نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد ششم، شماره اول، ۱۳۹۷
http://ejrr.gau.ac.ir

اثر سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین در جایگزین شیر بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بره‌های شیرخوار زل

*یدا... چاشنی‌دل[۱]، مهدی بهاری[۲] و سید ماکان موسوی کاشانی[۳]

[۱]استادیار و [۲]دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[۳]دکتری ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام، سازمان جهاد کشاورزی استان تهران

تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۳۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۸

چکیده

اثر سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین در جایگزین شیر بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بره‌های شیرخوار زل

سابقه و هدف: استفاده از پروبیوتیک‌ها به‌منظور افزایش عملکرد، بهبود وضعیت سلامت و تعدیل اکوسیستم شکمبه دام های شیرخوار یک جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها محسوب می‌شود و سبب رشد و پرورش بره‌های سالم و پرتوان برای جایگزینی میش‌های مولد و قوچ‌های بالغ گله می‌گردد. همچنین پروبیوتیک‌ها (زیست یارها) می توانند راه حل مناسبی به منظور حفظ تعادل جمعیت میکروبی و بهبود شرایط تخمیر شکمبه، ارتقاء سیستم ایمنی و افزایش تولید حیوانات نشخوارکننده جوان باشند. بنابراین، هدف انجام آزمایش حاضر بررسی اثرات افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین در جایگزین شیر بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر شیرخوار زل بود.

مواد و روش‌ها: برای انجام این تحقیق تعداد ۲٤ رأس بره نر زل در سن ۱۰ روزگی با میانگین وزن زنده (٤/٥±۰/۳٥) کیلوگرم در قالب در ٤ تیمار آزمایشی و ٦ بره (تکرار) در هر تیمار در جایگاه‌های انفرادی به‌مدت ٦۰ روز مورد آزمایش قرار گرفتند. نمونه‌گیری‌ها در چهار دوره پانزده روزه انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد (بدون افزودن پروبیوتیک)، و به‌ترتیب تیمار شاهد به‌علاوه ۳ (۳×۱۰^{۹} cfu/g)، ٦ (٦×۱۰^{۹} cfu/g) و ۹ (۹×۱۰^{۹} cfu/g) گرم پروبیوتیک در جایگزین شیر مصرفی روزانه بود.

یافته‌ها: نتایج میانگین مصرف خوراک نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری فقط در ۱٥ روز اول آزمایش بین تیمارها مشاهده شد؛ طوری که تیمار شاهد دارای کمترین و تیمار ۹ گرم پروبیوتیک دارای بالاترین مقادیر بود ($P<۰/۰٥$). در صفت میانگین افزایش وزن روزانه در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در تمام دوره‌های آزمایش مشاهده شد ($P<۰/۰٥$)، طوری که تیمار ۹ گرم پروبیوتیک نسبت به سایر تیمارها دارای مقادیر بیشتری بود. نتایج ضریب تبدیل غذایی نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در ۳۰ و ٤٥ روز آزمایش مشاهده شد ($P<۰/۰٥$)، طوری

*مسئول مکاتبه: ychashnidel2002@yahoo.com

که در تیمار ۹ گرم پروبیوتیک ضریب تبدیل غذایی به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد دارای مقادیر کمتری بود. نتایج اسکور مدفوع نشان داد در پایان روز ٤٥ و ٦٠ آزمایش اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارها مشاهده شد (P<۰/۰۵)، طوری که بره‌های دریافت کننده ۹ گرم پروبیوتیک نسبت به تیمار شاهد دارای قوام مدفوع بالاتری بودند. میانگین گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی در بین تیمارها نشان از تفاوت آماری معنی‌داری در مقادیر ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی داشت (P<۰/۰۵) که تیمار ۹ گرم پروبیوتیک دارای مقادیر بالاتری نسبت به سایر تیمار بود. نتایج حاصل از فراسنجه‌های خونی نشان داد که در خون‌گیری پایان ۳۰ روزگی اختلاف آماری معنی‌داری در تمام فراسنجه‌ها به جز آلبومین وجود داشت (P<۰/۰۵). همچنین در خون‌گیری پایان ٦٠ روزگی اختلاف آماری معنی‌داری در تمام فراسنجه‌ها به جز کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیته بالا[1] و لیپوپروتئین با دانسیته پایین[2] وجود داشت (P<۰/۰۵). آنالیز داده‌های مربوط به صفات لاشه نشان داد که در صفات وزن زنده، درصد لاشه پر و خالی، درصد نیم لاشه و طول لاشه، اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده شد (P<۰/۰۵)، طوری‌که تیمار ۹ گرم پروبیوتیک در صفات مذکور نسبت به سایر سطوح پروبیوتیک دارای عملکرد بهتری بود.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افزودن سطوح مختلف پروتکسین در جایگزین شیر بره‌ها باعث بهبود مصرف خوراک، تنها در اوایل دوره پرورش، افزایش وزن روزانه بالاتر در برخی از دوره‌ها شد. همچنین افزایش معنی‌داری در گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی، ارتقاء شاخص ایمنی خون به‌خصوص مقدار ایمونوگلوبولین نوع G و بهبود وزن لاشه در پایان آزمایش شد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، سطح ۹ گرم پروبیوتیک نسبت به سایر سطوح از نظر فراسنجه‌های مذکور عملکردی به نسبت بهتری داشت.

واژه‌های کلیدی: عملکرد، فراسنجه‌های خونی، پروبیوتیک، بره‌های شیرخوار زل، جایگزین شیر

مقدمه

پروبیوتیک‌ها افزودنی‌های غذایی میکروبی هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده، تأثیرات سودمندی بر میزبان دارند. این ترکیبات به‌عنوان عضو جدیدی در جمعیت میکرو فلورای دستگاه گوارش حیوان هستند که تبادلات جدیدی با گونه‌های مختلف پروکاریوتی و سلول‌های یوکاریوتی دیواره روده‌ای (شامل اپیتلیوم و بافت لنفاوی مربوط به روده) ایجاد می‌کنند (۱۸). در نتیجه این تبادلات سلولی تعدیل قوی و جدید در عملکرد روده‌ای و نیز عملکرد تولیدی و رشد رخ می‌دهد که منجر به افزایش سلامتی و کاهش ابتلا به بیماری می‌شود (۲۷). پروبیوتیک‌ها از طریق ایجاد تعادل میکروبی در روده باعث ایجاد اثرات مثبتی مانند کاهش عفونت روده‌ای می‌شوند و از این طریق می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند و از آنجا که در نشخوارکنندگان جوان، عادت‌پذیری به خوراک جامد از طریق تثبیت جمعیت میکروبی شکمبه امکان‌پذیر خواهد بود؛ استفاده از پروبیوتیک‌ها در این امر مؤثر خواهد بود (۱۵). فرآورده‌های میکروبی یا پروبیوتیک‌ها می‌توانند به خوراک دام افزوده شوند و

1- High lipoprotein density (HDL)
2- Low lipoprotein density (LDL)

قادرند با ایجاد یک تعادل میکروبی در فلور روده و پیشگیری از عفونت‌های گوارشی، اثر مثبتی روی بهبود عملکرد حیوان و افزایش رشد نشخوارکنندگان جوان داشته باشند (۳۲، ۳٦).

مطالعات صورت گرفته حاکی از آن است که پروبیوتیک‌ها از طریق افزایش غلظت گلوبولین‌ها، تعداد و فعالیت کشندگی نوتروفیل‌ها از یک سو و از سوی دیگر با کاهش میکروفلور مضر دستگاه گوارش از قبیل کلی فرم‌ها باعث تقویت سیستم دفاعی بدن و جلوگیری از ابتلای نشخوارکنندگان جوان به بیماری‌های مختلف متابولیکی و عفونی می‌شوند (۲۰). چسبیدن پروبیوتیک‌ها به اپیتلیوم روده و مخاط آن، عامل اصلی در ایجاد ایمنی در میزبان می‌باشد و در این صورت پروبیوتیک‌ها می توانند به سایر باکتری های مفید کمک کنند تا در محتویات دستگاه گوارش حیوان، زنده بمانند و باعث افزایش جمعیت پروبیوتیک‌ها شوند (۳۸). اثرات استفاده از پروبیوتیک باکتریایی بر عملکرد، وضعیت سلامت و فراسنجه‌های خونی متفاوت گزارش شده است و تفاوت در نتایج ممکن است ناشی از نوع پروبیوتیک مصرفی، نوع خوراک مصرفی، سطح مدیریت، نحوه مصرف پروبیوتیک و شرایط محیطی باشد (۳). نتایج یک مطالعه نشان داد که تولید فاکتورهای رشد (اسیدهای آلی، ویتامین‌های گروه B و آمینواسیدها)، ایجاد شرایط بی‌هوازی و افزایش رشد باکتری‌های سلولولایتیک و مصرف لاکتات از جمله مکانیسم‌های پروبیوتیک‌ها در افزایش گوارش‌پذیری مواد مغذی خوراک است (٤۲). در تحقیقات دیگری نیز نشان داده شده است که استفاده از پروبیوتیک باکتریایی در جایگزین شیر دام های شیرخوار سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی (۳۹) و افزایش وزن روزانه (۲۷) شده است.

بهبود افزایش وزن حیوانات با تغذیه تیمارهای حاوی پروبیوتیک ممکن است به سبب بهبود در اکولوژی میکروبی (۳۱) و افزایش جذب مواد مغذی (۲۸) و بهبود ضریب تبدیل غذایی باشد. در نشخوارکنندگان نوزاد خصوصاً در شرایط تنش، جمعیت میکروبی حالت گذار (انتقالی) و بسیار حساسی دارد؛ به طوری‌که تغییرات ناگهانی جیره یا محیط می‌تواند باعث تغییرات جمعیت میکروبی دستگاه گوارش شود. در این مورد پروبیوتیک ها را می توان یکی از دستاوردهای مثبت محققان دانست که با توجه به سوابق تاریخی و با الهام از شرایط طبیعی میکروارگانیسم ها در دستگاه گوارش و تعادل موجود در طبیعت تهیه شده است و به‌عنوان جایگزین آنتی بیوتیک ها و مواد محرک رشد در خوراک دام به صنعت عرضه شدند. با توجه به مزیت‌های استفاده از پروبیوتیک در تغذیه نشخوارکنندگان جوان و دام‌های شیرخوار در بهبود عملکرد رشد و همچنین کاهش مصرف آنتی بیوتیک‌ها و مهمتر از همه رشد و پرورش بره‌های سالم و پرتوانی که در آینده بتوانند در گله جایگزین میش‌های مولد و قوچ های بالغ شوند و آینده اقتصادی و سلامتی گله را تضمین نماید و همچنین به دلیل مطالعات محدود در مورد استفاده از این افزودنی‌های میکروبی در جایگزین شیر و اثرات آن روی عملکرد نوزاد نشخوارکنندگان، بنابراین این تحقیق اثرات افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین در جایگزین شیر بر عملکرد رشد و فراسنجه های خونی بره‌های شیرخوار زل را مورد بررسی قرار داد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در یک مزرعه خصوصی پرورش گوسفند و بز واقع در استان مازندران، شهرستان جویبار انجام شد. در این آزمایش از ۲٤ رأس بره نر

نژاد زل تازه متولد شده که در سن ١٠ روزگی از مادر جدا شدند و با میانگین وزن مشابه (٤/٥±٠/٣٥) استفاده شد (وزن تولد در هنگام شروع آزمایش به‌عنوان کوواریت در مدل قرار داده شد). طول مدت این آزمایش ٦٠ روز بود. تیمارها شامل تیمار شاهد (بدون افزودن پروبیوتیک) و به‌ترتیب تیمارهای حاوی ٣ (3×10^{9} cfu/g)، ٦ (6×10^{9} cfu/g) و ٩ (9×10^{9} cfu/g) گرم پروبیوتیک در جایگزین شیر مصرفی روزانه بودند. جیره برههای آزمایشی با نرم‌افزار جیره‌نویسی SRNS[٣] تنظیم شد و اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره غذایی و نیز ترکیبات جایگزین شیر مورد استفاده برههای آزمایشی در جدول (١) نشان داده شده است.

جدول ١: اجزای تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی و جایگزین شیر.

Table 1. Ingredients of the experimental diets and milk replacement.

مقدار در هر کیلوگرم جایگزین شیر Amount per Kg milk replacment	ترکیبات جایگزین شیر Ingredients of milk replacment	مقدار در جیره Amount in the diet (%)	ماده خوراکی Ingredients	
		15	(Alfaalfa)	یونجه خشک
24 %	پروتئین (Protein)	30	(Corn grain)	دانه ذرت
20%	چربی (Fat)	25	(Barley grain)	دانه جو
30%	لاکتوز (Lactose)	15	(Soybean meal)	کنجاله سویا
0.9%	کلسیم (Calcium)	2	(Sugar beet molass)	ملاس چغندر قند
0.7%	فسفر (Phosphorus)	5.5	(Cotton seed meal)	کنجاله پنبه دانه
1.6%	پتاسیم (potassium)	1.5	(Vegetab le oil)	روغن نباتی
2.5%	لیزین (Lysine)	3.8	(Wheat bran)	سبوس گندم
0.7%	متیونین (Methionine)	0.2	(Salt)	نمک
20000 IU	ویتامین A (Vitamin A)	0.5	(Sodium Bicarbonate)	بی کربنات سدیم
400 IU	ویتامین D (Vitamin D)	0.5	(Mineral + Vitamin premix)[١]	مکمل معدنی+ ویتامینی
50 mg/kg	ویتامین E (Vitamin E)	1	(Calcium carbonate)	کربنات کلسیم
60 IU	ویتامین C (Vitamin C)		(Chemical composition)	ترکیب شیمیایی جیره
70 mg/kg	آهن (Fe)	٢,٤٣	(ME (Mcal/kg))	انرژی قابل متابولیسم
3 mg/kg	مس (Cu)	١,٨٠	((NEg (Mcal/kg))	انرژی خالص رشد
30 mg/kg	روی (Zn)	١٦,٩٠	(Crude protein (%))	پروتئین خام
0.4 mg/kg	کبالت (Co)	٠,٩٦	(Calcium (%))	کلسیم
0.5 mg/kg	ید (I)	0.48	(Phosphorus (%))	فسفر
0.3 mg/kg	سلنیوم (Se)	0.18	(Sodium (%))	سدیم

[١] هر کیلوگرم از مکمل شامل ٥٠٠٠٠٠: واحد بین‌المللی ویتامین آ، ١٠٠٠٠٠ واحد بین‌المللی ویتامین د و ١/٠ گرم ویتامین ای.

هر کیلوگرم از مکمل شامل ١٨٠: گرم کلسیم، ٩٠ گرم فسفر، ٢٠ گرم منیزیم، ٦٠ گرم سدیم، ٢ گرم منگنز، ٣ گرم آهن، ٠/٣ گرم مس، ٣ گرم روی، ١/٠ گرم کبالت، ١/٠ گرم سلنیم، ١/٠ گرم ید، ٣ گرم آنتی‌اکسیدانت.

پس از آنکه بره‌ها به‌صورت تصادفی در چهار گروه به‌عنوان تیمارهای آزمایشی در قفس‌های انفرادی مستقر شدند، مصرف شیرخشک از شروع آزمایش و همچنین استارتر بره‌ها از هفته دوم، آغاز شد و جایگزین شیر به‌منظور مصرف در دو وعده (صبح و عصر) در اختیار بره‌ها قرار گرفت. شیر خشک به‌کار رفته در این تحقیق شیر خشک مخصوص بره محصول شرکت پرسا بود که به نسبت ۱ به ۵ تهیه و به بره‌ها خورانده شد. تعیین میزان شیرمصرفی بره‌ها بدین صورت بود که در ۱ الی ۲۰ روز آزمایش (۱۱ الی ۳۰ روزگی سن بره) ۷۰۰ میلی‌لیتر (۸ درصد وزن بدن)، ۲۱ الی ٤۰ روز آزمایش ۵۰۰ میلی‌لیتر (٤ درصد وزن بدن) و ٤۱ الی ٦۰ روز ازمایش ۳۵۰ میلی‌لیتر (۲ درصد وزن بدن) استفاده شد. در طول دوره آزمایش، مقدار مصرف خوراک روزانه، ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن روزانه اندازه‌گیری شد. خوراک مصرفی هر تیمار در دو وعده صبح ساعت ۷ و عصر ساعت ۱٦ در اختیار آنها قرار می‌گرفت. حیوانات به صورت آزاد به آب دسترسی داشتند. در ضمن هنگام ریختن خوراک هر وعده در آخور، باقی مانده خوراک روز قبل از ته آخور جمع‌آوری شده و در کیسه‌های مجزا قرار داده می‌شد. پس مانده خوراک روز قبل جمع‌آوری و توزین و بر اساس آن مقدار خوراک مصرفی روز بعد تعیین می‌گردید. خون‌گیری در پایان روز ۳۰ و ٦۰ آزمایش به‌منظور اندازه‌گیری برخی از فراسنجه‌های خونی انجام شد. همچنین در پایان دوره آزمایش (٦۰ روزگی) از هر تیمار ۳ بره انتخاب شده و به‌منظور بررسی صفات لاشه کشتار شدند.

شکل ۱: تصاویری از جایگاه نگهداری بره‌های آزمایشی.

Figure 1. The picture of experimental lambs holding box.

پروبیوتیک مورد استفاده در این تحقیق پروتکسین بود که فرآورده طبیعی است که ۹ سویه میکروارگانیسم‌های سودمند دستگاه گوارش گوسفند و بره را به‌همراه دارد. این میکروارگانیسم‌ها شامل ٤ سویه *لاکتوباسیل*، یک سویه *بیفیدوباکتریوم*، یک سویه *انتروکوکوس*، یک سویه *استرپتوکوکوس*، دو سویه قارچ و مخمر هستند. این محصول ساخت شرکت بین‌المللی پروتکسین انگلستان[1] بود.

برای تعیین گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی، اندازه‌گیری ماده خشک و پروتئین خام، مدفوع بر اساس روش‌های AOAC (۱۹۹۵) و مقادیر الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در

1- Probiotics International Ltd

شوینده اسیدی با روش ون سوست و همکاران (١٩٩١) اندازه‌گیری شدند (٥، ٤٦). برای این منظور از روز ٥٠ تا ٥٧ دوره آزمایش (به‌مدت یک هفته) مواد خوراکی و مدفوع دام‌ها (از تعداد ٤ تیمار از هر تکرار) به‌صورت روزانه و جداگانه جمع‌آوری و توزین شد. بعد از ٧ روز برای هر راس دام آزمایشی تعداد ٧ نمونه مدفوع، ٧ نمونه خوراک مصرفی و ٧ نمونه باقیمانده خوراک وجود داشت. نمونه‌های تهیه شده از هر دام به‌صورت روزانه در دمای ٢٠- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. بعد از اتمام ٧ روز، نمونه‌های مدفوع، خوراک مصرفی و باقی‌مانده خوراک هر کدام و برای هر حیوان آزمایشی، با هم مخلوط شد و یک نمونه نهایی از هر کدام به‌دست آمد و تا زمان انجام تجزیه شیمیایی، در دمای ٢٠- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. سپس نمونه‌ها در دمای ٥٥ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٤٨ ساعت خشک و آسیاب شدند و برای تعیین گوارش‌پذیری مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند (٥، ٤٦).

برای مشخص شدن تأثیر پروبیوتیک‌های به‌کار رفته در جایگزین شیر، بر وضعیت قوام مدفوع و میزان بروز اسهال در بره‌ها، در روزهای ٧، ١٤، ٢١، ٢٨، ٣٥، ٤٢، ٤٩، ٥٦ و ٦٠ امتیازدهی و بررسی قوام مدفوع (اسکور مدفوع) بر اساس جدول لارسن و همکاران (١٩٧٧) انجام شد (٣٠؛ جدول ٢).

جدول ٢: درجه‌بندی قوام مدفوع بر اساس روش لارسون همکاران (١٩٧٧).

Table 2. Grading of fecal score according to Larson et al. (1997).

١	طبیعی	(Normal)	سفت اما نه سخت. شکل اصلی را بعد از افتادن و قرار گرفتن بر روی زمین مقدار کمی از دست می‌دهد.
٢	نرم، ملایم	(Soft, mild)	شکل اصلی‌اش را نمی‌تواند نگه دارد و مقداری پهن می‌شود.
٣	سیال و جاری	(Fluid and current)	به آسانی پهن می‌شود و ضخامت حدود ٦ میلی‌متر دارد.
٤	آبکی	(Watery)	قوام مایع و ترشحی دارد.

برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی، خون‌گیری از بره‌ها در دو نوبت در روزهای ٣٠ و ٦٠ آزمایش، قبل از مصرف خوراک انجام گرفت. زمان خون‌گیری در ساعت ٨ صبح (پس از ١٢ ساعت محرومیت از خوراک) بوده و به وسیله لوله ونوجیکت ٥ میلی‌لیتری حاوی ماده ضد انعقاد EDTA[1] از سیاهرگ گردن گرفته شد و بعد از اتمام کار، نمونه‌ها به سرعت به آزمایشگاه ارسال شد و پلاسمای تهیه شده جهت تعیین غلظت گلوکز، کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیته بالا، لیپوپروتئین با دانسیته پایین، لیپوپروتئین با دانسیته خیلی پایین[2]، پروتئین تام، گلوبولین، نیتروژن اوره خون[3] و آلبومین با استفاده از کیت‌های پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر مدل (RA1000) و همچنین ایمونوگلوبولین نوع G[4]، نیز به روش نفلومتری با استفاده از دستگاه نفلومتری (مدل Minineph, ساخت انگلستان Binding Site) مورد آزمایش قرار گرفت.

برای اندازه‌گیری صفات لاشه، در پایان آزمایش، بعد از ٢٤ ساعت از آخرین توزین خوراک، از هر

1-Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)

2- Very low high lipoprotein density (VLDL)
3- Blood Urea Nitrogen (BUN)
4- Immunoglobulin G (IgG)

تیمار ۳ بره انتخاب و کشتار شدند. پس از توزین دام‌ها و کشتار، کلیه امعاء و احشا از بدن خارج و سپس لاشه گرم توزین و ثبت شد. روش کار بدین صورت بود که پس از ذبح هر بره بلافاصله کله و پاچه، پوست، پیش معده‌ها، شیردان و روده‌ها، کبد، شش، قلب و کلیه‌ها جدا شدند و قسمت‌های باقی‌مانده شامل گوشت و استخوان، چربی پوششی و چربی داخل انساج گوشت وزن شدند و به‌عنوان وزن لاشه گرم تعیین گردید. پس از آن لاشه‌ها به‌مدت ۲٤ ساعت در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد در سردخانه نگهداری شدند. پس از طی این مدت لاشه‌ها از سردخانه خارج شده و دوباره وزن‌کشی و به‌عنوان وزن لاشه سرد ثبت شدند. برای تعیین وزن نیم لاشه، لاشه‌ها به‌صورت طولی در امتداد محور مرکزی بدن (دقیقاً از وسط ستون فقرات) به دو قسمت کاملاً مساوی تقسیم و توزین شدند و همچنین قسمت‌های ران، دست، گردن و عمق قفسه سینه تفکیک و توزین شدند.

داده‌های حاصل شده در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از ٤ تیمار با ٦ تکرار (بره) روی بره‌های نر شیرخوار نژاد زل و با اندازه‌های تکرار شونده در زمان روی صفات مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذایی، اسکور مدفوع و فراسنجه‌های خونی با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS ویرایش (۹,۱) و بر اساس مدل زیر تجزیه و تحلیل شدند:

$$Yijk = \mu + T_i + Ea_{i.k} + t_j + T_i*t_{ij} + Eb^{ijk}$$

که در این فرمول y_{ijk} مشاهده مربوط به تیمار i در زمان اندازه‌گیری j و در تکرار k، μ میانگین کل مشاهدات، T_i اثر تیمار iام، $Ea_{i.k}$ اثر اشتباه اصلی، t_j اثر زمان اندازه‌گیری jام، $T*t_{ij}$ اثر برهم کنش تیمار iام با زمان اندازه‌گیری jام و Eb_{ijk} اثر خطای فرعی بود و همچنین مقایسه میانگین تیمارها نیز با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی: نتایج میانگین مصرف خوراک بره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف آزمایش در جدول (۳) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری فقط در دوره ۱۵ روز اول آزمایش مشاهده شد (P<۰/۰۵). چنین به‌نظر می‌رسد پروبیوتیک مصرفی در این آزمایش توانست اثر معنی‌داری در دو هفته اول آزمایش بر مقدار خوراک مصرفی بره‌ها بگذارد که این اثر سبب افزایش مصرف خوراک در بره‌های مصرف کننده سطوح ۹ گرم پروبیوتیک نسبت به سایر تیمارها در ۱۵ روز اول آزمایش شد. نتایج میانگین افزایش وزن روزانه بره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف آزمایش در جدول (٤) نشان داد که اختلاف معنی‌داری در تمام دوره‌های آزمایش وجود دارد (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد با افزایش سطح پروبیوتیک، روند افزایش وزن در طول دوره‌های آزمایش، صعودی بوده است که در سطح ۹ گرم پروبیوتیک نسبت به سایر تیمارها دارای مقادیر بیشتری بود. نتایج ضریب تبدیل غذایی بره‌های آزمایشی در جدول (۵) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در ۳۰ و ٤۵ روزگی آزمایش مشاهده شد (P<۰/۰۵)، طوری که در تیمار ۹ گرم پروبیوتیک ضریب تبدیل غذایی به‌طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد دارای مقادیر کمتری بود.

جدول ٣: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین خوراک مصرفی روزانه برهها (گرم) در طول دورههای مختلف آزمایش.

Table 3. Effects of experimental treatments on mean daily feed intake (g) of lambs during different experiment periods.

احتمال معنیداری	اشتباه استاندارد میانگین	تیمارها (Treatments) ٩ گرم پروبیوتیک	٦ گرم پروبیوتیک	٣ گرم پروبیوتیک	شاهد (فاقد پروبیوتیک)	روزهای آزمایش
P-value	SEM	9 g Probiotic	6 g Probiotic	3 g Probiotic	Control (No Probiotic)	Experiment days
0.04	13.4	614[a]	572[b]	561[b]	500[c]	١٥ روز (15 days)
0.22	44.7	1115	1102	1095	1092	٣٠ روز (30 days)
0.75	48.3	1443	1368	1335	1300	٤٥ روز (45 days)
0.16	27.0	1686	1652	1555	1525	٦٠ روز (60 days)

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference ($p<0.05$)

جدول ٤: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین افزایش وزن روزانه برهها (گرم) در طول دورههای مختلف آزمایش.

Table 4. Effects of experimental treatments on mean daily weight gain (g) of lambs during different experiment periods.

احتمال معنیداری	اشتباه استاندارد میانگین	تیمارها (Treatments) ٩ گرم پروبیوتیک	٦ گرم پروبیوتیک	٣ گرم پروبیوتیک	شاهد (فاقد پروبیوتیک)	روزهای آزمایش
P-value	SEM	9 g Probiotic	6 g Probiotic	3 g Probiotic	Control (No Probiotic)	Experiment days
0.05	19.7	214[a]	180[ab]	153[b]	137[b]	١٥ روز (15 days)
0.05	17.2	208[a]	205[a]	153[b]	150[b]	٣٠ روز (30 days)
0.02	16.9	232[a]	226[a]	196[ab]	133[b]	٤٥ روز (45 days)
0.04	13.2	214[a]	187[b]	164[b]	160[b]	٦٠ روز (60 days)

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference ($P<0.05$)

جدول ٥: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین ضریب تبدیل غذایی برهها در طول دورههای مختلف آزمایش.

Table 5. Effects of experimental treatments on mean feed conversion ratio of lambs during different experiment periods.

احتمال معنیداری	اشتباه استاندارد میانگین	تیمارها (Treatments) ٩ گرم پروبیوتیک	٦ گرم پروبیوتیک	٣ گرم پروبیوتیک	شاهد (فاقد پروبیوتیک)	روزهای آزمایش
P-value	SEM	9 g Probiotic	6 g Probiotic	3 g Probiotic	Control (No Probiotic)	Experiment days
0.92	0.40	3.73	3.99	3.48	4.22	١٥ روز (15 days)
0.03	0.60	4.85[b]	5.35[b]	6.33[b]	6.71[a]	٣٠ روز (30 days)
0.04	0.78	5.98[b]	6.05[b]	7.09[b]	7.44[a]	٤٥ روز (45 days)
0.24	1.12	7.38	8.15	8.74	8.94	٦٠ روز (60 days)

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference ($P<0.05$)

طبق نتایج حاصل از این مطالعه، با افزایش سطح پروبیوتیک و همگام با افزایش وزن و سن بره‌ها، در برخی دوره‌ها ضریب تبدیل غذایی از لحاظ عددی کاهش یافت. نتایج تحقیق محمدی و دبیری (۲۰۱۰) نشان داد که پروبیوتیک‌ها می‌توانند باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی در دام شیرخوار شوند که با نتایج حاصل از جدول (۵) مطابقت داشت (۳۵). باکتری‌های تولیدکننده اسید لاکتیک، شامل اعضاء جنس *لاکتوباسیلوس* و *انتوکوکوس* (*استرپتوکوکوس*)، پروبیوتیک‌هایی هستند که بیشترین مطالعه روی آن‌ها صورت گرفته شده است. این مسئله به میزان زیادی ناشی از وجود طبیعی این باکتری‌ها در جمعیت میکروبی دستگاه گوارش یک حیوان سالم است. افزودن این باکتری‌ها به خوراک، سبب توسعه شکمبه و بهبود وضعیت سلامتی، به‌دلیل تأثیر بر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش می‌شوند. لاکتوباسیل‌ها قادر به تولید آنزیم‌های کربوهیدراتاز بوده و بدین طریق به هضم این مواد کمک می‌کنند (۲۸). این باکتری‌ها با کمک به تجزیه خوراک در روده باریک مانع از ورود این ترکیبات غیرقابل هضم به روده فراخ می‌شوند. علاوه‌بر این، پروبیوتیک‌هایی چون *لاکتوباسیلوس پلانتروم* باعث سنتز اسیدهای آمینه‌های ضروری برای گوساله‌ها و بره‌ها شده که می‌تواند باعث ذخیره منابع پروتئینی در بدن شود و با اضافه کردن آن به شیر مصرفی دام‌های شیرخوار، افزایش مصرف خوراک جامد مشاهده شده که در پی آن افزایش وزن را خواهیم داشت (۲۷).

مصرف خوراک تحت تأثیر زمان باقی ماندن آن در شکمبه، سرعت عبور و عوامل شیمیایی می‌باشد. الیاف خام به دلیل ایجاد محدودیت فیزیکی عامل مهمی در کاهش مصرف خوراک هستند. به‌خصوص در جیره‌هایی که گوارش‌پذیری آنها کم باشد. چنانچه این اثر برداشته شود عامل محدود کننده مصرف از نظر فیزیکی حداقل می‌شود. وجود گیرنده‌های فیزیکی در شکمبه و حساسیت آنها به فشار و حتی متابولیت‌های شیمیایی سبب کنترل مصرف خوراک می‌شود. گیرنده‌های شیمیایی به اسیدهای چرب فرار و pH حساسیت داشته و از این طریق بر مصرف خوراک مؤثر هستند (۲۶). از آنجا که پژوهش‌ها روی پروبیوتیک‌ها نشان داده است که این مواد قادر به افزایش هضم الیاف خام به‌واسطه افزایش جمعیت باکتری‌های سلولولایتیک می‌باشند. برداشت عامل فیزیکی (فیبر) و افزایش سریع دانسیته مواد خوراکی در شکمبه سبب افزایش سرعت عبور مواد از شکمبه شده و به همین دلیل سبب افزایش مصرف خوراک می‌شود (۹، ۲۶). نتیجه یک مطالعه نشان داد که مصرف مکمل‌های پروبیوتیکی در تغذیه بره‌ها سبب بهبود افزایش وزن شد (۲). در یک مطالعه روی بره‌های شیرخوار مشخص شد که افزودن پروبیوتیک در جایگزین شیر سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش مصرف خوراک بره‌های شیرخوار نسبت به تیمار شاهد شد (۱۰). مصرف خوراک بیشتر توسط دام در روز، فرصت برای افزایش تولید روزانه در آن دام را بیشتر خواهد نمود که در این راستا در مطالعه‌ای نشان داده شد که مصرف پروبیوتیک سبب افزایش مصرف خوراک شده (۱۳) و عملکرد نشخوارکنندگان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج پژوهش‌ها در بره‌ها نشان داد که تیمار حاوی پروبیوتیک دارای میانگین افزایش وزن روزانه بالاتری در روزهای ۳۶ و ٤٦ آزمایش نسبت به تیمار شاهد داشتند (۱٤، ۲۲) که با نتایج موجود در جدول (٤) این تحقیق مطابقت داشت.

گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی: نتایج حاصل از میانگین گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی در جدول

(٦) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در میانگین گوارش‌پذیری ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در بین تیمارهای مختلف وجود داشت (P<٠/٠٥). به‌طوری که این صفات در تیمارهای حاوی ٩ گرم پروبیوتیک در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. نتایج مطالعات دیگر نشان داده است که افزودن پروبیوتیک به جیره سبب افزایش گوارش‌پذیری ماده خشک (١١) و دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (٣١) می‌گردد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی داشت. در یک مطالعه گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در تیمار حاوی پروبیوتیک نسبت به تیمار شاهد در بره‌ها بیشتر بود (٤٤). مصرف پروبیوتیک‌ها در جیره غذایی بره‌ها سبب بهبود گوارش‌پذیری فیبر به‌خاطر افزایش pH شکمبه و حمایت از رشد باکتری‌های سلولولیتیک می‌شود و همچنین تحریک تعدادی از باکتری‌های شکمبه توسط پروبیوتیک‌ها می‌تواند گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک را تحت تأثیر قرار دهد، زیرا باکتری‌ها برای هضم الیاف خام در شکمبه مورد نیاز هستند (٤١). پروبیوتیک‌ها به خصوص مخمرها از طریق حذف اکسیژن (استفاده از اکسیژن به‌عنوان پذیرنده نهایی الکترون‌ها) و تولید اسیدهای آلی باعث تحریک باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز می‌شوند که در افزایش گوارش‌پذیری پروتئین خام و هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در دام‌های نشخوارکننده نقش مؤثری ایفا می‌کند (٤٢). همچنین نتیجه یک مطالعه روی بره نشان داد که دام‌های تغذیه شده با پروبیوتیک، گوارش‌پذیری ظاهری هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی[12] در آن‌ها نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (٣٧).

جدول ٦: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در بره‌های آزمایشی (درصد)

Table 6. Effects of experimental treatments on mean digestibility of nutrients in experimental lambs (%)

تیمارها (Treatments)	فراسنجه‌ها (Parameters)			
	ماده خشک (DM)	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	پروتئین خام (CP)
شاهد (فاقد پروبیوتیک (C non Probiotic)	63.1[b]	51.9[c]	44.4[b]	65.16
٣ گرم پروبیوتیک (3g Probiotic)	65.8[b]	55.8[b]	44.4[b]	65.78
٦ گرم پروبیوتیک (6g Probiotic)	70.9[ab]	56.7[ab]	44.4[b]	65.83
٩ گرم پروبیوتیک (9g Probiotic)	72.3[a]	58.6[a]	48.3[a]	67.33
اشتباه استاندارد میانگین (SEM)	0.13	0.17	0.05	0.44
احتمال معنی‌داری (P-value)	0.02	0.02	0.001	0.68

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference (p<0.05)

قوام مدفوع: نتایج نمره مدفوع جدول (٧) نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در ٤٥ و ٦٠ روزگی آزمایش مشاهده شد (P<٠/٠٥)، طوری که با افزایش سطح پروبیوتیک، بروز اسهال (شاخص اسکور مدفوع) کاهش یافت که نشان دهنده اثر مثبت پروبیوتیک‌ها در کاهش بروز اسهال و بهبود عملکرد دستگاه گوارش بره‌ها بوده است. مطابق با این نتایج، در مطالعه‌ای مصرف پروبیوتیک سبب کاهش بروز

اسهال در دام‌های دریافت‌کننده آن گردید (٤). می‌توان پایداری قوام مدفوع در دام‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک را در رابطه با اثرات محافظت‌کننده پروبیوتیک‌ها دانست. این اثرات محافظتی به اثر تحریکی پروبیوتیک‌ها بر سطوح مسواکی روده در ترشح دی‌ساکارید نسبت داده شده است و به نقش حفاظتی پروبیوتیک‌ها از راه ایجاد قابلیت منع چسبندگی عوامل بیماریزا بر مخاط روده اشاره شده است (۲۱). پروبیوتیک‌ها با تولید اسیدهای آلی، شرایط دستگاه گوارش را برای رشد و تکثیر سالمونلاها و کلی‌باسیل‌ها نامطلوب می‌نمایند. بر اثر گرادیان مثبت pH، اسیدهای آلی مانند اسید پروپیونیک، اسید استیک و اسید لاکتیک به شکل غیریونیزه می‌توانند از دیواره سلولی باکتری‌ها عبور کرده و در داخل سلول باکتری یونیزه شوند. این کار سبب به هم خوردن گرادیان یون هیدروژن می‌شود، از طرفی یون منفی اسیدهای آلی به‌دلیل قطبی بودن نمی‌تواند از سلول باکتری خارج شود، این ترکیب یونیزه در داخل سلول باکتری تجمع می‌یابد و باعث مرگ باکتری می‌شود، این عمل موجب کاهش بار میکروبی روده و کاهش اسهال را به دنبال دارد (۲۳). در دام‌های شیرخوار به‌دلیل این که جمعیت میکروبی در دستگاه گوارش استقرار کامل نیافته است، بنابراین در صورت بروز استرس تعادل میکروبی دستگاه گوارش به هم خورده و ناهنجاری‌های گوارشی را برای حیوان ایجاد نماید، ولی استفاده از پروبیوتیک سبب می‌شود که تعادل میکروبی در دستگاه گوارش سریع‌تر استقرار پیدا کرده و با مبارزه با عوامل بیماری‌زا سبب کاهش امتیاز قوام مدفوع و بهبود وضعیت سلامت می‌شود (۲۹).

جدول ۷: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین قوام مدفوع بره‌های آزمایشی در طول دوره‌های مختلف آزمایش.

Table 7. Effects of experimental treatments on mean fecal score during different experiment periods.

روزهای آزمایش	تیمارها (Treatments)				اشتباه استاندارد میانگین	احتمال معنی‌داری
	شاهد (فاقد پروبیوتیک)	۳ گرم پروبیوتیک	٦ گرم پروبیوتیک	۹ گرم پروبیوتیک		
Experiment days	Control (No Probiotic)	3 g Probiotic	6 g Probiotic	9 g Probiotic	SEM	P-value
۱۵ روز (15 days)	1.25	1.00	1.25	1.25	0.10	0.80
۳۰ روز (30 days)	1.25	1.25	1.25	1.00	0.16	0.93
٤٥ روز (45 days)	2.50^{a}	1.50^{b}	1.00^{c}	1.00^{c}	0.10	0.006
٦۰ روز (60 days)	2.50^{a}	1.50^{b}	1.00^{c}	1.00^{c}	0.10	0.006

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference (P<0.05)

فراسنجه‌های خونی: نتایج حاصل از فراسنجه‌های خونی مورد مطالعه جداول (۸) و (۹) نشان داد که در خون‌گیری نوبت اول (روز ۳۰ آزمایش) اختلاف معنی‌داری در تمام فراسنجه‌ها به جز آلبومین خون وجود داشت (P<۰/۰۵). همچنین در خون‌گیری نوبت دوم (روز ٦۰ آزمایش) اختلاف آماری معنی‌داری در فراسنجه‌های مورد مطالعه به جز کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیته بالا و لیپوپروتئین با دانسیته پایین وجود داشت (P<۰/۰۵). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افزودن پروبیوتیک توانست سبب ایجاد تغییرات معنی‌داری در فراسنجه‌های خونی مورد مطالعه شود که به‌طور مشخص افزایش مقدار ایمونوگلوبین G که خود نشان‌دهنده افزایش قدرت سیستم ایمنی در بره‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک نسبت به تیمار شاهد بود.

جدول ٨: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین برخی از فراسنجه‌های خونی بره‌ها در پایان روز ٣٠ آزمایش.

Table 8. Effects of experimental treatments on mean some blood parameters of lambs at the end of day 30 experiment.

احتمال معنی‌داری	اشتباه استاندارد میانگین	تیمارها (Treatments)				تیمارها / فراسنجه‌ها
		٩ گرم پروبیوتیک	٦ گرم پروبیوتیک	٣ گرم پروبیوتیک	شاهد (فاقد پروبیوتیک)	
P-value	SEM	9 g Probiotic	6 g Probiotic	3 g Probiotic	Control (No Probiotic)	Treatments / Metabolites
0.01	1.58	67.00^{b}	76.33^{ab}	80.33^{ab}	85.33^{a}	گلوکز (Glucose) (mg/dl)*
0.05	0.76	24.3^{a}	19.0^{b}	18.6^{b}	18.3^{b}	تری‌گلیسرید (TG) (mg/dl)
0.005	1.18	36.3^{c}	40.3^{b}	50.0^{a}	51.3^{a}	کلسترول (Cholesterol) (mg/dl)
0.01	0.60	11.33^{a}	9.33^{ab}	8.33^{ab}	6.33^{b}	LDL* (mg/dl)
0.001	0.68	22.0^{c}	22.3^{c}	27.0^{b}	33.3^{a}	HDL* (mg/dl)
0.05	0.13	4.93^{a}	4.05^{b}	3.86^{b}	3.80^{b}	VLDL* (mg/dl)
0.63	0.08	4.73	4.60	4.63	4.43	آلبومین (Albumin) (g/dl)
0.0008	0.08	7.43^{a}	7.20^{a}	6.00^{b}	6.20^{b}	پروتئین تام (Totalprotein) (g/dl)
0.01	0.11	2.70^{a}	2.53^{a}	1.60^{b}	1.60^{b}	گلوبولین (Globulin) (g/dl)
0.0002	0.01	1.40^{a}	1.33^{ab}	1.13^{b}	1.00^{c}	IgG* (g/l)
0.01	0.90	14.48^{b}	17.98^{ab}	19.15^{ab}	22.42^{a}	BUN* (mg/dl)

* LDL (لیپوپروتئین با چگالی کم)–HDL (*لیپوپروتئین‌ها با* چگالی بالا)–VLDL (*لیپوپروتئین‌ها با* چگالی بسیار کم)–IgG (ایمونوگلوبولین G)– BUN (نیتروژن اوره خون)– (mg/dl) (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference ($p<0.05$)

جدول ٩: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین برخی از فراسنجه‌های خونی بره‌ها در پایان روز ٦٠ آزمایش.

Table 8. Effects of experimental treatments on mean some blood parameters of lambs at the end of day 60 experiment

احتمال معنی‌داری	اشتباه استاندارد میانگین	تیمارها (Treatments)				تیمارها/ فراسنجه‌ها
		٩ گرم پروبیوتیک	٦ گرم پروبیوتیک	٣ گرم پروبیوتیک	شاهد (فاقد پروبیوتیک)	
P-value	SEM	9 g Probiotic	6 g Probiotic	3 g Probiotic	Control (No Probiotic)	Treatments/Metabolites
0.0005	0.65	66.0^{b}	75.0^{b}	76.0^{b}	79.3^{a}	گلوکز (Glucose) (mg/dl)*
0.05	1.84	34.0^{a}	23.3^{b}	19.0^{b}	19.0^{b}	تری‌گلیسرید (TG) (mg/dl)
0.26	2.06	42.3	51.0	52.3	54.0	کلسترول (Cholesterol) (mg/dl)
0.31	1.00	16.0	13.0	12.0	10.3	LDL* (mg/dl)
0.20	1.07	27.0	31.0	33.3	33.3	HDL* (mg/dl)
0.003	0.19	6.63^{a}	4.63^{ab}	3.80^{b}	3.80^{b}	VLDL* (mg/dl)
0.003	0.04	4.93^{a}	4.80^{a}	4.33^{b}	4.43^{b}	آلبومین (Albumin) (g/dl)
0.05	0.10	7.73^{a}	7.43^{a}	6.96^{b}	6.90^{b}	پروتئین تام (Total protein) (g/dl)
0.0001	0.02	2.80^{a}	2.53^{ab}	2.43^{b}	2.00^{c}	گلوبولین (Globulin) (g/dl)
0.02	0.02	1.36^{a}	1.20^{ab}	1.10^{b}	1.03^{c}	IgG* (g/l)
0.0001	0.20	8.87^{c}	9.34^{bc}	12.14^{b}	15.64^{a}	BUN* (mg/dl)

* LDL (لیپوپروتئین با چگالی کم)–HDL (*لیپوپروتئین‌ها با* چگالی بالا)–VLDL (*لیپوپروتئین‌ها با* چگالی بسیار کم)–IgG (ایمونوگلوبولین G)– BUN (نیتروژن اوره خون)– (mg/dl) (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference ($p<0.05$)

همسو با این نتایج، مطالعه حسین و همکاران (۲۰۱٤) نشان داد که افزودن پروبیوتیک در جیره غذایی بره‌های نر سبب افزایش معنی‌داری (P<۰/۰۵) در غلظت آلبومین، گلوبولین و پروتئین تام سرم خون نسبت به تیمار شاهد شد (۲٤). در همین راستا نتیجه یک مطالعه نشان داد که که افزودن پروبیوتیک به شیر تأثیر معنی‌داری بر غلظت ایمنوگلوبولین G خون گوساله‌های شیرخوار داشت (P<۰/۰۵) به‌طوری که تیمار حاوی پروبیوتیک دارای مقدار بالاتر ایمونوگلوبین G نسبت به تیمار شاهد بود (۳٦). سویه‌های لاکتوباسیلوس‌ها و بایفیدوباکتریوم‌ها، جزء اصلی میکروفلورای روده بسیاری از دام‌ها هستند و به‌طور گسترده‌ای به‌خاطر اثرات مفیدشان شامل خنثی کردن اثرات باکتری‌های بیماری‌زا و بهبود سیستم ایمنی مخاطی میزبان (۲۰) با تغییرات جزیی در خون، شناخته شده هستند. مقدار پروتئین تام خون رابطه مستقیم با میزان افزایش ایمونوگلوبولین‌های خون دارد و با افزایش غلظت ایمونوگلوبولین‌ها در خون، غلظت پروتئین تام نیز افزایش می‌یابد (۱۲). آلبومین یکی از پروتئین‌های مؤثر در انتقال مواد سمی از سراسر بدن به سلول‌های کبدی است. این مواد در کبد تجزیه شده و از بدن دفع می‌شوند. بدون وجود مقادیر معینی آلبومین در خون کبد، کلیه‌ها و سایر اعضاء حیاتی قادر به ایفای نقش خود نخواهند بود. آلبومین باعث انتقال ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای چرب غیر اشباع، هورمون‌ها و سایر ترکیبات با ارزش دیگر در کل سیستم ایمنی بدن است. همچنین آلبومین به عنوان یک آنتی اکسیدان عمل می‌کند (۱٦). احتمالاً افزایش قدرت سیستم ایمنی بدن سبب افزایش غلظت آلبومین خون شده است. نشان داده شده است که پروبیوتیک باکتریایی سیستم ایمنی ذاتی، هومورال و سایر بخش‌های سلولی سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۲). نتیجه یک پژوهش نشان داد که استفاده از پروبیوتیک باکتریایی (پروتکسین) در شیر مصرفی گوساله‌ها سبب افزایش معنی‌دار در غلظت آلبومین سرم خون نسبت به تیمار شاهد و کاهش معنی‌دار در غلظت گلوکز سرم خون نسبت به تیمار شاهد شد (۱). پروبیوتیک‌ها با افزایش فعالیت میکروب‌های شکمبه بخش بیشتری از منابع کربوهیدراتی و به‌خصوص نشاسته را در شکمبه تخمیر و به اسیدهای چرب فرار تبدیل می‌نمایند و لذا مقدار کمتری از نشاسته به روده می‌رسد تا پس از هضم آنزیمی به‌صورت گلوکز تبدیل شود (۳۲). همچنین میزان کلسترول سرم خون به طور معنی‌داری در گروه‌های پروبیوتیکی در مطالعه السیدی و همکاران (۲۰۱٤) کاهش یافت (٦). جمعیت میکروبی موجود در روده حیوان میزبان سطح کلسترول خون را تحت تأثیر قرار می‌دهد، میکروب‌های موجود با مصرف کلسترول از جذب آنها توسط بافت‌های روده جلوگیری می‌کنند (٤۷). چندین مکانیسم برای پروبیوتیک‌ها در خصوص اثرات کاهندگی کلسترول پیشنهاد شده است. بررسی‌های آزمایشگاهی نشان داده‌اند که باکتری‌های اسید لاکتیک روده‌ای علاوه بر اسیدهای صفراوی دارای ظرفیت جذب و اتصال به کلسترول هستند (۵۰، ٤۸). در نتیجه، کلسترول برای جذب در روده کمتر در دسترس قرار می‌گیرد و کاهش می‌یابد. زمانی که اسیدهای صفراوی دکونژوگه می‌شوند، حلالیت و میزان جذبشان در روده کاهش می‌یابد و از طریق مدفوع دفع می‌شوند. در نتیجه بدن دوباره از کلسترول برای ساخت اسیدهای صفراوی جدید استفاده می‌کند و همین موضوع میتواند غلظت کلسترول سرم را پائین بیاورد. با این اوصاف، قابلیت اتصال کلسترول به دیواره سلولی پروبیوتیک‌ها و ترکیب کلسترول با غشای سلولی باکتری‌ها و در نتیجه ممانعت از جذب کلسترول مواد غذایی به

عنوان مکانیسم‌های دیگر پیشنهاد می‌شوند. همچنین باکتری‌های زنده و در حال رشد که مقدارشان ممکن است با افزایش سطح پروبیوتیک در روده افزایش یابد، توانایی بیشتری برای حذف و دفع کلسترول دارند (۵۰). نتایج حاصل از فراسنجه‌های خونی در این تحقیق نشان داد که با افزایش سطح پروبیوتیک، به‌طور معنی‌داری سطح نیتروژن اوره خون کاهش یافت. نتایج یک تحقیق نشان داد که افزودنی‌های پروبیوتیکی سبب ایجاد تغییرات معنی‌داری بر غلظت اوره خون بره‌ها شد (۷). پروبیوتیک‌ها می‌توانند با کاهش سطح اوره خون و استفاده بهینه آن در شکمبه جهت تولید آمونیاک و سنتز پروتئین میکروبی سبب بهبود عملکرد دام‌های نشخوارکننده شوند (۱۷).

صفات لاشه: نتایج حاصل از صفات لاشه در جدول (۱۰) نشان داد که در صفات وزن زنده، درصد لاشه پر و خالی، درصد نیم‌لاشه و طول بدن اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده شد ($P<۰/۰۵$) به طوری‌که تیمار حاوی ۹ گرم پروبیوتیک در همه صفات دارای مقادیر بالاتری بود. نتیجه یک پژوهش نشان داد که افزودن پروبیوتیک در شیر مصرفی گوساله سبب افزایش معنی‌دار در طول بدن شد (۳۹) که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. همچنین نتیجه یک مطالعه دیگر نشان داد که پروبیوتیک اثر معنی‌داری بر وزن لاشه سرد و گرم دارد (٤٥). نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داده است که تیمار حاوی پروبیوتیک دارای وزن پایانی (٤٣) و وزن لاشه (٣٤) بیشتری نسبت به تیمار شاهد بود. گادکار و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود نشان دادند که بره‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک دارای وزن قبل کشتار، وزن لاشه گرم، وزن لاشه سرد و وزن نیم لاشه بالاتری نسبت به تیمار شاهد بودند (۱۹). در مطالعه دیگری افزودن پروبیوتیک به جیره غذایی سبب تولید وزن لاشه سنگین‌تر در بره‌ها گردید (۲۵). کیفیت بالای لاشه تغذیه شده با پروبیوتیک را می‌توان به کاهش کل چربی لاشه و همچنین ممکن است به دفع اسیدهای صفراوی که عامل اصلی کاهش ذخیره سازی چربی در بدن می‌باشند، نسبت داد (۳۳). پروبیوتیک باکتریایی با تولید اسیدهای آلی موجب کاهش محتوی چربی لاشه از طریق تبدیل انرژی حاصل از کربوهیدرات‌ها به اسید لاکتیک می‌شوند (٤٠). پروبیوتیک‌ها بر متابولیسم میزبان نیز تاثیر دارند به طوری که سبب تولید آنزیم‌ها و یا بیان ژن‌هایی می‌شوند که تولیدات آنها سبب افزایش مصرف بهینه از کربوهیدرات‌ها به خصوص انواع غیرقابل هضم و چربی‌ها در روده می‌شود. این میکروارگانیسم‌ها دارای ژن‌های متعددی بوده که نقش مهمی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها به خصوص الیگوساکاریدها و پلی‌ساکاریدها دارند از این روست که پروبیوتیک‌های باکتریایی از کربوهیدرات‌ها به‌عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند که در تغذیه سلول‌های روده‌ای، رشد و تمایز آنها نقش دارد (۵۰). همچنین پروبیوتیک‌های باکتریایی ترشح آمیلاز و فعالیت لیپاز در روده را مهار می‌کنند و در نتیجه درصد چربی در بافت چربی کاهش می‌یابد و علاوه‌بر این پروبیوتیک‌ها غلظت لپتین در گردش خون را نیز کاهش می‌دهند که این مسئله خود دلیلی بر کاهش حجم سلول‌های بافت چربی می‌باشد (٤٩).

جدول ۱۰: اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین صفات لاشه بره‌ها در پایان آزمایش (نسبت به وزن زنده قبل از کشتار).

Table 10. Effects of experimental treatments on mean carcass traits in the end of experiment

احتمال معنی‌داری	اشتباه استاندارد میانگین	تیمارها (Treatments)				تیمارها/ صفات
		۹ گرم پروبیوتیک	٦ گرم پروبیوتیک	۳ گرم پروبیوتیک	شاهد (فاقد پروبیوتیک)	
P-value	SEM	9 g Probiotic	6 g Probiotic	3 g Probiotic	Control (No Probiotic)	Treatments/Traits
0.04	0.55	23.0[a]	22.6[a]	21.0[b]	19.2[b]	وزن زنده (Kg) Live weight
0.01	0.10	66.3[a]	64.0[b]	64.2[ab]	64.9[b]	درصد لاشه پر Whole Carcass-%
0.003	0.14	45.6[a]	37.5[c]	38.9[bc]	41.6[b]	درصد لاشه خالی Empty Carcass-%
0.001	0.06	22.8[a]	18. 7[b]	19.4[c]	20.2[b]	درصد نیم لاشه Half a carcass-%
0.13	0.10	6.36	5.65	5.60	5.33	درصد ران Thigh-%
0.23	0.10	5.12	4.55	4.81	4.40	درصد سر دست Shoulder-%
0.98	0.08	4.56	4.42	4.38	4.32	درصد گردن Neck-%
0.04	0.60	54.2[a]	50.0[ab]	50.5[ab]	46.5[b]	طول بدن (cm) Bocdy length
0.11	0.61	55.7	54.0	54.0	52.0	ارتفاع از جدوگاه (cm) withers height
0.70	0.45	24.0	23.0	23.0	22.5	عمق قفسه سینه (cm) Chest depth
0.18	0.24	22.5	21.5	21.5	20.5	طول کپل (cm) length of buttock
0.47	0.24	13.5	13.0	12.5	12.0	عرض کپل (cm) Width of buttock

The mean of each column which have been shown with different Latin letters have significant difference ($p<0.05$)

نتیجه‌گیری

نتیجه کلی تحقیق حاضر نشان داد که افزودن سطوح مختلف این پروبیوتیک در جایگزین شیر بره‌ها باعث بهبود مصرف خوراک، تنها در اوایل دوره پرورش، افزایش وزن روزانه بالاتر در برخی از دوره‌ها شد. همچنین افزایش معنی‌داری در گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی، ارتقاء شاخص ایمنی خون به‌خصوص مقدار ایمونوگلوبولین نوع G و بهبود وزن لاشه در پایان آزمایش شد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، در عمده صفات مذکور سطح ۹ گرم پروبیوتیک نسبت به سایر سطوح عملکرد بهتری را نشان داد. همچنین نتایج حاصله نشان داد که استفاده از این افزودنی میکروبی مفید در جایگزین شیر نوزاد نشخوارکنندگان کوچک می تواند توصیه شود.

سپاسگزاری

در پایان از تمامی افرادی که به ما در انجام این پژوهش و نگارش این مقاله یاری رسانده‌اند قدردانی به عمل می‌آوریم.

منابع

1. Abaadi, M.H., Dehghan Bonadaki, M., and Zali, A. 2013. The effect of feeding of bacterial probiotic in milk or starter on growth performance, health, blood and rumen parameters of suckling calves. Research on Animal Production. 4: 57-69.
2. Abdel-Salam, A.M., Zeitoun, M.M., and Abdelsalam, M.M. 2014. Effect of Synbiotic Supplementation on Growth Performance, Blood Metabolites, Insulin and Testosterone and Wool Traits of Growing Lambs. Journal of Biological Science. 14: 292- 298.
3. Agarwal, N., Kamra, D.N., Chaudhary, L.C., Sahoo, A., and Pathak, N.N. 2002. Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves fed on different microbial feed additives. Letters in Applied Microbiology. 34: 329-36.
4. Agazzi, A., Tirloni, E., Stella, Maroccolo, S., Ripamonti, C.S., Bersani, B., Michela Caputo, J., Dell'Orto, V., Rota, N., and Savoini, G. 2014. The effects of the administration of a species-specific probiotic addition to milk replacer on calf health and performance during the first month of life. Annals of Animal Science. 1: 101–115.
5. AOAC. 1995. Official methods of analysis. (16th ed.) Association of Official Analytical Chemists. Arlington, USA.
6. Alsayadi, M., Al Jawfi, Y., Belarbi, M., Soualem-Mami, Z., Merzouk, H., Sari, D.C., Sabri, F., and Ghalim, M. 2014. Evaluation of Anti-Hyperglycemic and Anti- Hyperlipidemic Activities of Water Kefir as Probiotic on Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. Journal of Diabetes Mellitus. 28: 440-463.
7. Antunovic, Z., Speranda, M., Liker, B., Seric, V., Sencic, D., Domacinovic, M., and Sperandat, T. 2005. Influence of feeding the probiotic PioneerPDFM® to growing lambs on performances and blood composition. Acta Veterinaria. 55: 287-300.
8. Antunovic, Z., Speranda, M., Amidzic, D., Seric, V., and Stainer, Z. 2006. Probiotic applications in lamb's nutrition. Krmiva, 48: 175-180.
9. Bach, A., Iglesias, C., and Devant, M. 2007. Daily rumen pH pattern of loose loose housed dairy cattle as affected by feeding pattern and live yeast supplementation. Journal of Animal Feed Science and Technology. 136: 146-153.
10. Bahari, M., Jafari Khorshidi, K., and Mousavi Kashani, S.M. 2014. Comparison the effect of adding three types of probiotics in consuming milk on performance and blood metabolites of Mazandaran native lambs. Indian Journal of Scientific Research. 4: 242-247.
11. Beauchemin, K.A., Yang, W.Z., Morgavi, D.P., Ghorbani, G.R., Kautz, W., and Leedle J.A.Z. 2003. Effects of bacterial direct fed microbials and yeast on site and extent of digestion, blood chemistry, and subclinical ruminal acidosis in feedlot cattle. Journal of Animal Science. 81: 1628-1640.
12. Chamoro, M. 2009. Environment, dam, management: Factors influencing passive transfer of immunoglobulins to neonatal calves. Veterinary Quarterly. 12: 1-7.
13. Desnoyers, M., Giger-Reverdin, S., Bertin, G., Duvaux-Ponter, C., and Sauvant, D. 2009. Meta-analysis of the influence of Saccharomyces cerevisiae supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants. Journal of Dairy Science. 92: 1620-1632.
14. Dimova, N., Baltadjieva, M., Karabashev, V., and Kalaydjiev, G. 2013. Effect of supplementation of probiotic zoovit in diets of calves of milk breed. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 19: 98–101.
15. Duff, G.C., and Galyean, M.L. 2007. Recent advances in management of highly stressed, newly received feedlot cattle. Journal of Animal Science. 85: 823-40.
16. Falcao, H., and Japiassu, A.M. 2011. Albumin in critically ill patients: contraversis and recommondation. Revista Brasileira De Terapia Intensiva. 23: 87-95.
17. Fayed, A.M., El-Ashry, M.A., Youssef, K.M., Salem, F.A., and Aziz, H.A. 2005. Effect of feeding falvomycin or yeast as feed supplement on ruminal fermentation and some blood constituents of sheep in Sinai. Egyptian Journal of Nutrition and Feeds. 8: 619 – 634.
18. Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animal. Journal of Applied Bacteriology. 66: 365-378.

19. Gadekar, Y.P., Shinde, A.K., Soren, N.M., and Karim, S.A. 2015. Effect different levels of Lactobacillus acidophilus culture on carcass traits and meat quality of Malpura lamb. Ruminant Science. 2: 229-234.
20. Gaggia, F., Mattarelli, P., and Biavati, B. 2010. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. International Journal of Food Microbiology. 141: 15–28.
21. Guarner, F., and Malagelada, J.R. 2003. Gut flora in health and disease. Lancet. 361: 512-519.
22. Hassan, S.A., and Mohammed, S.F. 2014. Effects of Saccharomyces cerevisiae supplementation on growth rate and nutrient digestibility in Awassi lambs fed diets with different roughage to concentrate ratios. Biochemistry and Biotechnology Research. 2: 37-43.
23. Heinrichs, A., Jones, C., and Heinrichs, B. 2003. Effects of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. Journal of Dairy Science. 86: 4064-4082.
24. Hussein, A.F. 2014. Effect of biological additives on growth indices and physiological responses of weaned Najdi ram lambs. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 2: 598-607.
25. Issakowicz, J., Bueno, M.S., Sampaio, A.C.K., and Duarte, K.M.R. 2013 Effect of concentrate level and live yeast (Saccharomyces cerevisiae) supplementation Texel lamb performance and carcass characteristics. Livestock Scienc. 155: 44–52.
26. Jouany, J.P. 2006. Optimizing rumen functions in the close-up transition period and early lactation to drive dry matter intake and energy balance in cows. Animal Reproduction Science. 96: 250-264.
27. Kawakami, S., Yamada, T., Nakanishi, N., and CAI, Y. 2010. Feeding of lactic acid bacteria and yeast affects fecal flora of Holstein calves. Journal of Animal and Veterinary Advances. 10: 269–271.
28. Khuntia, A., and Chaudhary, I.C. 2002. Performance of male crossbred calves as influenced by substitution of grain by wheat bran and the addition of lactic acid bacteria to diet. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 15: 188-194.
29. Kong, X.F., Wu, G.Y., and Yin, Y.L. 2011. Roles of phytochemicals in amino acid nutrition. Frontiers in Bioscience. 3: 372-384.
30. Larson, L.L., Owen, F.G. Albright, J.L., Appleman, R.D., Lamb, R.C., and Muller, L.D. 1977. Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. Journal of Dairy Science. 60: 989-991.
31. Lascano, G.J., Zanton, G.I., Suarez-Mena, F.X., and Heinrichs, A.J. 2009. Effect of limit feeding high- and low-concentrate diets with Saccharomyces cerevisiae on digestibility and on dairy heifer growth and first-lactation performance. Journal of Dairy Science. 92: 5100-5010.
32. Lesmeister, K., Heinrichs, A., and Gabler, M. 2004. Effects of supplemental yeast (Saccharomyces cerevisiae) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. Journal of Dairy Science. 87: 1832-1839.
33. Meng, Q.W, Yan, L., Ao, X., Zhou, T.X., Wang, J.P., Lee, J.H., and Kim, I.H. 2010. Influence of probiotics in different energy and nutrient density diets on growth performance, nutrient digestibility, meat quality, and blood characteristics in growing-finishing pigs. Journal of Animal Science. 88: 3320-3326.
34. Mikulec, Z., Masek, T., Habrun, B., and Valpotic, H. 2010. The inflfluence of Saccharomyces cerevisiae supplementation to the diet of fattening lambs on gr rformance and rumen bacterial number. Veterinarski arhiv. 80: 695-703.
35. Mohamadi, P., and Dabiri, N. 2011. Effects of probiotic, prebiotic and synbiotic on performance and humoral immune response of female suckling calves. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 25: 1255-1261.
36. Moslemipour, F., Moslemipour, F., and Mostafalo, Y. 2013. Effects of using probiotic and synbiotic in colostrum and milk on passive immunoglobulin transfer rate, growth and health parameters of calf. Small Ruminant Research. 4: 19-30.

37. Mukhtar, N., Sarwar, M., Nisa, M.U., and Sheikh, M.A. 2010. Growth response of growing lambs fed on concentrate with or without ionophores and probiotics. International Journal of Agricultural and Biological. 12: 734-738.
38. Nikoskelainen, S., Salminen, N., Bylund, S.G., and Ouwehand, A. 2002. Characterization of properties of human- and Dairy-derived probiotic for prevention of infectious disease in fish. Applied and Environmental Microbiology. 67: 2430-2435.
39. Noori, M., Alikhani, M., and 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. Journal of Applied Animal Research. 44: 221-229.
40. Panda, A.K., Rao, S.V.R., Raju, M.V.L.N., and Sharma, S.R. 2006. Dietary supplementation of Lactobacillus sporogenes on performance and serum biochemico-lipid profile of broiler chickens. Journal of Poultry Science. 43: 235-240.
41. Robinson, P.H., and Erasmus, L.J. 2009. Effects of analyzable diet components on responses of lactating dairy cows to Saccharomyces cerevisiae based yeast products: A systematic review of the literature. Journal of Animal Feed Science and Technology. 149: 185-198.
42. Riddell, J.B., Gallegos, A.J., Harmon, D.L., and Mcleod, K.R. 2010. Addition of a Bacillus based probiotic to the diet of pre ruminant calves: influence on growth, health, and blood parameters. Intern. Journal of Applied Research in Veterinary Medicine. 8: 78-85.
43. Rust, S.R., Metz, K., and Ware, D.R. 2000. Effects of Bovamine rumen culture on the performance and carcass characteristics of feedlot steers. Mich. Agric. Exp. Sta. Beef Cattle, Sheep, and Forage Sys. Research. Dem. Reproduction. 569: 22–26.
44. Soren, N.M., Tripathi, M.K., Bhatt, R.S., and Karim, S.A. 2013. Effect of yeast supplementation on the growth performance of Malpura lambs. Tropical Animal Health and Production. 45: 547-554.
45. Titi, H.H., Abdullah, A.Y., Lubbadeh, W.F., and Obeidat, B.S. 2008. Growth and carcass characteristics of male dairy calves on a yeast culture-supplemented diet. South African Journal of Animal Science. 38: 174-183.
46. Van Soest, P.J., Robertson, J.B., and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74: 3583- 3597.
47. Viturro, E., Konning, M., Kroemer, A., and Meyer, H.H.D. 2009. Cholesterol synthesis in the lactating cow: Induced expression of candidate genes. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology. 115: 62-67.
48. Wang, Y., Xu, N., Xi, A., Ahmed, Z., Zhang, B., and Bai, X. 2009. Effects of Lactobacillus plantarum MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high-cholesterol diet. Applied Microbiology and Biotechnology. 24: 341-5.
49. Xie, Ning., Cui, Yi., Yin,Ya-Ni., Zhao, Xin., and Yang, Jun. 2011. Effects of two Lactobacillus strains on lipid metabolism and intestinal microflora in rats fed a high-cholesterol diet. BMC Complementary and Alternative Medicine. 11: 53-63.
50. Zhuang, G., Liu, X.M., Zhang, Q.X., Tian, F.W., Zhang, H., and Zhang, H.P. 2012. Research advances with regards to clinical outcome and potential mechanisms of the cholesterol-lowering effects of probiotics. Journal of Clinical Lipidology. 7: 501–507.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 6(1), 2018
http://ejrr.gau.ac.ir

Effects different levels of probiotics Protexin in milk replacment on performance and some blood parameters of suckling Zell lambs of

***Y. Chashnidel[1], M. Bahari[2] and S.M. Mousavi Kashani[3]**
[1]Assistant Prof., and [2]Ph.D Student, Dept. of Animal Science, Faculty of Animal Science and Fisheries, Sari University of Agriculture and Natural Resources, Sari, Iran
[3]Ph.D. in Animal Breeding, Jahade Keshavarzi Organization of Tehran Privence
Received: 11/21/2017; Accepted: 01/28/2018

Abstract

Background and objectives: The use of probiotics to enhance performance, improve health status, adjustment of rumen ecosystem in suckling animal feed is considered a viable alternative to antibiotics. Consequently, lead to development of healthy lambs and replacement ewes producing pluripotent and adult rams with the herd. Probiotics can also be a good solution to maintain the balance of microbial populations, improve rumen fermentation, enhance immune system, and increase the production of young ruminants. The aim of this study was to investigate the effect of different levels of probiotics protexin in milk replacers on performance and blood parameters of suckling Zell lambs.

Materials and methods: Twenty-four male lambs at the age of 10 days with a mean live weight (4.5 ± 0.35 kg) were assigned into four treatments with six lambs (replication) in individual cages for 60 days. Sampling was carried out in four periods of fifteen days. Treatments including control (without probiotic supplementation) and control treatment plus (3×10^9 CFU/g), 6 (6×10^9 CFU / g) and 9 (9×10^9 CFU / g) g of probiotic in milk replacement respectively.

Results: The results of average feed intake showed that significant difference was observed in only 15 days of experiment so that the control treatment had the lowest and 9 g probiotic treatment had the highest values ($P<0.05$). Average weight gain was different between all experiment periods so that 9 g of probiotic treatment had better performance than control treatment. ($P<0.05$). The results of faecal scores showed the difference in 45 and 60 days of experiment ($P<0.05$) so that lambs receiving 9 g probiotic had higher stool consistency than control treatment. The results of apparent digestibility of nutrients showed a difference in the amount of dry matter, NDF and ADF ($P<0.05$) that 9 g probiotic treatments were higher than other treatments. The results of the blood parameters showed the differences in first time of blood sampling in all parameters except albumin ($P<0.05$). Also, significant difference was observed in second blood sampling in all parameters except cholesterol, HDL and LDL ($P<0.05$). The results of carcass traits showed that live weight, percent carcass full and empty, percent half carcass and the body length were different between treatments ($P<0.05$) so that 9 g of probiotic treatment had better performance than the other probiotic levels in this study.

Conclusion: The results of this study showed that the addition of different levels of protexin in milk replacement, improved feed intake, only in the early period of study, higher daily gain in some study times. Also, there was a significant increase in apparent digestibility of nutrients, improved blood immune index, especially immunoglobulin G, and improved final weight. According to the results, 9 grams of probiotic in milk replacement resulted in a better response.

Keywords: Performance, Blood parameters, Probiotics, Suckling Zell lambs, Milk replacement

*Corresponding author: ychashnidel2002@yahoo.com