



## اثرات استفاده از افزودنی‌های متفاوت بر متابولیت‌های خون، قابلیت هضم مواد مغذی و عملکرد تولیدی گاوهای شیری

مسعود دیدارخواه<sup>۱</sup>، هادی سریر<sup>۲</sup> و موسی وطن‌دوست<sup>۳</sup>

۱- استادیار آموزشکده کشاورزی سرایان، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران، (نویسنده مسوول: masooddidarkhah@birjand.ac.ir)

۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

۳- استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۱۵

صفحه: ۱۰۸ تا ۱۱۶

### چکیده

هدف از این آزمایش اثرات مصرف مکمل‌های افزودنی پروبیوتیکی و پری‌بیوتیکی در جیره گاوهای شیری، بر عملکرد کمی و کیفی تولید شیر، مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه‌های خون بود. تعداد ۴۰ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین با تولید شیر روزانه  $5 \pm 37$  کیلوگرم و وزن اولیه  $40 \pm 70$  کیلوگرم در چهار گروه در قالب طرح کاملاً تصادفی قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل: ۱- گروه شاهد (جیره پایه)، ۲- گروه پروبیوتیک (جیره پایه + چهار گرم پروبیوتیک به ازای هر رأس در روز)، ۳- گروه پری بیوتیک (جیره پایه + ۱۴ گرم پری بیوتیک به ازای هر رأس در روز)، ۴- گروه سین بیوتیک (جیره پایه + چهار گرم پروبیوتیک + ۱۴ گرم پری بیوتیک به ازای هر رأس در روز) بود. مقدار خوراک مصرفی هر گاو در کل دوره ثبت شد. جهت تعیین ترکیبات شیر، هفته‌ای دو مرتبه از شیر هر وعده شیردوشی شده، نمونه برداشته شد و ترکیبات شیر (درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی) اندازه‌گیری شد. مدفوع درهفت روز آخر آزمایش برای تعیین قابلیت هضم جمع‌آوری شد. نمونه‌های خون ساعت ۹.۰۰ صبح (دو ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح) در هفته پایانی آزمایش از گاوها برای تعیین غلظت کلسترول، گلوکز، تری گلیسرید، پروتئین کل و آلبومین با استفاده از لوله‌های تحت خلا دارای ماده ضد انعقاد از سیاهرگ گردنی و داج گرفته شد. چهار ساعت پس از خوراک‌دهی صبح مایع شکمبه گرفته شد و بلافاصله pH آن تعیین گردید. نتایج آزمایش نشان داد مقدار تولید شیر خام روزانه و میزان چربی افزایش پیدا کرد و اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد (جیره پایه بدون افزودنی) داشت ( $p < 0.05$ ). نتایج مربوط به میانگین ماده خشک مصرفی نشان داد که هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین جیره‌های مختلف وجود نداشت. بیشترین ضریب قابلیت هضم ماده خشک، چربی و ماده آلی مربوط به گروهی بود که پروبیوتیک مصرف کرده بودند و با سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری داشت ( $p < 0.05$ ). غلظت گلوکز پلاسما با افزایش مقدار پروبیوتیک افزایش پیدا کرد، بطوری‌که باعث کاهش معنی‌داری در گروه شاهد در مقایسه با سایر جیره‌ها شد ( $p < 0.05$ ). با مصرف پروبیوتیک مقدار pH مایع شکمبه دام‌های آزمایشی تغییر نکرد و هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نداشت ( $p > 0.05$ ). بطور کلی می‌توان نتیجه گرفت که مکمل‌های پروبیوتیکی که در این پژوهش استفاده شده، می‌تواند باعث بهبود عملکرد تولیدی گاوهای شیری گردد، ولی تاثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم مواد مغذی ندارد.

واژه‌های کلیدی: مکمل‌های افزودنی، پروبیوتیک، نشخوارکنندگان، عملکرد

### مقدمه

تغییر اساسی در رژیم غذایی نشخوارکنندگان با سیر تکاملی دستگاه گوارش آنها به اندازه کافی سازگار نبوده و موجب کاهش پایداری اکوسیستم شکمبه و نهایتاً کاهش بازده استفاده از مواد خوراکی می‌شود (۱۶، ۱۳). کربوهیدرات‌های سهل الهضم موجود در جیره‌های کنسانتره‌ای، اسید لاکتیک فراوان تولید کرده و با کاهش شدید pH و ایجاد اسیدوز در دام در مواردی می‌شود. همچنین افزودن مواد دانه‌ای به جیره، قابلیت هضم الیاف به ویژه سلولز را کاهش داده و موجب کاهش زیاد در مصرف علوفه می‌گردد (۳۶). از طرفی هنگام تغذیه با جیره‌های غنی از کربوهیدرات‌های با قابلیت هضم سریع، باکتری‌های تجزیه‌کننده نشاسته و ساکارز بسیار سریع رشد کرده و با مصرف بیشتر آمونیاک، اسیدهای آمینه و پپتیدها، آنها را از دسترس باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز دور می‌سازند (۳۱). در سالیان اخیر، مواد افزودنی گوناگونی به منظور بهبود شرایط تخمیر در شکمبه و افزایش تولید حیوان‌های نشخوارکننده مورد استفاده قرار گرفته است. این

ترکیب‌ها شامل بازدارنده‌های تولید متان، آنتی‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها، عوامل رشد و آنزیم‌ها می‌باشند. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در دام‌ها عواقب جدی نظیر مقاومت باکتریایی و اختلال روده‌ای ایجاد کرده است. از این‌رو امروزه استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در بسیاری از کشورها محدود شده است و تلاش بسیار به‌منظور یافتن جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها صورت می‌گیرد. از پری‌بیوتیک‌ها، گیاهان دارویی و پروبیوتیک‌ها به عنوان افزودنی‌هایی که جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند، می‌توان نام برد. در همین راستا، استفاده از پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها در دام‌ها متداول شده است، ولی بسیاری از بررسی‌ها نتایج متغیری را نشان دادند که لزوم مطالعه بیشتر در شرایط مختلف فیزیولوژیکی و جیره‌های مختلف را لازم می‌سازد (۲۰، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹). پروبیوتیک‌ها مکمل‌های غذایی دارای میکروارگانیسم‌های زنده هستند که مصرف آنها در بدن میزبان با تقویت و تعادل در فلور میکروبی روده، اثرات مفیدی را در سلامتی میزبان به همراه خواهد داشت (۳۸، ۲۰، ۲۶، ۳۰). از

مهم‌ترین مزایای این فرآورده‌ها این است که پس از وارد شدن به سیستم گوارشی دام و طیور در بافت‌های بدن باقی نمانده و بر خلاف آنتی‌بیوتیک‌ها هیچ گونه مقاومت میکروبی پس از مصرف آن ایجاد نمی‌شود. هدف از استفاده این فرآورده‌ها اثر گذاشتن بر فعالیت میکروبی دستگاه گوارش یا به عبارت دیگر بهبود وضعیت سلامتی، رشد و عملکرد حیوان می‌باشد (۳۷،۱۱،۱۸،۲۹،۱۰،۱۵،۷۸). پروبیوتیک‌ها را می‌توان یکی از دستاوردهای مثبت محققین دانست که با توجه به سوابق تاریخی و با الهام از شرایط طبیعی میکروارگانیسم‌ها در دستگاه گوارش و تعادل موجود در طبیعت تهیه شده و به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها و مواد محرک رشد درغذای دام و طیور به صنعت عرضه گردیده‌اند (۱۲،۱۰). هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر تغذیه مکمل‌های پروبیوتیکی و پری‌بیوتیکی بر شاخص‌های خون، تولید، ترکیبات شیر، بازده غذایی و تخمیر شکمبه‌ای گاوهای شیری هلشتاین بود.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی روی ۴۰ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین شیرده با روزهای شیردهی  $5 \pm 30$ ، با ۳ الی ۴ شکم زایش، تولید شیر روزانه  $5 \pm 37$  کیلوگرم و وزن اولیه  $40 \pm 700$  کیلوگرم انجام شد. هر ۱۰ رأس گاو بطور تصادفی در یک تیمار قرار گرفته شدند. جیره‌های مورد آزمایش دارای جیره پایه بودند و با نسبت‌های متفاوت پروبیوتیک و پری‌بیوتیک (جدول ۱) فرموله شدند. تمامی جیره‌ها حاوی غلظت‌های مساوی از ماده خشک، انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام بودند (جدول ۲). هر جیره از روز شروع آزمایش به مدت ۶۰ روز به صورت آزاد و در حد اشتها (در دو وعده هشت صبح و چهار بعدظهر) در اختیار گاوها قرار داده شد. تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل: یک- گروه شاهد (جیره پایه)، دو- گروه پروبیوتیک (جیره پایه + چهار گرم پروبیوتیک به ازای هر رأس در روز)، سه- گروه پری بیوتیک (جیره پایه + ۱۴ گرم پری‌بیوتیک به ازای هر رأس در روز)، چهار- گروه سین‌بیوتیک (جیره پایه + چهار گرم پروبیوتیک + ۱۴ گرم پری‌بیوتیک به ازای هر رأس در روز) بود. برنامه تغذیه‌ای با نرم‌افزار NRC 2001 تنظیم شد. پروبیوتیک مورد استفاده محصول شرکت دانش بنیان زیست درمان ماهان با نام تجاری Bio-Rumia و حاوی هفت سویه باکتریایی و دو سویه قارچی با  $10^9 \times 2$  cfu/g بود. پری‌بیوتیک مورد استفاده محصول ای مکس ساخت شرکت وایکور آمریکا حاوی مخمر ساکارومایسس سرویسیه و محیط کشت سوکروز - ملاس و عصاره ذرت با نام تجاری سلمانکس بود.

### نمونه‌برداری و ثبت داده‌ها

با توجه به تغذیه دام‌ها به صورت انفرادی، مقدار خوراک مصرفی هر گاو در کل دوره ثبت شد. مقدار خوراک ریخته

شده در آخور مجزا برای هر دام در طول روز ثبت شد و باقیمانده خوراک هر روز نیز صبح روز بعد جمع‌آوری و در پایان دوره وزن‌کشی شد. از خوراک‌های مصرفی و باقیمانده خوراک هر دوره یک نمونه برای اندازه‌گیری درصد ماده خشک به آزمایشگاه منتقل شد. جهت کنترل وزن بدن در گروه‌های آزمایشی، با شروع آزمایش، دام‌ها در ابتدا و انتهای دوره وزن‌کشی شدند. مقدار تولید شیر هفت روز آخر (سه وعده در روز) و میانگین هفت روز به عنوان رکورد تولید شیر روزانه هر گاو منظور شد. در دو روز آخر یک نمونه شیر در هر وعده تهیه و پس از مخلوط کردن نمونه نهایی گرفته شد. جهت تعیین ترکیبات شیر، هفته‌ای دو مرتبه از شیر هر وعده شیردوشی شده نمونه برداشته شد و ترکیبات شیر (درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی) با دستگاه اکومیلک (مدل ۰۹۰۶۴/۰۱، فرانسه) اندازه‌گیری شد. بازده غذایی هر دام از طریق مقدار شیر خام تولید شده روزانه تقسیم بر مقدار ماده خشک مصرفی روزانه بدست آمد. برای نمونه‌برداری از شکمبه جهت تعیین pH و نیترژن آمونیاکی (روش کلدال) ۴ ساعت پس از خوراک‌دهی صبح با استفاده از رومونسترز مایع شکمبه گرفته شد و بلافاصله pH آن تعیین گردید. سپس به ازای هر میلی‌لیتر مایع شکمبه ۲۰ میکرولیتر اسید سولفوریک ۵۰ درصد به آن اضافه و تا رسیدن به آزمایشگاه در یخ نگه‌داری شد. برای اندازه‌گیری pH مدفوع جمع‌آوری شده، نمونه‌هایی به نسبت ۱:۱ با آب مقطر مخلوط و بلافاصله pH آنها تعیین شد. در انتهای آزمایش (۷ روز پایانی) کل مدفوع دام‌ها از طریق نصب کیسه‌های برزتی بر روی هردام بطور جداگانه جمع‌آوری و وزن‌کشی شد و یک نمونه ۲۰ درصدی از آن جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد و تا روز آنالیز در فریزر جهت بررسی قابلیت هضم مواد مغذی نگهداری شد. ترکیب شیمیایی نمونه‌های مدفوع و جیره آزمایشی شامل ماده خشک، چربی، ماده آلی و پروتئین طبق روش AOAC (۶) تعیین شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

یافته‌های بدست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار در هر تیمار بود و به شرح مدل زیر تجزیه شدند.

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

که در آن  $Y_{ij}$ : مقدار هر مشاهده،  $\mu$ : اثر میانگین جامعه،  $T_i$ : اثر تیمارهای مختلف و  $i_j$ : مقدار خطای باقیمانده بود. تجزیه تحلیل داده‌های نظیر مصرف خوراک، وزن بدن و نمونه خون توسط نرم‌افزار SAS (نسخه ۱/۹) (۴۰) و رویه GLM انجام شد. مقایسات میانگین در سطح  $(p < 0.05)$  توسط آزمون توکی کرامر صورت گرفت.

جدول ۱- اجزای مواد خوراکی جیره‌های آزمایشی (بر اساس درصد ماده خشک)

Table 1. The composition and chemical composition of the diet (Based on dry matter percentage)

درصد جیره	ماده خوراکی
۱۷	یونجه خشک
۱۷	سیلاژ ذرت
۹/۳۳	کنجاله تخم پنبه
۱۳/۳۱	آرد ذرت
۱۰/۵	پنبه دانه
۱۳/۳۱	آرد جو
۲/۵	پودر ماهی
۱۵	کنجاله سویا
۰/۳۵	نمک
۰/۴	کربنات کلسیم
۰/۵	بی کربنات سدیم
۰/۸	مکمل ویتامینی معدنی*

\*: حاوی (گرم در کیلوگرم)

195 g ca, 20 g Mg, 280 mg cu, 2 g Mn, 3 g zn, 100 mg co, 100 mg I, 3 g fe, 90 g p, 55g Na, 1 mg Se, 500,000IU Vitamin A, 100,000 IU Cholecalciferol, 100mg vitamin E.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی جیره پایه آزمایشی

Table 2. The chemical composition of the diet

درصد جیره	ماده خوراکی
۱/۶۴	انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم)
۱۸.۳۸	پروتئین خام (درصد)
۲۸/۶۸	دیواره سلولی (درصد از ماده خشک)
۳۳/۱۲	پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه (درصد از پروتئین خام)
۶۶/۷۴	پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (درصد از پروتئین خام)
۱۴/۷۵	دیواره سلولی بدون همی سلولز (درصد از ماده خشک)
۴/۳۸	عصاره اتری (درصد از ماده خشک)

## نتایج و بحث

### تولید، ترکیب شیر و بازده غذایی

نتایج مربوط به تولید شیر حاصل از جیره‌های مکمل شده با مقادیر متفاوت پروبیوتیک و پری‌بیوتیک در جدول ۳ نشان داده شده است. با مصرف پروبیوتیک مقدار تولید شیر خام روزانه افزایش یافته‌است و اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد (جیره پایه بدون افزودنی) داشت ( $p < 0.05$ ). با مصرف پروبیوتیک میانگین مقدار چربی شیر گاوهای آزمایشی افزایش یافت و اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد (جیره پایه بدون افزودنی) داشت ( $p < 0.05$ ). گروهی از محققین پیشنهاد نمودند که تغذیه محصولات مخمیری برای گاوهای شیرده در طی مراحل آخر آبستنی و اوایل شیردهی احتمالاً به دلیل اثراتشان بر تخمیر شکمبه و هضم مواد مغذی مفید می‌باشد. به طوری که، محیط کشت‌های خشک و فعال بر مبنای ساکارومایسزسروسیسه به میزان زیادی در تولید تجاری گاو شیری در شمال آمریکا و اروپا برای بهبود تولید شیر استفاده می‌شود (۳۵،۳۴). ویلیام و همکاران (۴۲) گزارش کردند مصرف ساکارومایسزسروسیسه در تغذیه گاوهای شیرده موجب افزایش شیر آنها می‌شود. همچنین برخی محققین گزارش کرده‌اند که استفاده از مخمر ساکارومایسزسروسیسه سبب افزایش درصد چربی شیر می‌شود (۳۵). نیکخواه و همکاران (۳۴) گزارش کردند مصرف ساکارومایسزسروسیسه بر ماده خشک مصرفی، تغییرات وزن بدن و تولید شیر خام گاوهای هلشتاین در مرحله اول شیردهی معنی‌دار نبود. ولی درصد

چربی، درصد مواد جامد بدون چربی و درصد کل مواد جامد شیر با مصرف مخمر افزایش یافت. فیروزنیا، (۱۶) نشان دادند که افزودن مخمر ساکارومایسزسروسیسه در جیره اثر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک در گاوهای شیرده هلشتاین در مقایسه با گروه شاهد نداشت؛ با این وجود، میزان تولید شیر در گاوهای تغذیه شده با مخمر ساکارومایسزسروسیسه در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت. نتایج مربوط به مقدار میانگین پروتئین شیر، مواد جامد بدون چربی شیر و کل مواد جامد شیر نشان داد که بین جیره‌های متفاوت اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). تولید شیر به طور معنی‌داری تحت تاثیر جیره‌های متفاوت قرار گرفت ( $p < 0.01$ ) و افزایش تولید شیر در گروه پروبیوتیک را می‌توان به دلیل اثر پروبیوتیک بر روی تراکم و فعالیت باکتری‌های سلولتیک دانست. مخمر ساکارومایسزسروسیسه با مصرف اکسیژن موجود در شکمبه، محیط بی‌هوازی مناسب را برای فعالیت میکروب‌های بی‌هوازی فراهم نموده و موجب بهبود و رشد این گروه از میکروارگانیسم‌ها می‌شود. نتایج آنالیز میانگین مواد جامد بدون چربی شیر نشان داد که بین جیره‌های متفاوت اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0.05$ ) و گاوهایی که جیره حاوی پروبیوتیک مصرف کرده بودند، مواد جامد بدون چربی شیر بالاتر بود و با سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری داشت. نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف پروبیوتیک باعث افزایش معنی‌داری در مقدار لاکتوز شیر شد ( $p < 0.01$ ). گاوهایی که جیره حاوی پروبیوتیک و

مخمر ساکارومایسزروسیسه در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که پروبیوتیک باعث بهبود و افزایش بازده غذایی شد و گاوهایی که جیره حاوی پروبیوتیک مصرف کرده بودند، بازده غذایی بالاتر بود و با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری داشت ( $p < 0.05$ ). این افزایش در بازده غذایی در جیره‌های مکمل شده با پروبیوتیک به دلیل افزایش عددی در تولید شیر و از طرفی کاهش مصرف ماده خشک می‌باشد و این امر طبیعی می‌باشد که با مصرف خوراک کمتر تولید شیر بیشتر شده و در نهایت باعث افزایش بازده غذایی گردد. پروبیوتیک باعث تعادل جمعیت میکروبی شکمبه می‌شود تفاوت زیادی در سازوکارهای پیشنهادی برای بیان علت بهبود بازده غذایی حیوان در نتیجه مصرف پروبیوتیک وجود دارد. به دلیل آنکه تأثیرگذاری مخمر به ترکیب جیره و نیازهای غذایی حیوان بستگی دارد و با کمترین تغییری در آن ممکن است بی‌تأثیر باشد (۲۲، ۱۸). بنابراین مدیریت خوراک دادن حیوانات شامل نحوه عرضه خوراک (خوراک کاملاً مخلوط، تغذیه جداگانه علوفه و کنسانتره)، تعداد دفعات خوراک و شکل فیزیکی خوراک، ترکیب شیمیایی خوراک شامل نسبت علوفه به کنسانتره، درصد مواد مغذی جیره، درصد الیاف مؤثر جیره و نوع علوفه و کنسانتره مورد استفاده در این تحقیق را می‌توان از دلایل احتمالی اختلاف در نتایج نام برد.

پری‌بیوتیک مصرف کرده بودند، لاکتوز شیر بالاتری داشتند و با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری داشت ( $p < 0.05$ ). آنالیز آماری داده‌های حاصل از این آزمایش نشان داد که تغییر وزن بدن بین جیره‌های مختلف آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0.01$ ). بطوری‌که بیشترین تغییر وزن بدن (میانگین افزایش وزن) مربوط به گاوهایی بود که پروبیوتیک مصرف کرده بودند و اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد و گروه سین‌بیوتیک داشت ( $p < 0.05$ ). کمترین تغییر وزن بدن مربوط به جیره شاهد (۰/۳۰۰) بود که هیچ‌گونه کملی دریافت نکرده بودند. نیکخواه و همکاران (۳۴) گزارش کردند مصرف ساکارومایسزروسیسه بر ماده خشک مصرفی، تغییرات وزن بدن و تولید شیر خام گاوهای هلستاین در مرحله اول شیردهی معنی‌دار نمی‌باشد. نتایج مربوط به میانگین ماده خشک مصرفی نشان داد که هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین جیره‌های مختلف وجود نداشت. بیشترین میانگین ماده خشک مصرفی مربوط به گروه شاهد (۱۹/۲۵۰) بود که بدون ماده افزودنی بودند و کمترین میانگین ماده خشک مصرفی مربوط به جیره پری‌بیوتیک (۱۸/۶۳۲) بود. در تحقیقی دیگر فیروزنیا و همکاران (۳۴) نشان دادند که افزودن مخمر ساکارومایسزروسیسه در جیره اثر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک در گاوهای شیرده هلستاین در مقایسه با گروه شاهد نداشت، با این وجود، میزان تولید شیر در گاوهای تغذیه شده با

جدول ۳- اثر جیره‌های آزمایشی بر تولید، ترکیبات شیر و بازده غذایی گاوهای هلستاین

Table 3. Effect of experimental diets on production, milk composition and feed efficiency of Holstein cows

جیره‌های آزمایشی*						
P-Value	SEM	گروه سین بیوتیک	گروه پری بیوتیک	گروه پروبیوتیک	گروه شاهد	فراسنجه‌ها
۰/۰۰۸	۱/۷۱۱	۳۳/۲۰۰ <sup>b</sup>	۳۳/۹۵۵ <sup>ab</sup>	۳۶/۰۲۵ <sup>a</sup>	۳۲/۱۶۵ <sup>b</sup>	تولید شیر خام روزانه (کیلوگرم در روز)
۰/۰۱۷	۰/۰۳۶	۱/۱۶ <sup>a</sup>	۱/۰۷۰ <sup>ab</sup>	۱/۱۸۲ <sup>a</sup>	۰/۹۸۵ <sup>b</sup>	چربی شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۰۳۹	۰/۰۱۲	۰/۹۴۰	۰/۹۶۰	۰/۹۸۰	۰/۹۴۰	پروتئین شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۶۵۳	۰/۰۲۳	۲/۸۲۷	۲/۸۴۰	۲/۸۴۲	۲/۸۴۴	مواد جامد بدون چربی شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۱/۶۳۵ <sup>a</sup>	۱/۶۱۰ <sup>a</sup>	۱/۶۳۵ <sup>a</sup>	۱/۵۴ <sup>b</sup>	لاکتوز شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۱۴۲	۰/۰۲۲	۳/۸۲۵	۳/۸۵۲	۳/۸۴۷	۳/۸۴۷	کل مواد جامد شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۰۰۱	۰/۰۳۳	۰/۳۴۵ <sup>b</sup>	۰/۴۰۵ <sup>a</sup>	۰/۴۲۵ <sup>a</sup>	۰/۳۰۰ <sup>c</sup>	تغییر وزن بدن (کیلوگرم در روز)
۰/۰۰۷	۱/۴۱۶	۱۸/۶۴۰	۱۸/۶۳۲	۱۹/۰۲۵	۱۹/۲۵۰	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)
۰/۰۰۷	۰/۲۳۴	۱/۷۸۱ <sup>a</sup>	۱/۸۲۳ <sup>a</sup>	۱/۸۶۴ <sup>a</sup>	۱/۶۷۱ <sup>b</sup>	بازده غذایی (تولید شیر خام روزانه / ماده خشک مصرفی)

\*: جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- گروه شاهد (جیره پایه) ۲- گروه پروبیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پروبیوتیک) ۳- گروه پری بیوتیک (جیره پایه + ۱۴ گرم پری بیوتیک) ۴- گروه سین بیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پروبیوتیک ۱۴ گرم پری بیوتیک). اعداد با حروف متفاوت در هر ردیف با هم تفاوت معنی‌دار دارند ( $p < 0.05$ ).

### قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

نتایج مربوط به قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی حاصل از جیره‌های مکمل شده با مقادیر متفاوت پروبیوتیک و پری بیوتیک در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج میانگین ضرایب قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی نشان داد که پروبیوتیک در افزایش قابلیت هضم جیره مؤثر بود. میانگین ضرایب قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، چربی و ماده آلی مواد مغذی بین جیره‌های مختلف آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0.05$ )، بطوری‌که بیشترین ضریب قابلیت

هضم ماده خشک، چربی و ماده آلی مربوط به گروهی بود که پروبیوتیک مصرف کرده بودند و با سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری داشت ( $p < 0.05$ ). افزودن مکمل‌های پروبیوتیکی و پری بیوتیکی تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم پروتئین نداشت ( $p > 0.05$ ). ولی از نظر عددی گروه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک قابلیت هضم بهتری نسبت به گروه شاهد داشتند. یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های فعالیت پروبیوتیک‌ها ایجاد شرایط بی‌هوازی و افزایش رشد باکترهای سلولایتیک می‌باشد که باعث افزایش قابلیت هضم مواد مغذی می‌شود

می‌تواند ناشی از نوع حیوان آزمایشی، نوع جیره مصرفی، مقدار مصرف و نوع سوبه مصرفی پروبیوتیک باشد (۴۱،۲). طبق آزمایشی که سانتوسو و همکاران (۳۸) در گوسفند و ماینیا و همکاران (۳۳) روی گاو انجام دادند گزارش کردند که گالاتکو اولیگوساکارید تاثیریری در قابلیت هضم مواد مغذی ندارد. همچنین حیدری خورمیزی و همکاران (۲۳) نشان داد که پری‌بیوتیک قارچی، تاثیریری بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین و دیواره سلولی گاوهای شیرده در اوایل شیردهی ندارد.

(۲۵،۲۳). پروبیوتیک موجود باعث هضم پروتئین خام و ماده آلی شده و تعداد باکتری پروتئولیتیک را در شکمبه افزایش می‌دهد که این ناشی از فعالیت جمعیت باکتریایی می‌باشد، که نهایتاً باعث جذب اکسیژن از مایع شکمبه می‌شود (۲۵،۲۳). در اکثر مطالعات و تحقیقات انجام یافته برای بررسی اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیا بر قابلیت هضم ترکیبات مغذی جیره یک روند بهبود و افزایش عددی مشاهده شد. ولی این روند افزایشی در بیشتر مطالعات به میزانی نبود که تفاوت بین تیمارها را معنی‌دار نماید (۴۱،۲) این نکته

جدول ۴- اثر جیره‌های آزمایشی بر ضرایب قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی گاوهای هلشتاین (درصد)  
Table 4. Effect of experimental diets on apparent nutrients digestibility coefficients of Holstein dairy cow (%)

جیره‌های آزمایشی*					
P-Value	SEM	گروه سبن بیوتیک	گروه پری بیوتیک	گروه پروبیوتیک	گروه شاهد
۰/۰۰۵	۲/۴۹۴	۷۱/۲۰۰ <sup>b</sup>	۷۴/۷۰۸ <sup>a</sup>	۷۵/۵۲۵ <sup>a</sup>	۶۹/۶۶۸ <sup>b</sup>
۰/۰۰۲	۵/۹۱۹	۶۴/۲۰۰ <sup>b</sup>	۷۰/۴۵۸ <sup>a</sup>	۷۰/۵۲۵ <sup>a</sup>	۶۴/۱۶۸ <sup>b</sup>
۰/۱۳۳	۱۱/۳۳۳	۶۸/۹۵۰	۷۰/۹۵۸	۷۱/۵۲۵	۶۵/۹۱۸
۰/۰۱۵	۴/۰۴۶	۷۵/۴۵۰ <sup>ab</sup>	۷۵/۷۰۸ <sup>ab</sup>	۷۸/۰۲۵ <sup>a</sup>	۷۲/۴۱۸ <sup>b</sup>

\*: جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- گروه شاهد (جیره پایه) ۲- گروه پروبیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پروبیوتیک) ۳- گروه پری بیوتیک (جیره پایه + ۱۴ گرم پری بیوتیک) ۴- گروه سبن بیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پروبیوتیک ۱۴ گرم پری بیوتیک). a.b.c.d: اعداد با حروف متفاوت در هر ردیف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵).

### شاخص‌های خونی

بنابراین با افزایش فعالیت این باکتری‌ها در اثر مصرف مخمر در جیره، یکی از سوبستراهای اصلی برای سنتز گلوکز که همان پروپیونات است، افزایش یافته و به طبع می‌توان انتظار داشت که میزان گلوکز خون نیز افزایش یابد (۳). در تحقیقی گروهی از محققین نشان دادند مخمر اثر معنی‌داری بر جمعیت باکتری‌های شکمبه ندارد (۱۴). جمعیت میکروبی موجود در روده میزان کلسترول خون را تحت تاثیر قرار می‌دهد، میکروب‌های موجود با مصرف کلسترول از جذب آن توسط بافتهای روده جلوگیری می‌کنند (۲۴،۱۴). پروبیوتیک‌ها مانع جذب اسیدهای صفراوی از انتهای روده و طی شدن مسیر روده‌ای-کبدی اسیدهای صفراوی می‌شوند و از این طریق سبب تبدیل اسیدهای صفراوی اولیه (اسید کولیک و کتو داکسی کولیک) به اسیدهای صفراوی ثانویه (دزاکسی کولیک و اسیدلیتوکولیک) می‌شوند (۲۴). این اسیدها با مواد غیر قابل جذب، ترکیب نامحلولی ایجاد می‌کنند که جذب نشده و از طریق مدفوع خارج می‌شوند (۲۴). باز جذب و حضور اسیدها و نمک‌های صفراوی در کبد از جمله مهم‌ترین عوامل محرک تولید و ترشح صفرا به عنوان مهم‌ترین عامل هضم چربی‌ها است (۲۴). افزایش عددی و معنی‌دار در غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات پلاسمای خون دام‌های تغذیه‌شده با مکمل‌های افزودنی می‌تواند نشانه جذب بیشتر اسیدهای چرب فرار (بوتیرات) از شکمبه و نیز افزایش تخمیر و تجزیه پروتئین در شکمبه باشد که مشابه با نتایج کرهیل و همکاران (۲۹) و آلدانا و همکاران (۴) بود. ژانگ و همکاران (۴۳) افزایش غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات را به موازات افزایش سن نیز مشاهده کرده و آن را به افزایش دریافت خوراک خشک نسبت دادند.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که غلظت گلوکز پلاسما در این آزمایش با افزایش مقدار پروبیوتیک در جیره‌ها افزایش پیدا کرد، بطوری‌که باعث کاهش معنی‌داری در گروه شاهد در مقایسه با سایر جیره‌ها شد (p<۰/۰۵). افزایش در غلظت گلوکز در جیره‌های مکمل شده ممکن است به دلیل افزایش در غلظت پروپیونات مایع شکمبه و پلاسما باشد؛ چون پروپیونات پیش‌ساز اصلی گلوکز در مسیر گلوکونئوز است (۴،۲۳). مصرف مکمل پروبیوتیک باعث کاهش معنی‌داری غلظت تری‌گلیسرید در پلاسمای خون گاوهای تغذیه شده با مکمل‌های افزودنی شد (p<۰/۰۱). بیشترین غلظت تری‌گلیسرید مربوط به گروه شاهد بود که اختلاف معنی‌داری با سایر گروه‌ها داشت (p<۰/۰۵). غلظت کلسترول کل نیز همانند غلظت تری‌گلیسرید در برخی جیره‌ها تحت تاثیر مکمل‌های پروبیوتیکی در جیره‌ها قرار گرفت (p<۰/۰۱). بطوری‌که کمترین غلظت کلسترول (۳۱۹/۴۰) مربوط به گروهی بود که پروبیوتیک مصرف کرده بودند و بیشترین (۳۵۰/۵۲۰) هم مربوط به گروه شاهد بود (p<۰/۰۵). این در حالی است که غلظت پروتئین کل پلاسما و آلبومین پلاسما تحت تاثیر مکمل‌های پروبیوتیکی و پری بیوتیکی در جیره‌ها قرار نگرفت (p>۰/۰۵). مکمل‌های پروبیوتیکی باعث تغییر در جمعیت میکروبی شکمبه می‌شود و سبب افزایش پروتئین میکروبی می‌شود. هنگامی که نشاسته به وسیله میکروارگانسیم‌های شکمبه تخمیر می‌شود، محصول نهایی اسیدپروپیونیک می‌باشد (۳،۲). در کبد این اسید عمدتاً به گلوکز تبدیل می‌شود. مواد اصلی برای سنتز گلوکز، اسیدهای آلی حاصل از تخمیر، اسکلت کربنی اسیدهای آمینه دی‌آمینه شده و گلیسرول حاصل از شکستن تری‌گلیسریدها می‌باشند.

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های پلاسمایی گاوهای هلشتاین

Table 5. Effect of experimental diets on plasma metabolites of Holstein cows

جیره‌های آزمایشی*						
P-Value	SEM	گروه سین بیوتیک	گروه پری بیوتیک	گروه پروبیوتیک	گروه شاهد	فراسنجه‌ها
۰/۰۰۷۹	۳۸/۸۰	۳۲۵/۹۳ <sup>b</sup>	۳۳۸/۷۵۸ <sup>ab</sup>	۳۱۹/۴۰ <sup>b</sup>	۳۵۰/۵۲۰ <sup>a</sup>	کلسترول (میلی‌گرم در دسی لیتر)
۰/۰۰۱۱	۰/۲۸۶	۱۴/۱۷۳ <sup>b</sup>	۱۴/۳۵۵ <sup>b</sup>	۱۴/۲۵ <sup>b</sup>	۱۴/۷۵۳ <sup>a</sup>	تری‌گلیسرید ( میلی‌گرم در دسی لیتر)
۰/۰۰۸۰	۰/۶۹۵۴	۶۰/۸۵ <sup>a</sup>	۶۰/۸۵ <sup>a</sup>	۶۰/۶۰۵ <sup>a</sup>	۵۸/۶۸ <sup>b</sup>	گلوکز ( میلی‌گرم در دسی لیتر)
۰/۳۹۴	۰/۰۵۰۲	۷/۶۳	۷/۸۷	۷/۶۵	۷/۸۰۵	کل پروتئین پلازما (گرم در دسی لیتر)
۰/۱۱۷۰	۰/۰۲۶۴	۴/۳۷	۴/۲۵	۴/۵۵	۴/۳۷۵	آلبومین (گرم در دسی لیتر)

\*: جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- گروه شاهد (جیره پایه) ۲- گروه پروبیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پروبیوتیک) ۳- گروه پری بیوتیک (جیره پایه + ۱۴ گرم پری بیوتیک) ۴- گروه سین بیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پری بیوتیک). اعداد با حروف متفاوت در هر ردیف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵).

### فعالیت‌های شکمبه

میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (۳۲). کاهش pH مدفوع نشان‌دهنده این است که در انتهای روده بزرگ و راست روده تخمیر بیشتری صورت گرفته است. هضم نشدن مواد قابل تخمیر در شکمبه و روده باریک، باعث رسیدن این مواد به روده فراخ و تخمیر آنها می‌شود (۲۲،۲۱). افزودن مکمل‌های افزودنی در جیره باعث افزایش pH شکمبه شده که بدلیل کاهش غلظت اسید لاکتیک می‌باشد (۲۹). کاهش اسید لاکتیک با کاهش مصرف آمونیاک، توسط باکتری‌های آمیلولیتیک و افزایش مصرف اکسیژن و ایجاد شرایط بی‌هوازی در شکمبه همراه می‌باشد. این فرایند باعث ایجاد شرایط مناسب برای فعالیت باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز شده و باعث افزایش قابلیت هضم و مصرف خوراک و در نتیجه باعث افزایش عملکرد دام می‌شود. مخمر با کاهش تجزیه پروتئین جیره و افزایش جریان نیتروژن تجزیه نشده خوراک به سمت دوازدهه شده و از این طریق نیز میزان نیتروژن آمونیاکی را کاهش دهد (۲۸). علاوه بر این بررسی‌های فیزیولوژیک سلول‌های مخمر نشان می‌دهد که یون‌های آمونیم به طور فعال توسط سلول‌های مخمر جذب و نهایتاً گوارش می‌شوند (۲۸). خادم و همکاران (۲۷،۲۱) گزارش کردند که افزودن مخمر زنده ساکارومایسس سرویسیا در جیره گوسفند شال، باعث افزایش معنی‌دار در pH قابلیت هضم پروتئین خام و مصرف اختیاری خوراک شده و باعث کاهش معنی‌دار، در غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه شده است.

نتایج مربوط به فعالیت‌های شکمبه بعد از مصرف خوراک در گاوهای هلشتاین حاصل از جیره‌های مکمل شده با مقادیر متفاوت پروبیوتیک و پری بیوتیک در جدول ۶ نشان داده شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که با مصرف پروبیوتیک مقدار pH مایع شکمبه دام‌های آزمایشی تغییر نکرد و هیچ گونه اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نداشت (p>۰/۰۵) و فقط از لحاظ عددی گاوهای مصرف‌کننده مکمل پروبیوتیک بالاتر از سایر تیمارها بود. نتایج pH مدفوع نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود نداشت (p<۰/۰۵). نتایج مربوط به نیتروژن آمونیاکی شکمبه نشان داد که مصرف پروبیوتیک باعث کاهش معنی‌داری نیتروژن آمونیاکی شکمبه شد (p<۰/۰۵). گروه شاهد دارای بیشترین نیتروژن آمونیاکی شکمبه بود و با سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵). pH مایع شکمبه تعادل خالص بین هضم کربوهیدرات، جذب و استفاده از اسیدهای چرب فرار و تولید بافر را نشان می‌دهد (۱۰۹). بیج (۹) با استفاده از آنالیز داده‌های حاصل از پژوهش‌های انجام شده در محیط کشت مداوم، یک همبستگی منفی بالا بین غلظت آمونیاک و بازده استفاده از نیتروژن را به‌دست آوردند. با توجه به این یافته شاید بازده استفاده از نیتروژن در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی افزایش یافته باشد. پایین بودن نیتروژن آمونیاکی نمی‌تواند باعث کاهش ساخت پروتئین میکروبی شود، چرا که غلظت بهینه نیتروژن آمونیاکی برای حداکثر رشد میکروبی ۵

جدول ۶- اثر جیره‌های آزمایشی بر تخمیرات شکمبه گاوهای هلشتاین

Table 6. Effect of experimental diets on ruminal fermentation of Holstein cows

جیره‌های آزمایشی*						
P-Value	SEM	گروه سین بیوتیک	گروه پری بیوتیک	گروه پروبیوتیک	گروه شاهد	فراسنجه‌ها
۰/۷۶۴	۰/۰۸۳	۶/۴۰۷	۶/۴۳۲	۶/۵۴۷	۶/۳۳۰	pH مایع شکمبه
۰/۰۵۸	۰/۰۱۶	۷/۳۱۰	۷/۰۹۷	۷/۰۹۵	۷/۰۵۰	pH مدفوع
۰/۰۰۷	۱/۲۴۶	۱۱/۷۴۰ <sup>b</sup>	۱۲/۰۸۰ <sup>b</sup>	۱۱/۷۹۰ <sup>b</sup>	۱۳/۵۳۷ <sup>a</sup>	نیتروژن آمونیاکی شکمبه (میلی‌گرم در دسی لیتر)

\*: جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- گروه شاهد (جیره پایه) ۲- گروه پروبیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پروبیوتیک) ۳- گروه پری بیوتیک (جیره پایه + ۱۴ گرم پری بیوتیک) ۴- گروه سین بیوتیک (جیره پایه + ۴ گرم پری بیوتیک). اعداد با حروف متفاوت در هر ردیف با هم تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵).

نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف مکمل‌های پروبیوتیکی و پری‌بیوتیکی می‌تواند تاثیر مثبتی بر عملکرد گاوهای هلشتاین داشته باشد. همچنین نیترژن آمونیاکی شکمبه به طور معنی‌داری تحت تاثیر مصرف مکمل پروبیوتیک در این پژوهش قرار گرفت. مصرف مکمل‌های پروبیوتیکی متابولیت‌های خونی را تحت تاثیر قرار داد و همچنین در میانگین ضرایب قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی تاثیرگذار بود.

## منابع

1. Abe, F., N. Ishibashi and S. Shimamura. 1995. Effect of administration of bifidobacteria and lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. *Journal of Dairy Scienc*, 78: 2838-2846.
2. Adams, D.C., M.L. Galyean, H. Kiesling, E. Wallace, D. Joe and M.D. Finkner. 1981. Feedlot performance of rowing steers and digestibility in monensinon liquid dilution rate, rumen fermentati and Influence of viable Yeast cultu, sodium bicarbonate and lambs. *Journal Animal Science*, 53: 780-789.
3. Afshar Mazandaran, N.V. and A. Rajab. 2002. Probiotics and their application in feeding livestock and poultry. Nourbakhsh Publication, (In Persian).
4. 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.
5. 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 eproductive performance. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 8: 511-527.
6. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Vol. I. 15<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
7. Azimzadeh, A., A. Asadi al-Mutati, A. Akbar Khadem and J. Mohammad Moradi. 2015. Effects of feeding a synbiotic additive on the growth and health performance of Holstein calves. *Animal production research*, 6(12): 113-105 (In Persian).
8. Ballou, M.A. 2011. Case study: Effects of a blend of prebiotics, probiotics, and hyperimmune dried egg protein on the performance, health and innate immune responses of Holstein calves. *The Professional Animal Scientist*, 27: 262-268.
9. Bach, A., S. Calsamiglia and M.D. Stern. 2005. Nitrogen metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* 88(E Suppl.): E9-E21.
10. Bayat Koharsar, J., A. Tahmasebi, A. Nasserian and M.R. Rezaei. 2014. Effect of using probiotic produced in laboratory on the performance of infant calves. 6<sup>th</sup> Iranian Congress of Animal Sciences. Tabriz University (In Persian).
11. 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 ubclinical ruminal acidosis in feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 81: 1628-1640.
12. Chimwano, A.M., E.R. Orskov and C.S. Stewart. 1976. Effect of dietary proportions of roughage and concentrate on rate of dried grass disappearance in the rumen of sheep. *Proceedings of the Nutrition Society*, 35(2): 101A-102A.
13. Darreh Zarashkipour, M., Kh. Parsaei Mehr, F. Hossein Zadeh and P. Farhomand. 2013. The effect of different levels of prebiotic supplementation (E-max) on digestibility and some biochemical parameters of serum of West Azarbaijan native pups. *Veterinary Clinic Pathology*, 7(4): 321-314 (In Persian).
14. El-Hassan, S.M., C.J. New bold and I.E. Edwards. 1996. Effect of yeast culture on rumen fermentation, microbial protein flow the rumen and live weight gain in bulls given high concentrate diets *Animal Product*, 62: 43-48.
15. Enjalbert, F., J.E. Garrett, R. Moncoulon, C. Bajourthe and P. Chicoteau. 1999. Effects of yeast culture (*saccharomyces cerevisiae*) on ruminal digestion in non-lactating dairy cows. *Animal Feed Science and Tech*, 183: 140-151.
16. Firouznia, H. 2013. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* on the production, composition of milk and blood parameters in Holstein lactating cows. master thesis. Faculty of Agriculture, Tabriz University (In Persian).
17. Fowler, J., R. Kakani, A. Haq, J.A. Byrd and C.A. Bailey. 2015. Growth promoting effects of prebiotic yeast cell wall products in starter broilers under an immune stress and clostridium perfringens challenge. *The Journal of Applied Poultry Research*, 24: 66-72.
18. Frizzo, L.S., M.V. Zbruna, L.P. Sotoa and M.L. Signorinib. 2011. Effects of probiotics on growth performance in young calves: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Animal Feed Science and Technology*, 169: 147-156.
19. Fuller, R. 1992. Probiotics: the scientific basis chapman and Hall.London.pp: 1-20Galip N, 2006. Effects ofdietary *Saccharomyces cerevisiae* live Yeast culture supplementation on ruminal digestion

- and protozoa count in rams fed with diets with or high ratio forage / concentrate. Faculty of veterinary medicine. 16059 bursa /Turkey, 157 (12): 609-613.
20. Fuller, R. 1977. The importance of lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. *British Poultry Science*, 18: 85-94.
  21. Gibson, G.R. 2004. Fibre and effects on probiotics (the prebiotic concept). *Clinical Nutrition Supplements*, 1(2): 25-31.
  22. Gibson, G.R. and M.B. Roberfroid. 1995. Dietary modulation of the human colonicmicrobia: Introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125: 1401-1412.
  23. Heydari Khormizy, S., R. Dehghan, M. Benadiki, K. Researcher and A. Zali. 2007. Study of the effect of probiotic and fungal probiotics on production performance of Holstein cattle in early lactation. Master's thesis, University of Tehran (In Persian).
  24. Higginbotham, G.E. and D.L. Bath. 1993. Evaluation of Lactobacillus fermentation cultures in calf feeding systems. *Journal of Dairy Science*, 76: 615-620.
  25. Hossein Abadi, M., M. Dehghan Banadaki and A. Zali. 2013. Effect of adding probiotic bacteria in milk or initial feed on growth performance, health condition, blood and stomatal parameters of Holstein calves. *Animal Production Research*, 4(8): 69-57 (In Persian).
  26. Houdijk, J.G.M., M.W. Bosch, S. Tamminga, M.W.A. Verstegen and E.B. Berenpas. 1999. Apparent ileal and total-tract nutrient digestion by pigs as affected by dietary non-digestible oligosaccharides. *Journal of Animal Science*, 77: 148-158.
  27. Dawson, J.S. and A.F. Carson. 2010. The effects of mannan oligosaccharide and Streptococcus faecium addition to milk replacer on calf health and performance. *Livestock Science*, 131: 292-296.
  28. Kong, X.F., G.Y. Wu and Y.L. Yin. 2011. Roles of phytochemicals in amino acid nutrition. *Front. Biosci*, S3: 372-384.
  29. Krehbiel, C.R., S.R. Rust, G. Zhang and S.E. Gilliland. 2003. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performanceresponse and mode of action. *Journal of Animal Science*, 81: E120-E132.
  30. Kritas, S.K. and R.B. Morrison. 2005: Evaluation of probiotics as a substitute for antibiotics in a large pig nursery. *The Veterinary Record*, 156: 447-448.
  31. Lindsay, D.B. and D.W. Pcthick. 1983. *Dynamic biochemistry of animal production*. Edited by Riis, P.M. Chapter 16. 471 pp.
  32. Morrison, S.J., S. Dawson and A.F. Carson. 2010. The effects of mannan oligosaccharide and Streptococcus faecium addition to milk replacer on calf health and performance. *Livestock Science*, 131: 292-296
  33. Mwenya, B., B. Sntoso, C. Pen, R. Morikava, K. Takaura and K. Umetsu. 2005. Effects of yeast ulture and galacto-oligosaccharides on luminal fermentation in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 88: 1404-1412.
  34. Nikkhah, A., M. Dehghan-banadaki and A. Zali. 2004. Effects of feeding yeast (*Saccharomyces Cerevisiae*) on productive performance of lactating Holstein dairy cows. *Iranian Journal Agriculture*, 35: 53-60.
  35. Piva, G., S. Belladonna, G. Fusconi and F. Sicoaldi. 1993. Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood composition and milk manufacturing properties. *Journal of Dairy Science*, 76: 2717-2722.
  36. Rezaee, M., M. Rezaeian, S.A. Mirhadi and M. Moradi. 2008. Effects of yeast supplementation on rumenfermentation, microbial population and the performance of male fattening calves. *Journal Veterinary Research*. 62: 403-409.
  37. 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.
  38. Santoso, B., B. Mwenya, C. Sar, Y. Gamo, T. Kobayashi and R. Morikawa. 2004. Effects of supplementing galacto-oligosaccharids, *Yucca schidigra* or nisin on rumen metanogenesis, nitrogen and energy metabolism in sheep. *Livestock Production Science*, 91: 209-217.
  39. Santoso, B., B. Mwenya, C. Sar, Y. Gamo, T.R. Kobayashi and R. Morikawa. 2004. Effects of supplementing galacto-oligosaccharids, *Yucca schidigra* or nisin on rumen metanogenesis, nitrogen and energy metabolism in sheep. *Livestock Production Science*, 91: 209-217.
  40. SAS, Institute. 2003. *SAS User's Guide*. Version 9.1 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
  41. Titi, H.H., R.O. Dmour and A.Y. Abdullah. 2008. Growth performance and Carcass characteristics of Awassi lambs and Shami goat kid culture in their finishing diet. *Journal Animal Science*, 142: 375-383.
  42. Williams, P.E.V., C.A.G. Tait, G.M. Innes and C.J. Newbeld. 1991. Effects of the inclusion of yeast culture (*Sacharomyces cervisiac* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *Journal of Animal Science*, 69: 3015-3026.
  43. Zhang, R., M. Zhou, Y. Tu, N.F. Zhang, T.M. Deng and Q.Y. Diao. 2015. Effect of oral administration of probiotics on growth performance, apparent nutrient digestibility and stress-related indicators in Holstein calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100: 33-38.

## Effects of using Different Additives on Blood Metabolites, Digestibility of Nutrients and Production Performance of Dairy Cows

Masood Didarkhah<sup>1</sup>, Hadi Sarir<sup>2</sup> and Moosa Vatandoost<sup>3</sup>

1- Assistant Professor, Department of Agriculture sarayan, University of Birjand, Birjand, Iran  
(Corresponding author: masooddidarkhah@birjand.ac.ir)

2- Associate Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

3- Assistant Professor, Department of Agriculture, Payame Noor University

Received: Jun 6, 2018

Accepted: January 5, 2019

### Abstract

The purpose of this study was to determine the effects of supplementation of probiotic and peri-biotic supplements in dairy cows on quantitative and qualitative yield of milk, feed intake, digestibility of nutrients, and blood metabolites. Forty Holstein dairy cows with daily milk production of  $37 \pm 5$  kg and initial weight of  $700 \pm 40$  kg were divided into four groups in a completely randomized design. The experimental treatments consisted of: 1- control group (basal diet), 2- probiotic group (basal diet + 4 gr probiotic per head per day), 3- prebiotic group (basal diet + 14 gr perbiotypes per Ross per day), 4- Synbiotic group (basal diet + 4 gr probiotic + 14 gr perbiotic per head per day). The amount of feed consumed per cow was recorded throughout the entire period. Milk samples were collected twice a week for determining the milk composition. The milk composition, (fat, protein, lactose and fatty solids) was measured. Total feces were collected to determine digestibility in the last 7 days of experiment. In the last day of experiment, blood samples were taken at 4 hours after morning feeding by venogecte tubes. Rumen fluid were collected at 4 hours after morning feeding and immediately determined by pH. The results of the experiment showed that the amount of daily milk production and fat content increased and there was a significant difference with the control group (basal diet without additive) ( $p < 0.05$ ). The results of the average dry matter consumption indicated that there was no significant difference between different diets. The highest digestibility coefficient of dry matter, fat and organic matter belonged to the group that consumed probiotics and had a significant difference with other groups ( $p < 0.05$ ). Concentration of plasma glucose increased with increasing probiotic content, which caused a significant reduction in the control group compared to other diets ( $p < 0.05$ ). With the use of probiotic, the pH of ruminal fluid in experimental animals did not change and there was no significant difference with other treatments ( $p < 0.05$ ). In general, it can be concluded that probiotic supplements used in this study can improve the yield of dairy cows, but have no significant effect on the digestibility of nutrients.

**Keywords:** Additives, Performance, Probiotics, Ruminants