دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

اثر افزودن پروبیوتیک باکتریایی در شیر یا خوراک آغازین بر عملکرد رشد، وضعیت سلامت، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای گوساله‌های هلشتاین

محمد حسین آبادی[۱]، مهدی دهقان بنادکی[۲] و ابوالفضل زالی[۳]

۱ و ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۲- دانشیار، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، (نویسنده مسوول: dehghanb@can.ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۱۷

چکیده

در این مطالعه تعداد ۳۰ رأس گوساله ماده هلشتاین با میانگین وزن تولد ۴۰/۴ کیلوگرم از ۱۴ تا ۶۵ روزگی به صورت تصادفی به سه گروه آزمایشی شامل (۱) دریافت کننده پروبیوتیک باکتریایی (4×10^{9} cfu/day) در خوراک آغازین، (۲) دریافت کننده پروبیوتیک باکتریایی در شیر جایگزین و (۳) شاهد (بدون افزودنی میکروبی) اختصاص یافتند. نتایج نشان داد که مقدار خوراک مصرفی، تغییرات وزن بدن، اضافه وزن روزانه و بازده غذایی و نیز نیتروژن اوره‌ای خون و کل پروتئین پلاسما تحت تأثیر مصرف پروبیوتیک قرار نگرفت. در حالی که میانگین غلظت گلوکز پلاسمای خون، امتیاز قوام مدفوع و وضعیت سلامت تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار گرفت. در مقابل از نظر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، ماده آلی، pH و غلظت $N\text{-}NH_3$ مایع شکمبه تفاوت معنی داری بین تیمار ها وجود نداشت. این مطالعه نشان می‌دهد که افزودن پروبیوتیک باکتریایی به خوراک آغازین غلظت گلوکز خون را کاهش می‌دهد. افزودن پروبیوتیک باکتریایی در شیر سبب افزایش آلبومین خون گردید. همچنین استفاده از پروبیوتیک باکتریایی در شیر یا خوراک آغازین سبب بهبود وضعیت سلامت و کاهش امتیاز قوام مدفوع می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: گوساله‌های شیرخوار، پروبیوتیک باکتریایی، عملکرد رشد، فراسنجه های خونی و شکمبه ای، وضعیت سلامت

مقدمه

استفاده از پروبیوتیک‌ها جهت افزایش عملکرد، بهبود وضعیت سلامت و تغییر در اکوسیستم شکمبه‌ای یک جایگزین مناسبی برای آنتی بیوتیک محسوب می‌شود (۹). پروبیوتیک از کلمه یونانی پروبیوس که در لغت به معنای حمایت از حیات است، گرفته شده است. این عبارت برای توصیف افزودنی‌های زنده میکروبی به خوراک بکار می‌رود که قادرند با ایجاد یک تعادل میکروبی، در جمعیت فلور روده و پیشگیری از عفونت‌های گوارشی اثر مثبتی بر بهبود عملکرد و افزایش رشد دام داشته باشند. پروبیوتیک‌های باکتریایی عمدتاً

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

شامل لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بیفیدوباکتریوم، انتروکوکوس فاسیوم، لاکتوباسیلوس کازیی و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس می‌باشند.

اثرات استفاده از پروبیوتیک باکتریایی بر عملکرد، وضعیت سلامت و فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای متفاوت گزارش شده است (۱). تفاوت در نتایج می تواند به دلیل نوع پروبیوتیک مصرفی، نوع خوراک مصرفی، سطح مدیریت، نحوه مصرف پروبیوتیک و شرایط محیطی باشد (۱). مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد 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 کولی فرم‌ها باعث تقویت سیستم دفاعی بدن و جلوگیری از ابتلای گوساله‌ها به بیماری‌های مختلف متابولیکی و عفونی می‌گردد. استفاده از این مواد افزودنی می‌توانند باعث توسعه دستگاه گوارش (شکمبه) و در نتیجه افزایش قابلیت هضم مواد مغذی گردد (۱۲). احتمالاً محل اثر پروبیوتیک می تواند نکته مهمی در اثر بخشی آنها باشد. گوساله‌های شیرخوار نشخوارکنندگانی هستند که امکان طبیعی رساندن مواد خاص به شیردان یا شکمبه آنها از طریق فعال شدن ناودان لوله مری وجود دارد. این سؤال برای بسیاری از گاودارن وجود دارد که آیا از پروبیوتیک باکتریایی در جیره گوساله‌های شیرخورا استفاده گردد یا نه؟ و اگر جواب این سؤال مثبت است این افزودنی به چه طریقی (در خوراک آغازین یا شیر) استفاده گردد تا مؤثر واقع شود. با توجه به مطالب بحث شده هدف از انجام این پژوهش بررسی اثرات تغذیه پروبیوتیک چند سویه باکتریایی در شیر یا خوراک جامد بر وضعیت سلامت، امتیاز قوام مدفوع، عملکرد، مصرف خوراک، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای گوساله‌های ماده شیرخوار هلشتاین است و این که پروبیوتیک باکتریایی در چه محلی از دستگاه گوارش می‌تواند بر پارامترهای ذکر شده مؤثر باشند و آیا تفاوتی بین عملکرد آنها در هر محل وجود دارد؟

مواد و روش‌ها

محل اجرای طرح شرکت دامپروری تلیسه نمونه واقع در شهریار و زمان اجرای طرح آبان تا بهمن سال ۱۳۹۰ بود. ۳۰ رأس گوساله ماده هلشتاین با میانگین وزن تولد ۴۰/۴ کیلوگرم به صورت تصادفی به تیمارها اختصاص یافت و به صورت انفرادی نگهداری شدند و به نحوی که هر حیوان علاوه بر دریافت شیر جایگزین دسترسی آزاد به آب و استارتر داشت. گوساله‌ها از بدو تولد تا ۳ روزگی به میزان ۱۰ درصد وزن بدنشان آغوز دریافت کردند. تغذیه شیر مادر از ۴ تا ۱۴ روزگی ۵/۵ لیتر، تغذیه شیر جایگزین از ۱۴ تا ۴۰ روزگی ۶ لیتر، ۴۰ تا ۵۰ روزگی ۴ لیتر و از ۵۰ تا ۵۶ روزگی ۲ لیتر بود. تغذیه شیر تا ۵۰ روزگی دو بار در روز و پس از آن تا ۵۶ روزگی یک بار و فقط در وعده صبح بود و گوساله‌ها در ۵۶ روزگی از شیر گرفته شدند. به منظور بررسی اثرات تنش از شیرگیری جمع‌آوری داده‌ها تا ۹ روز پس از شیرگیری (۶۵ روزگی) ادامه یافت. تیمارهای آزمایشی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

شامل (۱) پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین، (۲) پروبیوتیک باکتریایی در شیر و (۳) شاهد (بدون افزودنی میکروبی) بودند.

در این پژوهش از پروبیوتیک باکتریایی به با نام پروتکسین (Protexin, UK) که حاوی لاکتوباسیلوس پلانتاریوم، لاکتوباسیلوس دلبروکی، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس رامنوسوس، بیفیدوباکتریوم بیفیدوم، انتروکوکوس فاسیوم و استرپتوکوکوس سالیواریوس است، استفاده شد. بنا به توصیه شرکت سازنده مقدار پروبیوتیک مصرفی روزانه ۲ گرم (۲×۱۰^{۹} cfu/g) به ازای هر گوساله بود. مواد خوراکی مورد استفاده در خوراک آغازین و نیز ترکیب شیر جایگزین در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- مواد خوراکی و تر کیب شیمیایی خوراک آغازین و ترکیب شیمیایی شیر جایگزین

مواد خوراکی	درصد درجیره	ترکیب شیمیایی	درصد در جیره	ترکیب شیر جایگزین	درصد در شیر جایگزین
جو	۱۰/۰	ماده خشک	۹۲/۴	پروتئین	۲۲
ذرت	۳۰/۰	انرژی (ME)	۲/۴	چربی	۱۹
کنجاله سویا	۳۰/۰	پروتئین	۲۱/۶	خاکستر	۹
سبوس گندم	۲۳/۶۵	دیواره سلولی	۲۵/۴	فیبر	۰/۱
تفاله چغندر	۳/۰	خاکستر	۵/۳	کلسیم	۰/۷
مکمل ویتامینی[۱]	۰/۵	-	-	فسفر	۰/۷
مکمل معدنی کم نیاز[۲]	۰/۴	-	-	ویتامین A (IUA)	۴۰۰۰۰
کربنات کلسیم	۰/۶۵	-	-	ویتامین D_3 (IUA)	۵۰۰۰
جوش شیرین	۱/۰	-	-	ویتامین E (mg)	۳۰۰
نمک	۰/۵	-	-	آهن (mg)	۱۰۰
مایکوزورب	۰/۳	-	-	-	-

۱- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۴۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۴۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین D و ۲۶۰ واحد بین المللی ویتامین E.

۲- هر کیلوگرم مکمل معدنی کم نیاز حاوی ۰/۱ گرم مس، ۰/۲ گرم آهن، ۰/۵ گرم منگنز، ۰/۵ گرم روی، ۰/۸ گرم منیزیوم، ۰/۰۰۸ گرم کبالت، ۰/۰۰۲ گرم سلنیوم و ۰/۰۰۲ گرم ید.

مقدار ۱۰ درصد یونجه (جایگزین با سبوس گندم) به اندازه ۲ تا ۳ سانتی‌متر در ۴۰ روزگی سن گوساله‌ها به خوراک آغازین اضافه شد. اندازه‌گیری مصرف خوراک و باقی مانده آن به صورت روزانه انجام شد. بررسی وضعیت قوام مدفوع و سلامت گوساله‌ها (وضعیت قرار گرفتن گوش‌ها، ترشحات چشم و بینی) روزانه و بر اساس روش معرفی شده توسط دانشگاه ویسکانسین انجام شد (۱۴). بهترین وضعیت سلامت و مدفوع امتیاز یک و بدترین وضعیت سلامت و مدفوع امتیاز چهار گرفت. اندازه‌گیری وزن بدن گوساله‌ها در سنین ۲۸، ۴۲، ۵۶ و ۶۵ روزگی پس از تغذیه شیر وعده صبح انجام شد. به منظور تعیین فراسنجه‌های خونی از قبیل گلوکز، آلبومین، نیتروژن اوره‌ای و کل پروتئین پلاسما در روزهای ۲۸، ۴۲، ۵۶ و ۶۵، چهار ساعت پس از تغذیه صبح از سیاهرگ گردن و توسط لوله‌های خلأ حاوی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

هپارین نمونه خون گرفته شد. اندازه گیری این فراسنجه‌ها با استفاده از کیت‌های آزمایشی پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتری انجام شد. جهت اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی، نمونه‌گیری از مدفوع در سن ۵۶ روزگی گوساله‌ها انجام شد. تعیین قابلیت هضم به روش خاکستر نامحلول در اسید به عنوان یک نشانگر داخلی غیر قابل هضم جهت برآورد قابلیت هضم ظاهری استفاده شد.

$$D = 100-(AIA_{feed} / AIA_{fecal} \times 100)$$

D: درصد قابلیت هضم ظاهری ماده خشک،

AIA_{feed}: درصد معرف در خوراک،

AIA_{fecal}: درصد معرف در مدفوع

$$D = 100-[100 \times (AIA_{feed} / AIA_{fecal} \times N_{fecal} / N_{feed})]$$

D: قابلیت هضم ظاهری ماده مغذی، AIA_{feed}: درصد معرف در خوراک، AIA_{fecal}: درصد معرف در مدفوع، N_{fecal}: درصد ماده مغذی در مدفوع، N_{feed}: درصد ماده مغذی در خوراک نمونه‌های مدفوع به منظور تعیین مقادیر ماده خشک و ماده آلی بر اساس روش AOAC (۱۹۹۰) دیواره سلولی بدون همی سلولز (NDF) بر اساس روش ون سوست و همکاران (۲۶) مورد تجزیه قرار گرفت.

در سن ۶۵ روزگی و ۴ ساعت پس از تغذیه صبح نمونه مایع شکمبه گوساله‌ها توسط پمپ خلاء از طریق مری گرفته شد و مقدار pH آن سریعاً توسط pH متر قابل حمل تعیین شد.

اندازه‌گیری میزان نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری انجام شد. در این روش ابتدا ۴۰ میکرولیتر مایع شکمبه در داخل ویال ریخته شده، سپس ۴۰ میکرولیتر آب مقطر به آن اضافه شد. پس از آن ۲/۵ میلی لیتر فنول و ۲/۰ میلی‌لیتر آلکالین هیپوکلریت اضافه شد و هر ویال به مدت ۱۰ ثانیه ورتکس شد. ویال‌ها به مدت ۱۰ دقیقه به حمام آب گرم با درجه حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد منتقل شده و دوباره ورتکس شدند. سپس غلظت نیتروژن آمونیاکی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری با طول موج ۵۵۰ نانومتر اندازه‌گیری شد (۵). بازده غذایی از نسبت مقدار اضافه وزن روزانه بر مقدار ماده خشک مصرفی (استارتر و شیر جایگزین) محاسبه شد.

جهت اندازه‌گیری میزان فعالیت نشخوار در انتهای آزمایش به مدت ۲۴ ساعت گوساله‌ها زیر نظر گرفته شدند و کلیه فعالیت‌های حیوان از جمله نشخوار کردن به صورت خوابیده و نشسته، استراحت وخوردن خوراک هر ۱۰ دقیقه یک بار ثبت شد. فرض شد که این حالت برای کل ۱۰ دقیقه ادامه می‌یابد. با جمع کردن ۱۰ دقیقه هر فعالیت، طول زمان آن فعالیت بدست آمد.

تجزیه و تحلیل آماری

طرح آزمایشی مورد استفاده، طرح کاملاً تصادفی با سه جیره آزمایشی و ۱۰ تکرار در هر تیمار بود. تجزیه و تحلیل داده‌های تکرار شونده نظیر فراسنجه‌های خونی، مصرف خوراک، وزن بدن، اضافه وزن روزانه، امتیاز قوام مدفوع و وضعیت سلامت توسط نرم‌افزار آماری SAS (۲۵) و رویه Mixed انجام شد. مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات در سطح ($P<۰/۰۵$) توسط آزمون توکی صورت گرفت.

تجزیه واریانس صفاتی که تکرار نمی شدند

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

نظیر فراسنجه‌های شکمبه‌ای، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و ماده خشک و میزان فعالیت نشخوار توسط نرم افزار آماری SAS با رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی و عملکرد

میانگین وزن بدن و اضافه وزن روزانه بین تیمارها تفاوت معنی‌دار نداشت (جدول ۲). هم چنین میانگین ماده خشک مصرفی میانگین بازده غذایی نیز معنی‌دار نبودند (جدول ۲). در نتایجی مشابه با آزمایش انجام شده محمدی رودپشتی و دبیری (۲۱)، ریدل و همکاران (۲۴) مشاهده کردند که ماده خشک مصرفی گوساله‌های تغذیه شده با پروبیوتیک باکتریایی در شیر و استارتر در مقایسه با گروه شاهد تحت تأثیر قرار نگرفت. اما در مقابل، نتایج حاصل از سایر مطالعات روی گوساله‌ها نشان داد که افزودن پروبیوتیک به جیره گوساله‌ها سبب افزایش معنی دار مصرف خوراک شده است (۷، ۸). یکی از دلایل کاهش مصرف خوراک در تیمار یک کاهش خوشخوراکی به دلیل استفاده از پروبیوتیک به صورت سرک (Top dress) در استارتر است (۲۰).

یکی دیگر از دلایل افزایش مصرف خوراک افزایش قابلیت هضم فیبر است (۲۷، ۲۸). در این آزمایش قابلیت هضم خوراک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت پس می‌توان انتظار داشت که مصرف خوراک نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نداشته باشد. با توجه به این که مقدار مصرف خوراک در تیمار یک نسبت به تیمار ۲ و ۳ کمتر بود ولی اضافه وزن روزانه تفاوت معنی‌داری نداشت. بنابراین افزایش بازده غذایی در تیمار یک نسبت به سایر تیمارها قابل انتظار است. شاید یکی از دلایل افزایش عددی بازده غذایی در تیمار یک نسبت به تیمار سه بهبود وضعیت سلامت و کاهش امتیاز قوام مدفوع است. بهبود در عملکرد یک اثر تجمعی از افزایش مصرف خوراک و راندمان غذایی بهتر و احتمالاً عرضه پروتئین میکروبی بالاتر است (۲۷). با توجه به این که در این آزمایش استفاده از پروبیوتیک باعث افزایش مصرف خوراک نشد و راندمان غذایی نیز بین تیمارها معنی‌دار نبود پس عدم تفاوت در عملکرد نیز قابل توجیه است.

جدول ۲- اثرات تغذیه جیره‌های آزمایشی بر میانگین حداقل مربعات ماده خشک مصرفی و عملکرد گوساله‌های شیرخوار در کل دوره آزمایشی

صفات	جیره های آزمایشی			SEM	P-Value
	پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین	پروبیوتیک باکتریایی در شیر	شاهد (بدون افزودنی میکروبی)		
میانگین وزن بدن (kg)	۶۴/۳	۶۴/۳	۶۴/۸	۱/۲۷	۰/۷
میانگین افزایش وزن روزانه (kg)	۰/۷۲	۰/۶۹	۰/۶۷	۰/۰۷	۰/۵
میانگین ماده خشک مصرفی (g/d)	۱۰۹۶	۱۲۵۰	۱۲۱۹	۷۹/۳	۰/۰۶
میانگین بازده غذایی	۰/۴۷	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۰۴۴	۰/۰۸

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی خوراک

اختلاف میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، و دیواره سلولی نامحلول در شوینده خنثی (NDF) بین تیمارها معنی‌دار نبود (جدول ۳). مطابق نتایج این آزمایش در مطالعه لهلونیا و همکاران (۱۹) و نعمتی و همکاران (۲۳) افزودن پروبیوتیک به جیره گوساله‌های شیرخوار اثری بر قابلیت هضم مواد مغذی نداشته است. بر عکس در مطالعه حسین و همکاران (۱۶) افزودن پروبیوتیک به جیره گوساله سبب افزایش معنی‌دار قابلیت هضم خوراک شده است. تولید فاکتورهای رشد (اسیدهای آلی، ویتامین‌های گروه B و آمینواسیدها)، ایجاد شرایط بی‌هوازی و افزایش رشد باکتری‌های سلولایتیک و مصرف کننده لاکتات از جمله مکانیسم‌های پروبیوتیک‌ها در افزایش قابلیت هضم است (۲۴).

جدول ۳- اثر تغذیه جیره‌های آزمایشی بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (برحسب درصد)

صفات	جیره های آزمایشی			SEM	P_Value
	پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین	پروبیوتیک باکتریایی در شیر	شاهد (بدون افزودنی میکروبی)		
ماده خشک	۸۱/۷	۷۹/۱	۸۰/۶	۱/۵۵	۰/۵۷
ماده آلی	۸۱/۶	۷۹/۳۷	۸۱/۱۵	۱/۲۶	۰/۴۳
فیبر نامحلول در شوینده خنثی	۶۱/۸	۵۷/۵	۶۲/۶	۱/۸۹	۰/۱۵

فراسنجه‌های خونی

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به غلظت گلوکز خون نشان داد که غلظت گلوکز خون در گوساله‌های تغذیه شده با جیره یک به طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد است (جدول ۴). با توجه به این که فعالیت نشخوار در تیمار یک نسبت به سایر تیمارها به طور معنی‌داری بیشتر بود که این خود نشان دهنده افزایش فعالیت و عملکرد شکمبه است بنابراین احتمالاً میزان تخمیر در شکمبه افزایش یافته و عمده گلوکز در شکمبه تبدیل به اسیدهای چرب فرار شده و جذب روده‌ای گلوکز کاهش و سبب کاهش گلوکز خون شده است (۲۲). از طرف دیگر غلظت گلوکز خون به مقدار ماده خشک مصرفی نیز وابسته است و چون مقدار ماده خشک مصرفی در تیمار یک کاهش یافته بود بنابراین غلظت گلوکز خون نیز کاهش یافته است.

تفاوت معنی‌داری بین میانگین حداقل مربعات غلظت نیتروژن اوره‌ای پلاسمای خون گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱ الی ۳ مشاهده نشد (جدول ۴). با توجه به این که در غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت و اینکه همبستگی زیادی بین غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه و نیتروژن اوره‌ای خون وجود دارد عدم تفاوت در غلظت نیتروژن اوره‌ای خون نیز انتظار می رفت. نتایج

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

آزمایشات بیچمن و همکاران (۴)، چادهاری و همکاران (۷) مطابق نتایج این آزمایش و مطالعه فاید و همکاران (۱۰) در تضاد با نتایج این آزمایش است.

غلظت آلبومین خون در گوساله‌های تغذیه شده با پروبیوتیک باکتریایی در شیر جایگزین گوساله‌ها به طور معنی‌داری بیشتر از شاهد بود (جدول ۴). آلبومین یکی از پروتئین‌های مؤثر در انتقال مواد سمی از سراسر بدن به سلول‌های کبدی است. این مواد در کبد شکسته شده و از بدن دفع می‌گردند. 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. هم چنین آلبومین به عنوان یک آنتی اکسیدانت عمل می‌کند. 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. تغذیه لاکتوباسیل‌ها سبب افزایش پاسخ‌های ایمنی ذاتی شده است (۱۷). مطابق نتایج این آزمایش در مطالعه نعمتی و همکاران (۲۳) استفاده از پروبیوتیک در جیره گوساله‌های شیرخوار سبب افزایش غلظت آلبومین شده بود. ولی در آزمایش چادهاری و همکاران (۷)، حسین و همکاران (۱۶) افزودن پروبیوتیک به جیره گوساله‌ها اثری بر غلظت آلبومین خون نداشت.

اختلاف میانگین غلظت کل پروتئین پلاسما بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌دار نشان نداد (جدول ۴). سطح پروتئین پلاسما نشان‌دهنده وضعیت آنابولیسم و کاتابولیسم پروتئین در بدن است. سطح پروتئین پلاسما در هر زمان تابعی از تعادل هورمونی، وضعیت تغذیه‌ای، تعادل آب و سایر عوامل مؤثر بر سلامت حیوان است. مطالعه ریدل و همکاران (۲۴) مطابق نتایج این آزمایش و نتیجه آزمایش نعمتی و همکاران (۲۳) مخالف نتایج این آزمایش است.

جدول ۴- اثر جیره‌های آزمایشی بر برخی از فراسنجه‌های خونی گوساله‌های شیرخوار

صفات/ تیمار	جیره های آزمایشی			SEM	P-Value
	پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین	پروبیوتیک باکتریایی در شیر	شاهد (بدون افزودنی میکروبی)		
گلوکز (mg/dl)	۸۶/۵[b]	۹۱/۵[ab]	۱۰۲/۲[a]	۶/۹۳	۰/۰۲
نیتروژن اوره‌ای (mg/dl)	۱۷/۴	۱۴/۶	۱۵/۳	۱/۶۶	۰/۰۸
آلبومین (g/dl)	۶/۷[ab]	۷/۱[a]	۶/۳[b]	۰/۳۸	۰/۰۴
کل پروتئین پلاسما (g/dl)	۹/۵	۹/۱	۹/۵	۰/۳۵	۰/۲

جیره‌های آزمایشی شامل ۱- پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین ۲- پروبیوتیک باکتریایی در شیر ۳- شاهد (بدون افزودنی میکروبی)، میانگین‌های یک ردیف با حروف غیرمشابه اختلاف معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

رفتار مصرف خوراک و میزان نشخوار

مدت زمان نشخوار در تیمار یک به طور معنی داری بیشتر از تیمار ۲ و ۳ بود (جدول ۵). جیره‌های آزمایشی اثری معنی‌داری بر مدت زمان استراحت و خوردن خوراک نداشتند (جدول ۵). سازگاری سریع گوساله‌ها به خوراک جامد بستگی به توسعه اپیتلیوم شکمبه ای و ظرفیت آن دارد. در آزمایش ناکانیشی و همکاران (۲۲) با افزودن باکتری‌های لاکتیک اسیدی به خوراک آغازین گوساله‌ها عملکرد شکمبه تحت تأثیر قرار گرفت به طوری که این گوساله‌ها در مقایسه با شاهد تمایل بیشتری برای نشخوار داشتند. این موضوع نشان می‌دهد که باکتری‌های لاکتیک اسیدی (لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس) ممکن است توسعه شکمبه را افزایش داده باشد. زمانی که شکمبه توسعه بیشتری یافته باشد این بدان مفهوم است که تعداد پاپیلاها و سطح جذب افزایش یافته که این باعث افزایش بازده غذایی می‌شود (۲۲).

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر رفتار مصرف خوراک و مدت زمان نشخوار (دقیقه در شبانه روز)

صفات	جیره های آزمایشی			SEM	P-Value
	پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین	پروبیوتیک باکتریایی در شیر	شاهد (بدون افزودنی میکروبی)		
خوردن خوراک	۱۵۶	۱۶۸	۱۵۸	۱۷/۵	۰/۳
نشخوار کردن	۳۹۶[a]	۳۰۸[b]	۲۹۸[b]	۲۵/۴۴	۰/۰۵
استراحت کردن	۶۶۲	۶۱۰	۶۹۸	۲۳/۸	۰/۳
زمان بیهوده	۲۲۶[a]	۳۵۴[b]	۲۸۶[ab]	۲۷/۴۹	۰/۰۴

جیره‌های آزمایشی شامل ۱- پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین ۲- پروبیوتیک باکتریایی در شیر ۳- شاهد (بدون افزودنی میکروبی)، میانگین های یک ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

فراسنجه‌های شکمبه‌ای

میانگین pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه گوساله‌های تغذیه شده با سه جیره مورد مطالعه با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند (جدول ۶). مطابق نتایج این آزمایش در مطالعه علی و همکاران (۳) افزودن پروبیوتیک باکتریایی به جیره بره‌های نر اثری بر pH مایع شکمبه نداشت. بیچمن و همکارن (۴) بیان کردند که افزودن پروبیوتیک به جیره گاوهای شیری سبب افزایش pH مایع شکمبه شد ولی اثری بر نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه گوساله‌ها نداشت. غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه نیز بین تیمارها تفاوت معنی‌دار نداشت (جدول ۶). بر خلاف نتایج این آزمایش در مطالعه لابورد (۱۸) افزودن پروبیوتک به جیره گوساله‌ها سبب افزایش غلظت نیتروژن آمونیاکی شد. تفاوت در نتایج آزمایشات می‌تواند به دلیل تفاوت در جیره‌های غذایی باشد.

احتمالاً سطوح بالای پروتئین دلیل این است که پروبیوتیک پاسخ مناسب نداده است. شاید پروتئین خام به عنوان یک بافر

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

سیستمیک مثل آمونیاک عمل می‌کند. تغذیه جیره با کنسانتره بالا تولید اسید در شکمبه را افزایش می‌دهد به علاوه تولید آمونیاک حاصل از کاتابولیسم پروتئین ممکن است اثرات بافری را افزایش داده و با غلظت بالای اسید مقابله کند. اثرات مثبت تغذیه پروبیوتیک در تغذیه نشخوارکنندگان در جیره‌های با پروتئین خام پایین می‌تواند قابل توجه باشد (۶).

جدول ۶- اثر جیره‌های آزمایشی بر برخی فراسنجه‌های شکمبه‌ای

صفات	جیره‌های آزمایشی			SEM	P-Value
	پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین	پروبیوتیک باکتریایی در شیر	شاهد (بدون افزودنی میکروبی)		
pH	۶/۸۵	۶/۶۷	۷/۱	۰/۲۲۵	۰/۴
نیتروژن آمونیاکی (mg/dl)	۸/۳۹	۱۰/۲۶	۷/۵۳	۱/۹۳۷	۰/۷

امتیاز قوام مدفوع و وضعیت سلامت

میانگین امتیاز قوام مدفوع تیمارهای آزمایشی با هم تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۷). امتیاز قوام مدفوع در تیمار یک با تیمار ۲ و ۳ تفاوت معنی‌دار داشت و تیمار ۲ نیز با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار داشت. میانگین امتیاز وضعیت قرار گرفتن گوش در تیمار ۱ و ۲ نسبت به تیمار ۳ کمتر بود و بین تیمار ۱ و ۲ که پروبیوتیک مصرف کرده بودند تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۷). میانگین امتیاز وضعیت ترشحات بینی در تیمار ۱ و ۲ با تیمار ۳ تفاوت معنی دار نشان داد. همچنین میانگین امتیاز وضعیت ترشحات چشم در تیمار یک به طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بود (جدول ۷).

به صورت کلی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین سبب بهبود وضعیت سلامت و کاهش امتیاز قوام مدفوع شده است. مطابق نتایج این آزمایش الدانا و همکاران (۲) نشان دادند که افزودن پروبیوتیک باکتریایی به شیر جایگزین و خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار سبب کاهش امتیاز قوام مدفوع و بهبود وضعیت سلامت گوساله‌ها شده است. بر خلاف این مطالعات لابورد (۱۸) گزارش کردند که استفاده از مخمر به همراه پروبیوتیک باکتریایی سبب افزایش امتیاز قوام مدفوع گوساله‌های شیرخوار شده است. به صورت کلی پروبیوتیک‌ها برای بهبود وضعیت سلامت و کاهش امتیاز قوام مدفوع چندین مکانیسم دارند که شامل: ۱- کاهش pH روده و به سبب آن ممانعت از رشد برخی از میکروب های بیماری‌زا (۱۱)، ۲- تولید پراکسید هیدروژن توسط لاکتوباسیل ها که دارای فعالیت باکتریوسیدی است (۱۳)، ۳- تقویت سیستم ایمنی (۱۵) و ۴- چسبیدن به اپیتلیوم روده و تکثیر در دستگاه گوارش و رقابت برای حذف میکروب‌های بیماری‌زا (۱۵) می‌باشد.

در گوساله‌های شیرخوار به دلیل این که فلور میکروبی در دستگاه گوارش استقرار کامل نیافته است بنابراین در صورت بروز استرس سبب می‌شود که تعادل میکروبی دستگاه

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

گوارش به هم خورده و مشکلاتی 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 و کاهش بروز بیماری‌های گوارشی و تنفسی می‌گردد.

جدول ۷- اثر جیره‌های آزمایشی بر امتیاز قوام مدفوع و وضعیت سلامت گوساله‌های شیرخوار

صفات	جیره های آزمایشی			SEM	P-Value
	پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین	پروبیوتیک باکتریایی در شیر	شاهد (بدون افزودنی میکروبی)		
قوام مدفوع	۱/۲۵^{c}	۱/۳۷^{b}	۱/۵۱^{a}	۰/۰۶	۰/۰۱
اسکور گوش	۱/۰۴^{c}	۱/۱۱^{b}	۱/۱۹^{a}	۰/۰۲۴	۰/۰۱
اسکور بینی	۱/۰۲^{a}	۱/۰۴^{a}	۱/۰۷^{b}	۰/۰۱۳	۰/۰۱
اسکور چشم	۱/۱۳^{b}	۱/۱۹^{ab}	۱/۲۲^{a}	۰/۰۲۸	۰/۰۱

جیره‌های آزمایشی شامل ۱- پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین ۲- پروبیوتیک باکتریایی در شیر ۳- شاهد (بدون افزودنی میکروبی)، میانگین‌های یک ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

در این مطالعه عملکرد گوساله‌های شیرخوار تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. استفاده از پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین سبب کاهش گلوکز خون، کاهش امتیاز قوام مدفوع و بهبود وضعیت سلامت و افزایش مدت زمان نشخوار گردید. اگرچه پروبیوتیک باکتریایی در شیر نیز سبب بهبود وضعیت سلامت و کاهش امتیاز قوام مدفوع شده بود ولی پروبیوتیک باکتریایی در خوراک آغازین وضعیت مطلوب‌تری داشت.

تشکر و قدردانی

نگارندگان از کمک‌های پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران بدلیل تأمین بخشی از هزینه‌های این طرح قدردانی می‌کنند. همچنین از مدیر عامل و کارکنان زحمتکش شرکت گاوداری تلیسه نمونه جهت حمایت از اجرای این پژوهش تشکر می‌شود.

منابع

1. Agarwal, N., D.N. Kamra, L.C. Chaudhary, A. Sahoo and N.N. Pathak. 2002. Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves fed on different microbial feed additives. Letters in Applied Microbiology, 34: 329-36.
2. Aldana, C., S. Cabra, A. Carlos, F. Carvajal and F. Rodriguez. 2009. Effect of probiotic compound in rumen development, diarrhea incidence and weight gain in young Holstein calves. World Academy of Science, Engineering and Technology, 33 pp.
3. Ali, M.F., B.E. Ei-Saidy, M.I. Mohsen and M.M.E. Kalalfalla. 2005. Performance of lambs fed on ration containing soybean meal treated with formaldehyde and probiotics: Productive and reproductive performance. Egyptian Journal of Nutrition and Feeds, 8: 511-527.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

4. Beauchemin, K.A., W.Z. Yung, D.P. Morgavi, G.R. Ghorbani and J.A.Z. leedle. 2003. Effects of bacterial direct-fed microbial and yeast on site and extent of digestion, blood chemistry and subclinical ruminal acidosis in feedlot cattle. Journal of Animal Science, 81: 1628-1640.
5. Broderic, G.A. and J.H. Kang. 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and total ammonia acids in ruminal fluid and in vitro media. Journal of Dairy Science, 63: 64-65.
6. Castillo, C., J. Méndez, J. Garcia-partida, P. Pereira, V. Vzquez, P. Lopez-Alonso and M. Benedito. 2006. Effect of monensin and yeast supplementation on blood acid-base balance in finishing feedlot steers fed a high grain, high protein diet. Journal of Animal Science, 82: 653-659.
7. Chaudhary, L.C., A. Sahoo, N. Agrawal, D.N. Kamra and N.N. Pathak. 2008. Effect of direct fed microbial on nutrient utilization, rumen fermentation, immune and growth response in crossbred cattle calves. Indian Animal Science, 78: 515-521.
8. Donovan, D.C., S.T. Franklin, C.C. Chase and A.R. Hippen. 2002. Growth and health of Holstein calves fed replacer supplemented with antibiotics or Enteroguard. Journal of Dairy Science, 85: 947-950.
9. Duff, G.C. and M.L. Galyean. 2007. Recent advances in management of highly stressed, newly received feedlot cattle. Journal of Animal Science, 85: 823-40.
10. Fayed, A.M., M.A.Ei. Ashry, K.M. Yossef and F.A. Salem. 2005. Effect of feeding flavomycin or yeast feed supplement on ruminal fermentation and some blood constituents of sheep in Sinai. Egyptian Journal of Nutrition and Feeds, 8: 619-634.
11. Fuller, R. 1977. The importance of lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. British Poultry Science, 18: 85-94.
12. Galvao, K.N., J.E. Santos, A. Coscioni, M. Villasenor, W.M. Sischo and A.C. Berge. 2005. Effect of feeding live yeast products to calves with failure of passive transfer on performance and patterns of antibiotic resistance in fecal Echerchia coli. Reproduction Nutrition Development, 45: 427-440.
13. Gilliland, S.E. and M.L. Speck. 1977. Antagonistic action of lactobacillus acidophilus toward intestinal and food borne pathogens in associative cultures. Journal of Food Protection, 40: 820-823.
14. www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf
15. Holzapfel, W.H., P. Haberer, J. Snel, U. Schillinger and J.H.J. Huisin't Veld. 1998. Overview of gut flora and probiotics. International Journal of Food Microbiology, 41: 85-101.
16. Hossain, S.A., S. Parnerkar, N. Haque, R.S. Gupta, D. Kumar and A.K. Tyagi. 2012. Influence of dietary supplementation of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on nutrient utilization ruminal and biochemical profiles of Kankrej calves. Int. Journal of Applied Animal Research, 1(1): 30-38.
17. Isolauri, E., Y. Sutas, P. Kankaanpaa, H. Arvilommi and S. Salminen. 2001. Probiotics: Effect on immunity. American Journal of Clinical Nutrition, 73(Suppl.2): 444- 450.
18. Laborde, J.M. 2008. Effects of probiotics and yeast culture on rumen development and growth of dairy calves. Ph.D. Thesis, Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, USA, 54 pp.
19. Lehloenya, K.V., C.R. Krehbiel, K.J. Mertz, T.G. rehberger and L.J. Spicer. 2008. Effect of propionibacteria and yeast culture fed to steer on nutrient intake and site

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

and extent of digestion. Journal of Dairy Science, 91: 653-662.
20. Michael, D. and B.S. Abney. 2001. Effects of feeding direct-fed microbial and prebiotics on receiving calf performance, health and fecal shedding of pathogens. M.Sc. Thesis, Texas Tech University, 46 pp.
21. Mohamadi Roodposhti, P. and N. Dabiri. 2012. Effects of probiotic and prebiotic on average daily gain, fecal shedding of *Escherichia Coli* and immune system status in newborn female calves. Asian-Aust. Journal of Animal Science, 9: 1255-1261.
22. Nakanishi, Y., C.W. Arave and P.H. Stewart. 1993. Effect of feeding Lactobacillus acidophilus yogurt on performance and behavior of dairy calves. Journal of Dairy Science, 76 (Suppl.1): 244 pp.
23. Nemati, A., S.N. Tabatabaie, A. Davar Frouzandekey Shahraki and Sh. Eghbal Saeed. 2010. Comparison effect of *Saccharomyces cerevisiae* yeast and Protexin probiotic in starter on blood parameter, Immunity blood, behavior and fecal score in suckling calves. The 4th congress on Animal Science, Karaj, Iran, 2141-2144 pp.
24. Riddell, J.B., A.J. Gallegos, D.L. Harmon and K.R. Mcleod. 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.
25. SAS Institute. 2004. SAS/STAT 9.1 User's Guide. SAS Inst., Inc.,Cary, NC.
26. Van Soest, P.J., J.B. Robinson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.
27. Williams, P.E.V., C.A.G. Tait, G.M. Innes and C.J. Newbold. 1991. Effect of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation pattern in the rumen of steers. Journal of Animal Science, 69: 3015-3026.
28. Wohlt, J.E., T.T. Corcione and P.K. Zajac. 1998. Effect of yeast on feed intake and performance of cows fed diets based on corn silage during early lactation. Journal of Dairy Science, 81: 1345-1352.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]

The Effect of Feeding of Bacterial Probiotic in Milk or Starter on Growth Performance, Health, Blood and Rumen Parameters of Suckling Calves

Mohamad Hosseinabadi[1], Mehdi Dehghan-Banadaky[2] and Abolfazl Zali[3]

1 and 3- MSc Student and Associate Professor, University of Tehran
2- Associate Professor, University of Tehran (Corresponding author: dehghanb@can.ut.ac.ir)
Received: December 23, 2012 Accepted: May 7, 2013

Abstract

In present study 30 female Holstein calves with average 40.4 kg birth weight were used from 14 until 65 days of age. Calves randomly divided to 3 treatments include: 1) bacterial probiotic (4×10^9 cfu/day) added to the starter 2) bacterial probiotic added to the milk replacer 3) Control, without microbial additive. Dry matter intake, Body weight gain, average daily gain feed efficiency, BUN and total plasma protein were not affected by treatments. Mean plasma glucose, fecal score and health status were affected by treatments. Apparent digestibility of DM, NDF and OM also pH and $N\text{-}NH_3$ concentration of rumen fluid between diets were not significant discrepancy. This study showed that addition of bacterial probiotic in starter decrease glucose concentration, addition bacterial probiotic in milk increase blood albumin and addition bacterial probiotic in starter or milk replacer improved health status and decrease fecal score.

Keywords: Suckling calves, Bacterial probiotic, Growth performance, Blood and rumen parameter, Health status

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-15]