تولیدات دامی
دوره ۱۸ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۵
صفحه‌های ۷۷۳-۷۶۱

تأثیرات استفاده از پروبیوتیک تجاری بر عملکرد تولید، فراسنجه‌های پلاسما و صفات لاشه بزغاله‌های مرخز

رضا ناصری هرسینی[۱]، فرخ کفیل‌زاده[۲]*

۱. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه – ایران

۲. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی رازی، دانشگاه رازی، کرمانشاه – ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۲۵

چکیده

اثر خوراندن پروبیوتیک تجاری (پری‌مالاک) بر عملکرد و صفات لاشه بزغاله‌های مرخز با استفاده از ۱۶ رأس بزغاله نر نژاد مرخز (سن سه ماه و وزن ۱/۶ ± ۱۳/۲ کیلوگرم) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۲ تیمار و ۸ تکرار، به مدت ۱۱۹ روز مورد بررسی قرار گرفت. در طول دوره آزمایش میزان خوراک مصرفی هر بزغاله به صورت روزانه و افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک به صورت ماهیانه محاسبه و ثبت شدند. به منظور تعیین غلظت برخی فراسنجه‌های خونی، در ۳ دوره با بازه‌های زمانی برابر از ورید وداج بزغاله‌ها خونگیری به عمل آمد و در انتهای دوره پروار بزغاله‌ها به منظور بررسی ویژگی‌های لاشه کشتار شدند. خوراندن پروبیوتیک تأثیری بر فراسنجه‌های عملکردی بزغاله‌ها شامل وزن زنده نهایی، میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک نداشت. به استثنای غلظت کراتینین پلاسما که در تیمار حاوی پروبیوتیک مقدار کمتری را به خود اختصاص داد (**P**<۰/۰۵)، غلظت دیگر فراسنجه‌های خونی تحت تأثیر خوراندن پروبیوتیک قرار نگرفت. فراسنجه‌های ارزیابی شده در تفکیک لاشه شامل اوزان بدن، لاشه، دستگاه گوارش، کبد، قلب، بافت‌های چربی، قطعات گردن، کمر، سینه و ران و نیز سطح مقطع عضله راسته فاقد اختلاف معنی‌دار در بین تیمارهای آزمایشی بوده و تنها در رابطه با ضخامت چربی زیرپوستی و وزن کتف تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده شد (**P**<۰/۰۵). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از این پروبیوتیک در جیره بزغاله‌های سالم و در حال رشد تأثیری بر عملکرد و غالب صفات لاشه ندارد.

کلیدواژه‌ها: بزغاله‌های مرخز، پروبیوتیک، عملکرد تولید، فراسنجه‌های پلاسما، صفات لاشه

* نویسنده مسئول Email: kafilzadeh@razi.ac.ir

مقدمه

نگرانی‌های عمومی در رابطه با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و دیگر محرک‌های رشد در صنعت پرورش حیوانات افزایش علاقه به شناخت اثرات خوراندن مستقیم برخی میکروب‌ها یا به‌طور کلی پروبیوتیک‌ها بر عملکرد این حیوانات را به دنبال داشته و فرصت مناسبی برای گسترش استفاده از آن‌ها در تغذیه حیوانات را فراهم آورده است [۱۲]. در رابطه با نشخوارکنندگان این احتمال وجود دارد که پروبیوتیک‌ها شرایط میکروبی را هم در شکمبه و هم در نواحی پس شکمبه‌ای دستگاه گوارش بهبود دهند [۶].

استفاده از افزودنی‌های میکروبی در پرورش دام در برخی موارد با نتایج مثبتی همراه بوده است [۱۲]. به عنوان مثال، می‌توان به افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵) مقدار ماده خشک مصرفی و نیز بهبود میانگین افزایش وزن روزانه در بزغاله‌های نژاد جاموناپاری بر اثر استفاده از یک پروبیوتیک باکتریایی تجاری در جیره اشاره کرد [۵]. خوراندن پروبیوتیک‌های باکتریایی به گاوهای پرواری موجب افزایش ۲/۵ تا ۵ درصدی در میانگین افزایش وزن روزانه و افزایش ۲ درصدی بازده خوراک شده است، اما باید توجه داشت که اثرات این افزودنی‌ها بر عملکرد رشد متفاوت و در موارد متعددی با عدم تأثیرگذاری بر عملکرد دام همراه بوده است [۱۲]. به عنوان مثال، در بزهای بوئر تغییر معنی‌داری در عملکرد رشد بر اثر افزودن یک پروبیوتیک باکتریایی به جیره مشاهده نشد [۲۴]. نتایج مشابهی نیز در بره‌ها و گوساله‌های نر اخته در حال رشد گزارش شده است [۹ و ۲۲].

افزودنی‌های میکروبی در مواردی قابلیت ایجاد تغییر در غلظت کلسترول و دیگر فراسنجه‌های مرتبط با سوخت‌وساز انرژی در خون را به نمایش گذاشته‌اند [۴ و ۹]. در هر حال، پژوهش‌ها به منظور شناخت سویه‌های مؤثر در این زمینه ادامه داشته و خلاء مطالعه اثرات بعدی این تغییرات بر کیفیت محصولات تولید شده به وسیله حیوانات به شدت احساس می‌شود. از طرف دیگر، آنچه که از بررسی گزارش‌های منتشر شده در رابطه با استفاده از پروبیوتیک‌ها در جیره حیوانات به‌دست می‌آید این است که عمده این گزارش‌ها مربوط به پژوهش روی حیوانات تک‌معده‌ای و نشخوارکنندگان بزرگ بوده و پژوهش‌های بسیار اندکی در زمینه استفاده از پروبیوتیک‌ها در نشخوارکنندگان کوچک و به‌ویژه بزها که به عنوان حیواناتی با توانایی بالا برای تبدیل علوفه‌هایی با کیفیت پایین به گوشت قرمز با کیفیت بالا شناخته می‌شوند، به انجام رسیده است [۲۳].

بز مرخز از نژادهای الیافی بز بوده که به طور معمول تحت سیستم سنتی در این نواحی پرورش داده شده و به منظور تولید الیاف، شیر و گوشت از آن بهره‌برداری می‌شود [۱۳]. پژوهش‌های انجام گرفته روی این نژاد معطوف به تولید الیاف بوده و متأسفانه علی‌رغم جمعیت بالای این نژاد در کشور و سهم قابل توجه آن در تأمین پروتئین حیوانی برای ساکنین نواحی مذکور، تاکنون ویژگی‌های لاشه تولیدی در این حیوان و عوامل احتمالی مؤثر بر آن مورد بررسی قرار نگرفته است. لذا هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر خوراندن یک پروبیوتیک باکتریایی تجاری بر عملکرد و غلظت فراسنجه‌های خونی (آلبومین، کراتینین، پروتئین کل، اوره، کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا و لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین) در بزغاله‌های مرخز بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه، در سال؟ به انجام رسید. تعداد ۱۶ رأس بزغاله نر نژاد مرخز از ایستگاه تحقیقاتی

مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان کردستان با میانگین وزنی ۱/۶ ± ۱۳/۲ کیلوگرم در سن سه‌ماهگی خریداری شد. بزغاله‌ها همگی از زایش‌های تک‌قلو بوده و در دوره شیرخوارگی علاوه بر تغذیه از شیر مادر، از سن دو تا سه‌ماهگی به همراه گله به چرا رفته و دسترسی آزاد به گیاهان مرتعی در منطقه داشتند. بزغاله‌ها در بدو ورود به مزرعه تحقیقاتی با محلول ضدکنه شستشو داده شده و به منظور دفع انگل‌ها قرص ضدانگل آلبندازول ۲/۵ درصد (شرکت داملران، بروجرد، ایران) به هر بزغاله خورانده شد. بزغاله‌ها به مدت یک هفته به صورت آزاد تغذیه شده و پس از وزن‌کشی به صورت تصادفی در دو تیمار آزمایشی (با ۸ تکرار) توزیع شدند. تیمارهای آزمایشی شامل گروه شاهد (فاقد پروبیوتیک) و تیمار پروبیوتیک بودند. در پژوهش حاضر روزانه دو گرم از پروبیوتیک تجاری در قالب ۲ عدد کپسول و پیش از خوراک‌دهی صبح به هر دام در تیمار مربوطه خورانده شد. پروبیوتیک تجاری ترکیبی از ۴ سویه باکتریایی *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* ($۲/۵\times۱۰^{۷}$cfu/g)، *لاکتوباسیلوس کازئی* ($۲/۵\times۱۰^{۷}$cfu/g)، *استرپتوکوکوس فاسیوم* ($۲/۵\times۱۰^{۷}$cfu/g) و *بیفیدوباکتریوم ترموفیلوم* ($۱/۰\times۱۰^{۸}$cfu/g) به صورت پودر خشک بود. هر یک از بزغاله‌ها درون قفس‌های انفرادی با ابعاد ۹۰×۱۵۰ سانتی‌مترمربع قرار داده شدند.

جیره پروار بر مبنای جدول احتیاجات مواد مغذی توصیه شده تنظیم شد (جدول ۱) [۱۴]. به منظور تنظیم جیره ابتدا ترکیبات شیمیایی شامل ماده خشک، پروتئین خام، عصاره اتری و خاکستر اجزای اصلی جیره شامل جو، سویا، کاه جو و یونجه [۱] و مقادیر فیبر نامحلول در شوینده خنثی اندازه‌گیری شد [۲۱]. میزان انرژی قابل‌متابولیسم مواد خوراکی نیز با استفاده از معادلات ارائه شده محاسبه شد[۱۴].

در پژوهش حاضر بزغاله‌ها به مدت ۱۳۳ روز با جیره پروار (کاملاً مخلوط) تغذیه شده و دو هفته آغازین طرح به عنوان دوره سازگاری به جیره آزمایشی درنظر گرفته شد. توزیع خوراک روزانه در دو نوبت و در ساعت‌های ۹:۰۰ و ۱۷:۰۰ صورت گرفت و بزغاله‌ها در طول دوره آزمایش دسترسی آزاد به آب داشتند. به منظور اطمینان از اختیاری بودن مصرف خوراک، توزیع خوراک در هر روز در سطح ۱۰ درصد بیش از خوراک مصرفی روزانه تنظیم شد. در طول دوره آزمایش میزان خوراک مصرفی هر بزغاله به صورت روزانه و افزایش وزن (پس از ۱۶ ساعت گرسنگی و پیش از توزیع وعده خوراک صبح) و ضریب تبدیل خوراک به صورت ماهیانه محاسبه و ثبت شدند.

در سه مرحله ابتدا، میانه و انتهای دوره آزمایش (روزهای ۱، ۶۰ و ۱۱۹ آزمایش) از هر یک از بزغاله‌ها قبل از وعده خوراک‌دهی صبح در حدود ۱۰ میلی‌لیتر خون از طریق سیاهرگ وداج گرفته و نمونه‌های خون بلافاصله به لوله‌های حاوی هپارین منتقل و در ۳۵۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. پلاسمای حاصله در میکروتیوب‌های دو میلی‌لیتری تخلیه و تا زمان انجام آزمایش‌ها در دمای ۲۰- درجه سلسیوس ذخیره شد. میزان اوره، کراتینین، آلبومین و پروتئین کل و غلظت فراسنجه‌های کلسترول کل، لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا، لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین و تری‌گلسیرید در پلاسما بر مبنای روش‌های رنگ‌سنجی و با استفاده از کیت‌های تشخیص طبی شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. شاخص تصلب شراین نیز با تقسیم غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین بر غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا محاسبه شد.

جدول ۱ . مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره آزمایشی

اجزای جیره (درصد ماده خشک)	
یونجه خشک	۵۷/۵
کاه جو	۶/۱
دانه جو	۳۲/۳
کنجاله سویا	۳/۲
مکمل معدنی[۱]	۰/۳
مکمل ویتامینه[۲]	۰/۳
فسفات مونو بازیک	۰/۱
نمک	۰/۲
ترکیب شیمیایی محاسبه شده	
ماده خشک (درصد)	۸۸/۴
پروتئین خام (درصد از ماده خشک)	۱۴/۱
عصاره اتری (درصد از ماده خشک)	۲/۳
فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد از ماده خشک)	۲۸/۵
ماده معدنی (درصد از ماده خشک)	۸/۲
کربوهیدرات‌های غیرفیبری (درصد از ماده خشک)	۳۹/۲
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۴

۱ – در هر کیلوگرم حاوی: ۱۸۰ گرم کلسیم، ۷۰ گرم فسفر، ۳۰ گرم منیزیوم، ۵۰ گرم سدیم، ۵۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۴۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۳۰۰۰ میلی‌گرم روی و ۲۰ میلی‌گرم سلنیوم

۲ – در هر کیلوگرم حاوی: ۶۰۰ هزار واحد بین‌المللی بتاکاروتن، ۲۰۰ هزار واحد بین‌المللی کوله کلسیفرول، ۲۰۰ میلی‌گرم توکوفرول و ۲۵۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان

در پایان دوره آزمایش چهار دام از هر تیمار پس از اعمال ۱۶ ساعت گرسنگی (دسترسی آزاد به آب) توزین و کشتار شدند. پس از کشتار، سر، پاهای جلو و پاهای عقب به طور کامل از بدن جدا شدند. در ادامه لاشه‌ها آویزان شده و ۱۰ دقیقه زمان برای تخلیه کامل خون از بدن درنظر گرفته شد. سپس، دیگر اجزای غیرلاشه‌ای از بدن جداسازی و بدین‌ترتیب وزن بدن خالی پس از کسر وزن محتویات دستگاه گوارش از وزن زنده محاسبه و وزن لاشه گرم نیز در فاصله یک ساعت پس از کشتار اندازه‌گیری شد. با استفاده از اطلاعات حاصله تا این مرحله درصد لاشه گرم و سرد بر مبنای وزن زنده و وزن بدن خالی محاسبه شد. به منظور اندازه‌گیری وزن لاشه سرد و نیز محاسبه درصد کاهش وزن در اثر سرد کردن لاشه، لاشه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱ تا ۴ درجه سلسیوس به صورت آویزان نگهداری شده و پس از توزین، درصد کاهش وزن در اثر سرد کردن لاشه محاسبه شد [۱۰].

هر یک از لاشه‌های سرد در راستای ستون فقرات به دو نیمه برش داده شد. نیمه چپ هر لاشه توزین و به ۵ ناحیه آناتومیکی شامل گردن، کتف، قفسه سینه، کمر و پا تقسیم شده [۱۰] و وزن هر یک از قطعات اندازه‌گیری و براساس درصد از وزن نیمه چپ لاشه گزارش شد. به علاوه حداکثر پهنا و عمق (حداکثر عمق عمود به پهنا) عضله راسته در حدفاصل بین دنده‌های ۱۲ و ۱۳ که برای جداسازی نواحی قفسه سینه و کمر برش داده شده بود، بر روی سطح مقطع مربوط به ناحیه قفسه سینه با استفاده از کولیس و در هر دو نیمه لاشه اندازه‌گیری و سطح مقطع این عضله با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد [۱۰]. ضخامت چربی زیرپوستی نیز در حدفاصل بین دنده‌های ۱۲ و ۱۳، بر روی قطعه قفسه سینه و در هر دو نیمه لاشه با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد. ضخامت چربی زیرپوستی در هر نیم لاشه در سه نقطه اندازه‌گیری و در نهایت میانگین شش عدد حاصله به عنوان ضخامت چربی زیرپوستی گزارش شد.

رابطه (۱)

$$\text{سطح مقطع عضله راسته} = (A/۲ \times B/۲) \times \pi$$

در این رابطه، A حداکثر پهنای عضله راسته و B حداکثر عمق عمود به پهنا در عضله راسته است.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه شدند [۱۹]. پیش از تجزیه داده‌ها، نرمال بودن توزیع داده‌ها به کمک آزمون کولموگرف - اسمیرنوف بررسی شد. فراسنجه‌هایی که در طول دوره آزمایش دارای بیش از یک دوره رکوردبرداری بودند (شامل صفات عملکردی و غلظت فراسنجه‌های خونی) از روش اندازه‌های تکرار شده و رویه Mixed برای مدل ۲ تجزیه شدند. وزن آغازین بزغاله‌ها نیز به عنوان عامل کواریت در مدل آماری گنجانده شد. فراسنجه‌های مربوط به تفکیک لاشه با استفاده از رویه GLM برای مدل ۳ تجزیه شدند. میانگین‌ها به کمک آزمون t دو دامنه و فرض خطای ۰/۰۵ مقایسه شدند.

رابطه (۲)

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + T_iP_j + A_k + e_{ijk}$$

در این رابطه، Y_{ijk}مشاهده مربوط به تیمار i ام، زمان نمونه‌گیری j ام و حیوان k ام، μ میانگین، T_i اثر ثابت تیمار i ام، P_j اثر زمان نمونه‌گیری j ام، T_iP_j اثر متقابل تیمار و زمان نمونه‌گیری، A_k اثر تصادفی حیوان در تیمار و e_{ijk} اثر اشتباه آزمایشی مربوط به تیمار i ام در زمان نمونه‌گیری j ام و حیوان k ام هستند.

رابطه (۳)

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

در این رابطه، Y_{ijk} مشاهده مربوط به تیمار i ام و تکرار j ام، μ میانگین، T_i اثر تیمار i ام و e_{ij} اثر اشتباه آزمایشی مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام هستند.

نتایج و بحث

خوراندن پروبیوتیک باکتریایی تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های عملکردی بزغاله‌ها شامل وزن زنده نهایی، میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه و بازده استفاده از خوراک نداشت (جدول ۲). با پیشرفت دوره، میانگین خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه به‌تدریج افزایش یافت، به‌گونه‌ای که در ماه‌های سوم و چهارم اختلاف معنی‌داری با ماه‌های اول و دوم آزمایش مشاهده شد (P<۰/۰۵). در رابطه با ضریب تبدیل خوراک نیز بهترین عملکرد در ماه چهارم آزمایش به‌دست آمد (P<۰/۰۵) (جدول ۲).

در بررسی اثرات خوراندن یک پروبیوتیک باکتریایی حاوی چند سویه از باکتری‌های لاکتوباسیلوس بر عملکرد بزغاله‌های نژاد سانن مشاهده شد که مصرف پروبیوتیک در حد فاصل ۱۴ روز پیش از شیرگیری تا ۴۲ روز پس از آن تأثیری بر وزن زنده یا میانگین افزایش وزن روزانه بزغاله‌ها نداشت که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد [۲]. در

بره‌های دورگه اوسیمی × رحمانی نیز نتایج به‌دست آمده گویای عدم وجود تفاوت معنی‌دار در میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در بین دو گروه تغذیه شده با پروبیوتیک حاوی باکتری‌های اسید لاکتیکی و گروه کنترل است [۹]. این امر در حالی است که در پژوهش اخیر مقدار ماده خشک مصرفی روزانه در تیمار حاوی پروبیوتیک به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل بود (P<۰/۰۵) که در واقع نشان‌دهنده بهبود بازده استفاده از خوراک بر اثر استفاده از پروبیوتیک باکتریایی بوده است. در پژوهش حاضر نیز مقدار ماده خشک مصرفی در تیمار حاوی پروبیوتیک تا حدی کمتر از گروه کنترل بود (P = ۰/۰۹) که بهبود غیرمعنی‌دار ضریب تبدیل خوراک در تیمار حاوی پروبیوتیک را به دنبال داشت. استفاده از افزودنی سینبیوتیک (حاوی باکتری‌های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و انتروکوکوس فاسیوم و یک فروکتواولیگوساکارید) نیز در سه آزمایش از چهار آزمایش انجام شده روی بزهای بوئر بر مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن روزانه و بازده خوراک تأثیر معنی‌داری نداشت [۲۴].

جدول ۲ . تأثیرات پروبیوتیک باکتریایی بر وزن نهایی، خوراک مصرفی، اضافه وزن روزانه و ضریب تبدیل در بزغاله‌های مرخز

	وزن آغازین (کیلوگرم)	وزن نهایی بدن (کیلوگرم)	خوراک مصرفی روزانه (گرم)	خوراک مصرفی روزانه (گرم به ازای کیلوگرم وزن متابولیک)	افزایش وزن روزانه (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
تیمار						
شاهد	۱۳/۳۱	۱۸/۰۳	۶۲۱/۲۱	۴۸/۵۵	۷۲/۱۶	۸/۷۷
پروبیوتیک	۱۲/۸۷	۱۷/۳۲	۵۷۶/۱۳	۴۶/۸۶	۶۹/۶۱	۸/۳۹
سطح معنی داری	۰/۳۲	۰/۳۸	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۷۴	۰/۴۲
انحراف استاندارد میانگین‌ها	۰/۲۹	۰/۵۵	۱۷/۲۵	۰/۷۲	۵/۴۲	۰/۴۲
ماه						
اول		^{d}۱۳/۹۸	^{c}۳۷۶/۷۷	^{c}۳۶/۹۹	^{c}۲۸/۶۹	^{a}۹/۷۹
دوم		^{c}۱۶/۰۹	^{b}۵۹۶/۶۱	^{a}۵۳/۰۱	^{b}۶۸/۰۶	^{a}۸/۸۵
سوم		^{b}۱۸/۷۴	^{a}۷۰۹/۱۲	^{a}۵۴/۲۹	^{a}۸۵/۵۲	^{a}۸/۶۱
چهارم		^{a}۲۱/۸۸	^{a}۷۱۲/۱۷	^{b}۴۶/۵۵	^{a}۱۰۱/۲۴	^{b}۷/۳۵
سطح معنی داری		<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲
انحراف استاندارد میانگین‌ها		۰/۱۹	۱۸/۵۷	۱/۶۵	۵/۹۸	۰/۶۶
سطح معنی‌داری اثر متقابل تیمار × ماه		۰/۹۴	۰/۵۳	۰/۷۰	۰/۹۴	۰/۳۱

a-d: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

برخلاف یافته‌های پژوهش حاضر، افزایش بسیار معنی‌داری در میانگین افزایش وزن روزانه بزغاله‌های نژاد مالتِز که به مدت پنج ماه از اتمام دوره شیرخواری با پروبیوتیک حاوی سه گونه از باکتری لاکتوباسیلوس تغذیه شده بودند، گزارش شده است (P<۰/۰۱) [۴]. در بزهای نژاد جاموناپاری نیز افزودن پروبیوتیک حاوی باکتری‌های

لاکتوباسیلوس به جیره افزایش معنی‌دار ماده خشک مصرفی و میانگین افزایش وزن روزانه را در پی داشت (P<۰/۰۵) [۵].

در دیگر گونه‌های نشخوارکننده نیز مشاهده می‌شود که مشابه نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر، افزودن ترکیبی از میکروارگانیسم‌های *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*، *باسیلوس سابتیلیس* و *آسپرژیلوس اوریزا* به جیره گوساله‌های هلشتاین از سن چهار تا هفت‌ماهگی تأثیری بر افزایش وزن بدن و بازده خوراک نداشته است [۲۵]. در پژوهش دیگری با هدف بررسی تأثیر افزودن سه سطح از سویه‌های مختلف باکتری‌های اسید لاکتیکی (*لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *پروپینیوباکتریوم فریودنریچی*) به جیره گوساله‌های نر اخته شده مشاهده شد که مقدار ماده خشک مصرفی، میانگین افزایش وزن روزانه و نیز بازده خوراک در هیچ‌یک از دوره‌های آزمایش و نیز در کل دوره تحت تأثیر مصرف پروبیوتیک‌ها قرار نگرفت [۶]. وزن بدن نهایی، ماده خشک مصرفی و میانگین افزایش وزن روزانه در گوساله‌های نر اخته شده در دوره ۲۸ روزه مصرف پروبیوتیک حاوی لاکتوباسیلوس و در طی دوره ۲۰۹ روزه پس از مصرف آن نیز تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل نداشت [۱۱]. نتایج مشابهی نیز در پژوهش‌هایی که به ترتیب سویه NP51 از باکتری *لاکتوباسیلوس* اسیدوفیلوس را به تنهایی و نه در ترکیب با باکتری *پروپینیوباکتریوم فریودنریچی* [۲۵] و پروبیوتیک حاوی باکتری‌های *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* LA53545 و پروپینیوباکتریوم P-63 را [۲۰] به ترکیب جیره گوساله‌های نر اخته شده افزودند، گزارش شده است.

برخلاف نتایج پژوهش حاضر و تحقیقات ذکر شده، ضمن اشاره به عدم وجود تفاوت معنی‌دار در مقدار ماده خشک مصرفی، بهبود معنی‌دار (P<۰/۰۵) میانگین افزایش وزن روزانه و درنتیجه آن بهبود (P<۰/۰۵) در بازده خوراک در گوساله‌های نر اخته شده دریافت‌کننده پروبیوتیک (*لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *پروپینیوباکتریوم فریودنریچی*) نسبت به گروه کنترل گزارش شده است [۸]. در پژوهش دیگری نیز به معنی‌دار نبودن تفاوت در ماده خشک مصرفی در بین گوساله‌های نر اخته در حال رشد در گروه کنترل با تیمار حاوی پروبیوتیک حاوی باکتری‌های *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *پروپینیوباکتریوم فریودنریچی* [۱۷] و در عین حال بهبود معنی‌دار میانگین افزایش وزن روزانه و بازده خوراک در گوساله‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک اشاره شده است (P<۰/۰۵).

تفاوت در مدل‌های حیوانی مورد استفاده (گونه حیوان و سن)، تفاوت در جیره‌ها یا نوع پروبیوتیک و مقدار، تفاوت در شیوه و مدت زمان خوراندن پروبیوتیک به حیوان یا تفاوت در شرایط محیطی می‌تواند از جمله دلایل تفاوت در بین نتایج پژوهش‌ها باشد [۱۲]. به عنوان مثال، در یک مطالعه مروری در زمینه استفاده از افزودنی‌های میکروبی در جیره نشخوارکنندگان شواهدی ارائه شده است مبنی بر اینکه فقدان اثرات معنی‌دار ناشی از مصرف افزودنی‌های میکروبی بر عملکرد تولید عمدتاً مربوط به آزمایش‌هایی است که در آن‌ها دام با مشکل خاصی از نظر سلامتی مواجه نبوده است [۱۲].

در پژوهش حاضر در رابطه با کلیه فراسنجه‌ها غلظت‌های مشاهده شده در هر دو تیمار در دامنه طبیعی آن‌ها بر اثر تغذیه با جیره‌های معمول پروار قرار داشت که این امر می‌تواند بر سلامت پروبیوتیک مورد استفاده در پژوهش حاضر برای بزغاله‌ها دلالت داشته باشد [۱۵]. خوراندن پروبیوتیک باکتریایی به بزغاله‌ها به استثنای غلظت کراتینین پلاسما تأثیر معنی‌داری بر غلظت دیگر فراسنجه‌های مرتبط با متابولیسم پروتئین و لیپیدها شامل غلظت‌های آلبومین، پروتئین کل، اوره، کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا و لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین نداشت (جدول ۳).

جدول ۳. تأثیرات پروبیوتیک باکتریایی بر غلظت فراسنجه‌های خونی مرتبط با متابولیسم پروتئین و لیپیدها در بزغاله‌های مرخز

	آلبومین (گرم در دسی‌لیتر)	کراتینین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	پروتئین کل (گرم در دسی‌لیتر)	اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	HDL[1] (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	LDL[2] (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	LDL/HDL[3]
تیمار									
شاهد	۳/۹۱	[b]۰/۷۶	۷/۱۸	۱۶/۳۲	۵۳/۷۴	۳۶/۰۶	۳۶/۸۱	۲۲/۸۹	۰/۸۵
پروبیوتیک	۴/۱۴	[a]۰/۸۶	۷/۰۳	۱۵/۱۲	۵۰/۲۴	۳۱/۱۵	۲۷/۶۱	۲۲/۶۷	۰/۸۴
سطح معنی‌داری	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۶۱	۰/۲۲	۰/۴۰	۰/۱۸	۰/۷۸	۰/۹۳	۰/۸۸
انحراف استاندارد میانگین‌ها	۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۱۹	۰/۳۵	۲/۸۳	۲/۳۹	۱/۹۵	۱/۷۸	۰/۰۴
دوره									
اول	[b]۳/۴۹	۰/۸۲	[c]۶/۰۸	[b]۱۳/۰۰	۵۰/۱۷	۳۰/۹۱	۳۶/۰۸	۲۲/۵۸	۰/۸۶
دوم	[a]۴/۲۳	۰/۷۵	[b]۷/۰۶	[a]۱۵/۷۷	۵۳/۴۳	۳۳/۵۶	۲۷/۸۷	۲۳/۵۱	۰/۸۶
سوم	[a]۴/۳۴	۰/۸۷	[a]۸/۱۷	[a]۱۷/۱۸	۵۲/۳۷	۳۶/۳۵	۲۷/۶۸	۲۲/۲۵	۰/۸۲
سطح معنی‌داری	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۶	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۷۵	۰/۳۲	۰/۵۵	۰/۸۶	۰/۸۷
انحراف استاندارد میانگین‌ها	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۲۳	۰/۴۹	۳/۰۷	۲/۵۱	۱/۲۵	۱/۶۵	۰/۰۵
سطح معنی‌داری اثر متقابل تیمار × ماه	۰/۹۱	۰/۶۴	۰/۲۳	۰/۴۲	۰/۳۴	۰/۳۱	۰/۸۹	۰/۴۹	۰/۶۶

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ستون معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

۱ - لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا، ۲ - لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین و ۳ - شاخص تصلب شرایین

غلظت کراتینین پلاسما در تیمار حاوی پروبیوتیک به‌طور معنی‌داری بیش از غلظت آن در گروه کنترل بود (P<۰/۰۵). کراتینین پروتئینی است که از دهیدارته شدن کراتین در ماهیچه‌ها و بدون کاتالیزور، تولید و وارد خون می‌شود. دفع کراتینین از جریان خون تنها بر اثر فیلتراسیون گلومرولی و ترشح توبولی در کلیه‌ها صورت می‌گیرد، بنابراین اندازه‌گیری غلظت کراتینین در خون می‌تواند نشان‌دهنده کارکرد کلیه‌ها باشد. در هر حال، غلظت این فراسنجه نیز در هر دو تیمار در دامنه نرمال آن قرار داشت.

در بره‌های دورگه اوسیمی × رحمانی با سن ۶ تا ۸ ماه غلظت فراسنجه‌های خونی مرتبط با متابولیسم پروتئین، شامل آلبومین، پروتئین کل، اوره، و کراتینین و تحت تأثیر مصرف پروبیوتیک باکتریایی قرار نگرفت [۹] که به استثنای غلظت کراتینین با نتایج پژوهش حاضر و نیز با نتایج ارائه شده در بوفالوهای تلیسه بر اثر استفاده از پروبیوتیک حاوی باکتری‌های لاکتوباسیلوس مطابقت دارد [۱۵]. در مقابل در بزغاله‌های نژاد مالتِز [۴] کاهش معنی‌دار (P<۰/۰۵) غلظت اوره پلاسما بر اثر مصرف یک پروبیوتیک باکتریایی تجاری گزارش شده است.

در رابطه با فراسنجه‌های مرتبط با متابولیسم انرژی نیز، مشابه یافته‌های پژوهش حاضر، خوراندن پروبیوتیک‌های باکتریایی به بره‌های دورگه اوسیمی × رحمانی [۹] و بوفالوهای تلیسه [۱۸] تأثیری بر غلظت کلسترول کل پلاسما نداشته است. از طرف دیگر، پژوهشگران استفاده از پروبیوتیک حاوی باکتری‌های اسید لاکتیکی در جیره بزغاله‌های نژاد مالتِز را موجب کاهش معنی‌دار (P<۰/۰۵) سطوح تری‌گلیسرید و افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵) سطوح لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا در پلاسما دانستند [۴]، درحالی‌که تأثیر معنی‌داری بر غلظت لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین و کلسترول کل پلاسما مشاهده نشد. اگرچه پژوهش‌هایی قابلیت پروبیوتیک‌های باکتریایی در تغییر دادن سطوح فراسنجه‌های مرتبط با متابولیسم پروتئین و لیپیدها در مدل‌های انسانی و حیوانی را گزارش کرده‌اند، اما در مجموع نتایج متناقضی در این زمینه به‌دست آمده که ممکن است ناشی از تأثیر عوامل متعددی بر نتایج حاصله باشد. هرچند در پژوهش‌های درون‌تنی از مدل‌های زنده و واقعی که معرف کامل سیستم‌های پاتولوژیک هستند استفاده می‌شود، اما این پژوهش‌ها نیز به سادگی تحت‌تأثیر عوامل خارجی از قبیل تفاوت در سویه باکتریایی، مقدار مورد استفاده، دقت آنالیتیکی روش‌های آنالیز لیپیدها، شرایط فیزیولوژیک واحدهای آزمایشی، طول دوره مصرف پروبیوتیک، ناکافی بودن اندازه نمونه‌ها و فقدان گروه‌های کنترل مناسب قرار می‌گیرند [۱۲].

در پژوهش حاضر وزن زنده دام‌های کشتار شده، اوزان برخی اجزای غیرلاشه‌ای که تأکید در این زمینه بیشتر بر بافت‌های مختلف چربی بوده است، وزن لاشه‌های سرد و گرم و درصد لاشه گرم تحت تأثیر استفاده از پروبیوتیک باکتریایی قرار نگرفتند (جدول ۴)، اما نکته‌ای که با بررسی درصد وزنی این فراسنجه‌ها به عنوان نسبتی از وزن زنده یا وزن بدن خالی توجه را به خود جلب می‌کند، علی‌رغم غیرمعنی‌دار بودن نتایج، این است که درصد وزنی تمامی بافت‌های چربی مورد مطالعه در تیمار حاوی پروبیوتیک کمتر از گروه کنترل است. تغذیه با پروبیوتیک باکتریایی تأثیر معنی‌داری بر درصد کاهش وزن بر اثر سرد شدن لاشه، وزن اکثر قطعات لاشه و سطح مقطع عضله راسته نداشت (جدول ۴). در مقابل وزن کتف و ضخامت چربی زیرپوستی در گروه دریافت‌کننده پروبیوتیک به ترتیب و به طور معنی‌داری بیشتر و کمتر از گروه کنترل بود (P<۰/۰۵). با توجه به این نتایج می‌توان بیان داشت که از نظر شاخصه‌های رتبه‌بندی لاشه تفاوتی در بین تیمارهای آزمایشی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

کاهش وزن بر اثر سرد شدن لاشه ناشی از انقباض

بافت‌های عضلانی بر اثر سرما و اتلاف بخشی از رطوبت آن‌هاست. در این میان بافت چربی زیرپوستی به عنوان یک عایق مانع از دفع رطوبت از لاشه می‌شود. بنابراین، افزایش ضخامت آن کاهش درصد کاهش وزن در اثر سرد شدن لاشه را به دنبال خواهد داشت [۲۲]، نتیجه‌ای که در پژوهش حاضر نیز به وضوح مشاهده می‌شود. در تأئید نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر می‌توان به پژوهش انجام شده در زمینه بررسی تأثیر مکمل سینبیوتیک بر وزن لاشه سرد و برخی ویژگی‌های لاشه شامل وزن قطعات لاشه، سطح مقطع عضله راسته و ضخامت چربی پشت در بزهای نژاد بوئر اشاره کرد [۲۴]. بر طبق گزارش این طرح هیچ‌یک از ویژگی‌های مذکور تحت تأثیر استفاده از این مکمل قرار نگرفت. در پژوهش‌های انجام گرفته روی گوساله‌های نر اخته شده نیز هیچ‌یک از ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در لاشه شامل وزن لاشه گرم، درصد لاشه، سطح مقطه عضله راسته و مجموع درصد چربی‌های کلیوی، لگنی و قلبی تحت تأثیر استفاده از پروبیوتیک حاوی باکتری‌های اسیدلاکتیکی در مقادیر مختلف قرار نگرفت [۶ و ۲۲]. تیمار حاوی پروبیوتیک تأثیری بر درصد لاشه و وزن اجزای غیرلاشه‌ای گوساله‌های نر اخته شده نداشته است [۱۷ و ۲۰].

برخلاف گزارش‌های فوق، استفاده از پروبیوتیک حاوی باکتری‌های *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*(سویه‌های ۴۵ و ۵۱) و *پروپینیوباکتریوم فریودنریچی* در جیره گوساله‌های نر اخته شده افزایش ۲/۱ درصدی وزن گرم لاشه در مقایسه با گروه کنترل را در پی داشت (P<۰/۰۵)، هرچند در دیگر ویژگی‌های لاشه تفاوتی در بین تیمارهای آزمایشی یافت نشد [۷]. باید توجه داشت که در رابطه با درصد لاشه و مقایسه آن بین منابع و دام‌های مختلف می‌بایست به پُر یا خالی بودن دستگاه گوارش در زمان کشتار و نیز محاسبه درصد لاشه برمبنای وزن لاشه گرم یا سرد توجه داشت، علاوه بر این ممکن است تفاوت‌هایی در شیوه و نیز محل جدا کردن قطعات بدن از لاشه وجود داشته باشد. به عنوان مثال، در برخی کشورها سر از لاشه دام جدا نمی‌شود که این مورد بر درصد لاشه تأثیرگذار خواهد بود [۲۳].

مشابه نتیجه به‌دست آمده در پژوهش حاضر، ضخامت چربی زیرپوستی در ناحیه دنده دوازدهم در گاوهای گروه کنترل در مقایسه با گاوهای تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک (باکتری *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* از روز صفر تا ۲۸ و به دنبال آن باکتری *پروپینیوباکتریوم فریودنریچی* از روز ۲۹ تا زمان کشتار) به‌طور معنی‌داری بیشتر بوده است (P<۰/۰۵) [۳].

اطلاعات چندانی در رابطه با سازوکار اثرگذاری پروبیوتیک‌ها بر صفات لاشه در دسترس نیست. در مواردی که پروبیوتیک‌ها قادر به افزایش یا کاهش میزان خوراک مصرفی و میانگین افزایش وزن روزانه بوده‌اند، می‌توان انتظار داشت که تفاوت در وزن لاشه گرم در انتهای دوره آزمایش نیز معنی‌دار باشد. از طرف دیگر، پتانسیل پروبیوتیک‌ها در کاهش میزان جذب اسیدهای چرب از لومن روده [۱۲] ممکن است در کاهش وزن بافت‌های چربی و ضخامت چربی زیرپوستی مؤثر باشد. به هر منوال بار دیگر تأکید می‌شود که تفاوت در گونه حیوان، سن، جیره، فلور میکروبی شکمبه، نوع پروبیوتیک و قابلیت زنده ماندن آن، مقدار و تعداد دفعات خوراندن پروبیوتیک، درجه استرس و قابلیت تشکیل کلونی در دستگاه گوارش همگی می‌توانند بر روند بروز اثرات مصرف پروبیوتیک‌ها تأثیرگذار باشند.

پروبیوتیک تجاری مورد استفاده در پژوهش حاضر قادر به بهبود عملکرد و القای تغییرات قابل ملاحظه‌ای در صفات ارزیابی شده در لاشه بزغاله‌های مرخز نبود و از این‌رو نمی‌توان آن را به عنوان یک مکمل غذایی مفید به پرورش‌دهندگان توصیه نمود.

جدول ۴ . تأثیرات پروبیوتیک باکتریایی بر وزن زنده، وزن لاشه، اوزان اجزای غیرلاشه‌ای و برخی ویژگی‌های لاشه بزغاله‌های مرخز

پارامتر	پروبیوتیک	شاهد	سطح معنی‌داری	انحراف استاندارد میانگین‌ها
وزن بدن زنده (کیلوگرم)	۲۱/۶۱	۲۲/۵۵	۰/۳۳	۶۱۰/۹۴
وزن بدن خالی (کیلوگرم)	۱۹/۷۱	۲۰/۵۲	۰/۳۹	۶۲۳/۳۹
وزن لاشه گرم (کیلوگرم)	۹/۱۲	۹/۶۹	۰/۲۲	۲۹۱/۲۳
وزن لاشه سرد (کیلوگرم)	۸/۹۰	۹/۶۰	۰/۱۶	۳۰۰/۳۸
درصد لاشه گرم (درصد از وزن بدن زنده)	۴۲/۱۸	۴۳/۰۱	۰/۵۳	۰/۸۷
درصد از وزن بدن خالی	۴۶/۲۶	۴۷/۲۵	۰/۴۳	۰/۸۳
وزن دستگاه گوارش پُر (گرم)	۳۴۳۸/۳	۳۶۱۳/۵	۰/۴۹	۱۶۴/۶۳
وزن دستگاه گوارش خالی (گرم)	۱۵۳۵/۸	۱۶۱۷/۷	۰/۵۳	۸۴/۸۸
وزن کبد (گرم)	۳۴۷/۲۱	۳۴۹/۱۶	۰/۸۷	۸/۳۳
وزن چربی قلب (گرم)	۳۷/۳۸	۴۰/۹۳	۰/۷۶	۷/۷۷
وزن چربی کلیوی (گرم)	۱۴۶/۲۹	۱۵۹/۳۷	۰/۷۸	۳۰/۷۴
وزن چربی بطنی (گرم)	۴۶۵/۳۷	۴۹۸/۱۳	۰/۶۲	۴۳/۶۸
وزن چربی لگنی (گرم)	۱۳۵/۱۵	۱۵۱/۵۶	۰/۶۶	۲۴/۸۱
وزن چربی روده‌ای (گرم)	۲۳۴/۱۴	۲۵۱/۵۹	۰/۶۹	۲۹/۲۸
کاهش وزن در اثر سرد شدن لاشه (درصد)	۲/۳۶	۱/۵۱	۰/۳۶	۰/۰۱
وزن نیمه چپ لاشه (گرم)	۴۵۷۲/۳	۴۹۰۲/۳	۰/۲۰	۱۵۸/۱۰
وزن گردن (گرم)	۴۷۰/۵۰	۵۰۰/۰۰	۰/۷۸	۶۹/۷۹
درصد از نیمه چپ لاشه	۱۰/۳۱	۱۰/۰۵	۰/۸۸	۱/۱۹
وزن کتف (گرم)	۱۶۵۰/۰۰[b]	۱۸۲۶/۰۰[a]	۰/۰۵	۴۷/۶۱
درصد از نیمه چپ لاشه	۳۶/۰۸	۳۷/۳۴	۰/۵۰	۱/۲۳
وزن قفسه سینه (گرم)	۴۷۵/۰۰	۴۹۰/۰۰	۰/۵۸	۱۷/۷۹
درصد از نیمه چپ لاشه	۱۰/۴۴	۱۰/۰۱	۰/۳۱	۰/۲۶
وزن کمر (گرم)	۵۹۳/۷۵	۶۱۲/۲۵	۰/۴۶	۱۶/۲۷
درصد از نیمه چپ لاشه	۱۲/۹۸	۱۲/۵۵	۰/۳۸	۰/۳۲
وزن پا (گرم)	۱۳۷۸/۷۵	۱۴۷۲/۵۰	۰/۳۴	۶۳/۶۱
درصد از نیمه چپ لاشه	۳۰/۱۶	۳۰/۰۲	۰/۸۴	۰/۴۷
ضخامت چربی زیرپوستی (میلی‌متر)	۱/۲۲[b]	۱/۷۶[a]	۰/۰۰۸	۰/۰۹
سطح مقطع عضله راسته	۷۴۸/۴۵	۷۶۶/۳۷	۰/۸۴	۲۹/۱۸

a,b: تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه در هر ردیف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

منابع

1. AOAC (1990) Official methods of analysis (pp. 931–932). (15th ed.). Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists.

2. Ayisigi K, Atasoglu K, Yurtman C, Mendes M and Pala A (2005) Effect of Probiotic Supplementation Shortly Before and After Weaning on Growth of Turkish Saanen Kids. Arch Tierzucht Dummerstorf. 48(6): 601-611.

3. Brown MS, Smith C and Mitchell D (2006) Effects of Micro-Cellon feedlot performance by yearling beef steers. In: Beef Cattle Research in Texas 2006: available at http://animalscience. tamu.edu/main/academics/beef/bcrt/BCR 2006Final.pdf AccessedMay 15, 2007.

4. Chiofalo V, Liotta L and Chiofalo B (2004) Effects of the administration of *Lactobacilli* on body growth and on the metabolic profile in growing Maltese goat kids. Reproduction Nutrition Development. 44: 449-457.

5. Deka RS (2009) Effect of probiotic Biobloom as growth promoter in kids. Indian Veterinary. 86(11): 1192-1193.

6. Elam NA, Gleghorn JF, Rivera JD, Galyean ML, Defoor PJ, Brashears MM andYounts-Dahl SM (2003) Effects of live cultures of *Lactobacillus acidophilus* (strains NP45 and NP51) and *Propionibacterium freudenreichii* on performance, carcass, and intestinal characteristics and *Escherichia coli* strain O157 shedding of finishing beef steers. Journal of Animal Science. 81: 2686-2698.

7. Galyean ML, Nunnery GA, Defoor PJ, Salyer GB and Parsons CH (2000) Effects of live cultures of *Lactobacillus acidophilus* (Strains 45 and 51) and *Propionibacterium freudenreichii*PF-24 on performance and carcass characteristics of finishingbeef steers. Burnett Center Progress Report No. 8. Available at: http://www.afs.ttu.edu/burnett center/ progress reports/bc8.pdf. Accessed Feb. 2003.

8. Gill DR, Smith RA and Ball RL (1987) The effect of probioticfeeding on health and performance of newly-arrived stockercalves. Oklahoma Agricultural Experiment Station Circular. 119: 202-204.

9. Hillal H, El-Sayaad G and Abdella M (2011) Effect of growth promoters (probiotics) supplementation on performance, rumen activity and some blood constituents in growing lambs. Archiv Tierzucht. 54(6): 607-617.

10. Johnson PL, Purchas RW, McEwan JC and Blair HT (2005) Carcass composition and meat quality differences between pasture-reared ewe and ram lambs. Meat Science. 71: 383-391.

11. Kiesling HE, Lofgreen GP and Thomas JD (1982) A viablelactobacillus culture for feedlot cattle. Proc. Western Sect. AmericanSociety of Animal Science. 33: 53-6.

12. Krehbiel CR, Rust SR, Zhang G and Gilliland SE (2003) Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performanceresponse and mode of action. Journal of Animal Science. 81: E120-E132.

13. Mason IL (1996) A World Dictionary of Livestock Breeds, Types and Varieties. Fourth Edition. C.A.B International, Wallingford, UK.

14. NRC (2007) Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and NewWorld camelids. National Academy Press.

15. Pazzola M, Dettori ML, Carcangiu V, Luridiana S, Mura MC and Vacca GM (2011) Relationship between milk urea, blood plasma

urea and body condition score in primiparous browsing goats with different milk yield level. Archiv Tierzucht. 54(5): 546-556.

16. Peterson RE, Klopfenstein TJ, Erickson GE, Folmer J, Hinkley S, Moxley RA and Smith DR (2007) Effect of *Lactobacillusacidophilus* strain NP51 on *Escherichia coli* O157: H7 fecalshedding and finishing performance in beef feedlot cattle. Journal of Food Protection. 70: 287-291.

17. Rust SR, Metz K and Ware DR (2000) Effects of BovamineTMrumen culture on the performance and carcass characteristicsof feedlot steers. Michigan Agricaltural Experience Station of Beef Cattle, Sheep, andForage Systems. 569: 22-26. Available at: http://beef.ans.msu.edu/Extension/Publications/Beef_Sheep_and_Forage_Researc/MSU_Beef_Sheep_and_Forage_Report_2000.pdf.Accessed February 1, 2003.

18. Sadik MF (1989) Effect of lactobacillus concentrate (LBC) as a new growth promoter on the performance of growing buffalo heifers raised on milk replacer. Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Cairo, Egypt. M.Sc. Thesis.

19. SAS Institute (2002) STAT user's guide: Statistics. Version 9.1. Cary, NC: Statistical AnalysisSystem Institute, Inc.

20. Swinney-Floyd D, Gardner BA, Owens FN, Rehberger T andParrot T (1991) Effect of inoculation with either *Propionibacterium*strain P-63 alone or combined with *Lactobacillus acidophilus*strain LA53545 on performance of feedlot cattle. Journal of Animal Science 77(Suppl. 1):77 (Abst.)

21. Van Soest PJ, Robertson JB and Lewis BA (1991) Methods fordietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharidesin relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74: 3583-3597.

22. Vasconcelos JT, Elam NA, Brashears MM and Galyean ML (2008) Effects of increasing dose of live cultures of *Lactobacillus acidophilus* (Strain NP 51) combined with a single dose of *Propionibacterium freudenreichii* (Strain NP 24) on performance and carcass characteristics of finishing beef steers. Journal of Animal Science. 86: 756-762.

23. Webb EC, Casey NH and Simela L (2005) Goat meat quality. Small Ruminant Research. 60: 153-166.

24. Whitley NC, Cazac D, Rude BJ, Jackson-O'Brien D and Parveen S (2009) Use of a commercial probiotic supplement in meat goats. Journal of Animal Science. 87: 723-728.

25. Windschitl P, Kirsten M, Randall M and Brainard DJ (1991) Growth performance of Holstein dairy calves supplemented with a probiotics. Agricultural and Forestry Experiment Station School of Agriculture and Land Resources Management. April 1991: 22.