012) Holstein buzağular üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, 60 günlük yaşta gerçekleştirdikleri sütten kesimde, buzağuların canlı ağırlıklarını $82,08$ kg olduğunu tespit etmişlerdir. Görgülü ve ark. (2003) doğum sonrası 60. günde gerçekleştirdikleri sütten kesim uygulamasında kontrol ve probiyotik tüketen gruplara ilişkin sütten kesim ağırlıklarını sırasıyla $54,56$ kg ve $56,33$ kg olarak belirlemişlerdir. Holstein buzağularında sütten kesimi 56 günlük yaşta gerçekleştirdikleri çalışmalarında Stefanska ve ark. (2021) buzağuların sütten kesim ağırlıklarının $69,7$ kg ve $83,2$ kg arasında değiştiğini bulmuşlardır. Bu çalışma koşullarında KON ve PRO gruplarında belirlenen sütten kesim ağırlıklarının Soberon ve ark. (2012) ve Stefanska ve ark. (2021) ile karşılaştırılabilir olduğu, Görgülü ve ark. (2003)'ün bildirdiğinden daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu iki çalışma arasında sütten kesim ağırlığı bakımından gözlenen bu farklılığın sütten kesim öncesi dönemde uygulanan besleme programından, doğum ağırlığındaki

farklılıklardan, annenin gebelik dönemindeki beslenmesinden, bakıncıma koşullarındaki farklılıklar gibi birçok faktörden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Görgülü ve ark. (2003)'ün yürüttüğü çalışmada buzağuların ortalama doğum ağırlıklarının 35 kg olduğu ve buzağuların doğumdan sütten kesime kadar (60 günlük yaş) olan dönemde $4L/gün$ düzeyinde süt ile beslendiklerini bildirilmektedir. Bu çalışmada bahsi geçen çalışmadan farklı olarak buzağuların ortalama doğum ağırlıkları 40 kg olarak belirlenmiş ve buzağular doğumdan sütten kesime kadar olan dönemde daha yüksek düzeyde SİY ile beslenmişlerdir.

Çalışmada, gruplarda belirlenen günlük canlı ağırlık artışının (GCAA) dönemlere göre değişimleri Şekil 3'de sunulmuştur. Probiyotik uygulamasının KON ($0,569\pm 0,047$ kg) ve PRO ($0,503\pm 0,030$ kg) gruplarında belirlenen GCAA üzerine önemli bir etkisi belirlenmemiştir ($P=0,2535$). Gruplarda belirlenen GCAA değerlerinin döneme göre önemli düzeyde ($P<0,0001$) değiştiği, cinsiyete göre ise değişmediği belirlenmiştir ($P=0,6457$). Bu çalışmanın aksine Stefanska ve ark. (2021) çalışmalarında probiyotik ve fitobiyotik karışımı tüketen grubun kontrol grubuna (591 g/gün) kıyasla daha yüksek GCAA sağladığını (787 g/gün) bildirmekteydiler. Araştırmacılar probiyotik ve fitobiyotik tek başına kullanımının GCAA değerlerini etkilemediğini bildirmekteydiler. Wu ve ark. (2021), $0,5$ ve 2 g/gün düzeyinde probiyotik tüketen gruplarda sırasıyla GCAA $0,875$ kg/gün ve $0,720$ kg/gün olarak belirlemişlerdir. Bunun aksine bahsi geçen çalışmada gruplarda ölçülen deneme başlangıcı ve deneme sonu canlı ağırlıkları arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Wang ve ark. (2022) çalışmalarında probiyotik desteğinin canlı ağırlık, GCAA ve yem tüketimi üzerine etkisi olmadığını bildirmekteydiler. Zhang ve ark. (2016), *Lactobacillus plantarum* ve *Bacillus subtilis* desteğinin Holstein buzağularında kuru madde tüketimi ve canlı ağırlık üzerine herhangi bir etkisi olmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışma koşullarında gruplarda belirlenen GCAA değerleri arasında farklılık bulunmamakla birlikte diğer çalışmalardan elde edilen değerlerden bir miktar düşük bulunmuştur. Bu durum çevresel koşulların farklılığı, hayvanların sağlık durumları ve uygulanan büyütme programındaki farklılıklardan kaynaklanabilmektedir (Soberon ve ark., 2012).

Çalışma süresince KON grubunda 1 hayvan ve PRO grubunda 4 hayvan pnömoniye yakalanmamıştır. Deneme gruplarındaki buzağuların hepsi ishal yakalanmıştır. Buna karşın probiyotik grubunda ishal görülme ve tedavi sürelerinin daha az olduğu dikkati çekmiştir. Çalışma süresince günlük olarak takip edilen ishal kayıtları ve sağlık uygulamalarına ait bulgular Çizelge 4'de sunulmaktadır.

Çizelge 4'den izleneceği üzere KON grubundaki bir buzağının ishal olma olasılığı, PRO grubundaki bir buzağınaya göre 2 kat daha yüksektir ($P=0,0116$). Bir başka ifadeyle PRO grubundaki bir buzağının ishal olma olasılığı KON grubundaki buzağınaya göre % 50 daha düşüktür. İshal görülme olasılığı üzerine yaşın etkisinin önemli olduğu belirlenmiş olup, analiz sonuçlarına göre yaşın 1 günlük yaş artışı ishal olma olasılığını %4 oranında azaltmaktadır ($P<0,0001$). Bu bulguyu destekler nitelikte Liu ve ark. (2022) buzağı ishalleriyle doğum sonrası ilk 15 günlük

süreçte daha sık karşılaşıldığını bildirmektedirler. PRO grubunda pnömoni gözlenme sıklığı da KON grubuna kıyasla %54 daha düşüktür (Çizelge 4). Probiyotikler, sindirim kanalında uçucu yağ asitleri üretimini arttırılarak bağırsak pH'sını düşürürler bu sayede patojenik bakterilerin bağırsaklarda gelişimini sınırlandırarak enfeksiyon oluşumunu önlemeye yardımcı olurlar (Kawakami ve ark., 2011). Ayrıca probiyotikler, bağırsak florasının mikrobiyal dengesinin korunmasına aktif bileşenler üreterek ve yararlı bakterilerin gelişimini destekleyerek yardımcı olurlar. Bu sayede de buzağılarda erken dönem ishallerinin görülme sıklığını azaltmaktadırlar (Liu ve ark., 2022). Görgülü ve ark. (2003) probiyotik kullanımı ile buzağuların sağlık durumlarının iyileştiğini, tedavi masraflarının ise azaldığını bildirmektedirler. Benzer şekilde Wang ve ark. (2022) probiyotik desteğinin buzağuların sağlık durumunu iyileştirdiği, 3 haftalık yaştaki ishal skorunu ve tedavi sıklığını düşürdüğünü rapor etmektedirler.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, probiyotik tüketiminin buzağuların günlük canlı ağırlık artışı, sütten kesim ağırlığı ve yem tüketimleri üzerine herhangi bir etkisi belirlenmemiştir. Probiyotik tüketimi buzağı sağlığını olumlu yönde etkilemiştir. Sütten kesim sonrasında buzağuların performans gelişimlerinin nasıl olacağı sonraki çalışmalarda değerlendirilebilir. Ayrıca probiyotik kullanımının hayvan sağlığı üzerine olan etkilerinin daha geniş saha çalışmaları ile immünolojik ve histolojik parametreler temelinde değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bilgi

Bu çalışma; Türkiye Cumhuriyeti, Antalya Valiliği, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün E-22875267-325.04.02-2787416 sayılı yazısında, "Deneysel ve Diğer Bilimsel Amaçlar İçin Kullanılan Hayvanların Refah ve Korunmasına Dair Yönetmelik" çerçevesinde çalışmanın etik kurul kapsamı dışında olduğuna ilişkin kararı doğrultusunda yürütülmüştür.

Kaynaklar

Abe F, Ishibashi N, Shimamura S.1995. Effect of administration of bifidobacteria and lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. *Journal of Dairy Science*, 78(12): 2838–2846. doi:https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76914-4

Cangiano LR, Yohe TT, Stele MA, Renault DL. 2020. Invited review: strategic use of microbial based probiotics and prebiotics in dairy calf rearing. *Applied Animal Science*, 36(5): 630-651. doi:https://doi.org/ 10.15232/aas.2020-02049

Cholewinski P, Gorniak W, Wojnarowski K. 2021. Impact of selective environmental factors on microbiome of the digestive tract of ruminants. *BMC Veterinary Research*, 17 (25): 2-10. doi:https://doi.org/10.1186/s12917-021-02742-y

Ecker E, Brown HE, Leslie KE, DeVires TJ, Steel MA. 2015. Weaning age affects growth, feed intake, gastrointestinal development, and behavior in Holstein calves fed an elevated plane of nutrition during the preweaning stage. *Journal of Dairy Science*, 98(9): 6315-6326.

Görgülü M, Siuta A, Öngel E, Yurtseven S, Kutlu HR. 2003. Effects of probiotic on growing performance and health of calves. *Pakistan Journal of Biological Science*, 6(7): 651-654.

Guo Y, Li Z, Deng M, Li Y, Liu G, Liu D, Liu Q, Liu Q, Sun B. 2022. Effects of a multi-strain probiotic on growth, health and fecal bacterial flora of neonatal dairy calves. *Animal Bioscience*, 35(2): 204-216. doi:https://doi.org/10.5713/ab.21.0084

Jasper J, Weary DM. 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 85(11): 3054–3058. doi:https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74391-9

Kawakami SI, Yamada T, Nakanishi N, Cai Y. 2011. Feeding of lactic acid bacteria and yeast affects fecal flora of Holstein calves. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 269–271. doi:https://doi.org/10.3923/javaa2011.269.271

Liu Bo, Wang C, Huassai S, Han A, Zhang J, He L, Aorigele C. 2022. Compound probiotics improve the diarrhea rate and intestinal microbiota of newborn calves. *Animals (Basel)*, 12(3):322. doi:https://doi.org/10.3390/ani12030322

Markowiak P, Śliżewska K. 2017. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*, 9(9): 1021. doi:https://doi.org/10.3390/nu9091021

Mateu E, Martin M. 2000. Antimicrobial resistance in enteric porcine *Escherichia coli* strains in Spain. *The Veterinary Record*, 146(24): 703–5. doi:https://doi.org/10.1136/vr.146.24.703

Mazmanian SK, Liu CH, Tzianabos AO, Kasper DL. 2005. An immunomodulatory molecules of symbiotic bacteria directs maturation of the host immune system. *Cell*, 122(1): 107-118. doi:https://doi.org/10.3390/nu9091021

Renaud DL, Kelton DF, Weese JS, Noble C, Duffield TF. 2019. Evaluation of a multispecies probiotic as a supportive treatment for diarrhea in dairy calves: A randomized clinical trial. *Journal of Dairy Science*, 102(5): 4498–4505. doi:https://doi.org/ 10.3168/jds.2018-15793.

SAS Institute Inc., 2002. User's Guide. Version 6.07, Cary, NC, USA

Scott K, Kelton DF, Duffield TF, Renaud DL. 2019. Risk factors identified on arrival associated with morbidity and mortality at a grain-fed veal facility: A prospective, single cohort study. *Journal of Dairy Science*, 102(10): 9224–9235. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2019-16829

Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R.W., Van Amburg, M.E., 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 95 (2):783-793. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2011-4391

Stefanska B, Sroka J, Katzer F, Golinski P, Nowak W. 2021. The effects of probiotics, phytobiotics and their combination as feed additives in the diet of dairy calves on performance, rumen fermentation and blood metabolites during the preweaning period. *Animal Feed Science and Technology*, 272:114738.doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2020.114738

Sweeney BC, Rushen JP, Weary DM, de Passille AB. 2010. Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *Journal of Dairy Science*, 93(1): 148–152. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2009-2427

Şahal M, Terzi OS, Ceylan E, Kara E. 2018. Buzağı ishalleri ve Korunma Yöntemleri. *Lalahan Hayancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 58: 41-49.

Urie NJ, Lombard JE, Shivley CB, Koprak CA, Adams AE, Earleywine TJ, Olson JD, Garry FB. 2018. Preweaned heifer management on US dairy operations: part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. *Journal of Dairy Science*, 101(10): 9229–9244. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2017-14019

Wang H, Zhaotao Y, Gao Z, Li Q, Qiu X, Wu Fei, Guan T, Cao B, Su H. 2022. Effects of compound probiotics on growth performance, rumen fermentation, blood parameters, and health status of neonatal Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 105(3): 2190-2200. doi:https://doi.org/10.3168/jds.2021-20721

- Wathes DC, Pollott GE, Johnson KF, Richardson H, Cooke JS. 2014. Heifer fertility and carry over consequences for lifetime production in dairy and beef cattle. *Animal*, 8(1): 91–104. doi:<https://doi.org/10.1017/S1751731114000755>
- Wu Y, Wang L, Luo R, Chen H, Nie C, Niu J, Cheng C, Xu Y, Li X, Zhang W. 2021. Effect of multispecies probiotic mixture on the growth and incidence of diarrhea, immune function, and fecal microbiota of pre-weaning dairy calves. *Frontiers in Microbiology*, 12: 681014. doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.681014>
- Zhang R, Zhou M, Tu Y, Zhang NF, Deng KD, Ma T, Diao QY. 2016. Effect of oral administration of probiotics on growth performance, apparent nutrient digestibility and stress-related indicators in Holstein calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, (Berl.), 100: 33–38.
- Zhao T, Doyle M, Harmon BG, Brown CA, Mueller EPO, Parks AH. 1998. Reduction of carriage of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in cattle by inoculating with probiotic bacteria. *Journal of Clinical Microbiology*, 36(3): 641-647.