



## اثر مخمر ساکارومایسس سرویسیه و منوگلیسریدهای بوتیرات بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

منصور کریمی<sup>۱</sup>، حسین عبدی بنمار<sup>۲</sup>، جمال سیف دواتی<sup>۳</sup>، صیاد سیف‌زاده<sup>۴</sup> و محسن رضانی<sup>۱</sup>

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

(نویسنده مسوول: abdi benemar@uma.ac.ir)

۳ و ۴- دانشیار و دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۰

صفحه: ۵۹ تا ۶۶

### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین بود. در این تحقیق تعداد ۳۲ رأس گوساله هلشتاین با میانگین سنی ۱ الی ۸ روز و میانگین وزنی  $38 \pm 1$  کیلوگرم به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۸ تکرار استفاده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) جیره پایه بدون افزودنی، (۲) جیره پایه به همراه ۵ گرم منوگلیسرید بوتیرات، (۳) جیره پایه به همراه ۲ گرم مخمر ساکارومایسس سرویسیه، (۴) جیره پایه + ۲ گرم مخمر ساکارومایسس سرویسیه + ۵ گرم گلیسریدهای اسید بوتیریک بودند. مصرف خوراک به صورت روزانه و وزن بدن در زمان تولد، ۳۰ و ۶۰ روزگی و در زمان شیرگیری در سن ۷۵ روزگی ثبت و ضریب تبدیل غذایی برای هر گروه محاسبه شد. قابلیت هضم به روش نشانگر داخلی خاکستر نامحلول در اسید اندازه‌گیری شد. همچنین برای تعیین فراسنجه‌های خونی در زمان‌های ۳۰ و ۶۰ روزگی از سایه‌رگ گردنی و داج خونگیری به عمل آمد. نتایج نشان داد که افزودن مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک نتوانست مصرف خوراک گوساله‌ها را در ماه‌های اول و دوم و کل دوره آزمایشی تحت تاثیر قرار دهد. عامل متقابل مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک اثر معنی‌داری بر وزن نهایی گوساله‌ها نداشت. همچنین افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در ماه‌های اول و دوم در اثر افزودن مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بهبود نیافت. اما افزایش وزن روزانه در کل دوره پرورشی تحت تاثیر هر دو عامل مکمل مخمر ( $P=0/05$ ) و مکمل بوتیرات ( $P=0/01$ ) قرار گرفت. ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های شیرخوار در ماه اول، دوم و کل دوره پرورشی نتوانست تحت تاثیر عامل مخمر و مکمل بوتیرات و اثرات متقابل آنها قرار گیرد. نتایج نشان داد که افزودن مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک در جیره گوساله‌های هلشتاین اثر معنی‌داری بر فراسنجه‌های خونی (گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، آل‌بومین، پروتئین کل، اوره خون و گلوبولین) در مقایسه با گروه شاهد ایجاد نکرد، اگرچه غلظت بتا‌هیدروکسی بوتیرات در اثر تغذیه مکمل بوتیرات افزایش یافت ( $P=0/02$ ). نتایج مربوط به قابلیت هضم نیز نشان داد که قابلیت هضم پروتئین خام تحت تاثیر عامل مکمل بوتیرات افزایش معنی‌داری داشت ( $P=0/02$ ). با توجه به اثرات مثبت استفاده از گلیسریدهای اسید بوتیریک بر افزایش وزن روزانه، غلظت خونی بتا‌هیدروکسی بوتیرات و قابلیت هضم پروتئین و ساکارومایسس سرویسیه بر افزایش وزن روزانه، استفاده هم‌زمان از این مواد افزودنی برای گوساله‌های شیرخوار هلشتاین توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: عملکرد رشد، ساکارومایسس سرویسیه، منوگلیسریدهای بوتیرات، گوساله شیرخوار

### مقدمه

قابلیت هضم الیاف می‌شود و جریان پروتئین میکروبی را از شکمبه افزایش می‌دهد. باکر و همکاران (۲) گزارش کردند که در گاوهای دریافت کننده مخمر زنده، غلظت نیترژن آمونیاکی شکمبه کاهش، غلظت کل اسیدهای چرب فرار، pH و هضم سلولز افزایش می‌یابد.

اسید بوتیریک یک اسید آلی بوده که به‌عنوان تحریک کننده اصلی رشد شکمبه شناخته می‌شود (۱۳،۱۴). اسید بوتیریک یکی از اسیدهای چرب بوده که در پیش معده نشخوارکنندگان و روده بزرگ تک‌معه‌ها وجود دارد (۳۰). گزارش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از مکمل بوتیرات سبب بهبود قابلیت هضم و بازده مواد غذایی و عملکرد رشد در حیوانات شده است (۱۷). گورکا و همکاران (۱۴) گزارش کردند که استفاده از مکمل بوتیرات در گوساله‌های شیرخوار سبب بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، اسیدهای چرب فرار و طول و عرض پیلای شکمبه می‌شود. در تحقیقات دیگری نیز اثرات مثبتی از استفاده مکمل بوتیرات در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار بر عملکرد رشد و توسعه دستگاه

پژوهش‌های بسیاری در رابطه با روش‌های مختلف دستکاری اکوسیستم میکروبی شکمبه به‌منظور بهبود بازده تولیدی نشخوارکنندگان صورت می‌گیرد (۲۴). با اینکه استفاده از آنتی‌بیوتیک و سایر مواد افزودنی محرک رشد در گذشته بیشتر مورد توجه بوده است اما امروز نگرانی‌هایی در ارتباط با استفاده از این نوع مواد توسط محققین بیان شده است. در سال‌های اخیر، مواد افزودنی متعددی جهت بهبود شرایط تخمیر در شکمبه و بهبود عملکرد رشد در نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار گرفته‌است که از جمله آن‌ها می‌توان به بازدارنده‌های تولید متان، زیست یارهای مخمری، آنزیم‌ها و اسیدهای آلی اشاره کرد. زیست‌یارها به‌عنوان مواد طبیعی اصلاح کننده تخمیر در شکمبه بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (۹). مخمر ساکارومایسس سرویسیه یکی از متداول‌ترین زیست‌یارها بوده که در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده شده است. جوانی و مورگای (۱۸) گزارش کردند که استفاده از مخمر زنده با تحریک باکتری‌های سلولیتیک سبب بهبود

افزوده شد. جیره‌های آزمایشی و ترکیب شیمیایی آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

در طول ۷۵ روز دوره آزمایشی، جیره‌های غذایی پس از توزین روزانه در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. برای تعیین میزان مصرف خوراک، قبل از ریختن خوراک وعده صبح، باقیمانده خوراک روز قبل جمع‌آوری و ثبت شدند. گوساله‌ها هر ماه یکبار با اعمال محرومیت قبلی ۱۴-۱۲ ساعت از آب و خوراک جهت جلوگیری تغییرات وزن، وزن‌کشی شدند (۲۹). قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی خوراک توسط اندازه‌گیری خاکستر نامحلول در اسید (AIA) طبق روش ون کولن و یانگ (۳۵) انجام گرفت. اندازه‌گیری ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام و چربی نمونه‌های مدفوع بر اساس روش AOAC و مقادیر دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز با روش ون سوسست و همکاران (۳۴) اندازه‌گیری شدند.

برای تعیین فراسنجه‌های خونی (گلوکز، اوره، بتاهدیدروکسی بوتیرات، کلسترول، تری‌گلیسرید، آلبومین، پروتئین کل، اوره خونی و گلوبولین) در روزهای ۳۰ و ۶۰ آزمایشی، ۴ ساعت بعد از خوراک دهی وعده صبح از سیاهرگ و داج خون‌گیری انجام شد. نمونه‌های خون پس از انتقال به آزمایشگاه، به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شده (با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه) و پس از جداسازی پلاسما، نمونه‌های سرم تا زمان اندازه‌گیری، در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی (شرکت پارس آزمون، ایران) و با استفاده از دستگاه اتوآنالیزر (مدل Shimadzu) صورت پذیرفت.

فاکتورهای رشدی شامل طول بدن، ارتفاع از جدوگاه، محیط قفسه سینه (به وسیله متر استاندارد) در روزهای اول و انتهای دوره اندازه‌گیری شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS (2003) و رویه GLM انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش LSMEANS صورت گرفت و سطح احتمال ۵ درصد به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد. معادله مدل آماری مورد استفاده  $Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ijk}$  = متغیر وابسته،  $\mu$  = میانگین هر یک از مشاهدات،  $A_i$  = اثر فاکتور اول (مخمر ساکارومایسس سرویسیه در دو سطح صفر و ۲ گرم)،  $B_j$  = اثر فاکتور دوم (گلیسریدهای اسید بوتیریک در دو سطح صفر و ۵ گرم)،  $(AB)_{ij}$  = اثر متقابل بین فاکتورهای اول و دوم  $e_{ij}$  = اثر اشتباه آزمایش است.

گزارش‌های گزارش شده است (۱۲). با توجه به اثرات مثبت مخمر ساکارومایسس سرویسیه و مکمل بوتیرات توسط محققین و نبود مطالعات کافی در رابطه با اثرات هم‌کوشی و همزمان این دو افزودنی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین، پژوهش حاضر به منظور بررسی اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و قابلیت هضم مواد مغذی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین طراحی و انجام شد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در مجتمع دامپروری شرکت کشت و صنعت مغان واقع در استان اردبیل، شهرستان پارس آباد انجام گرفت. در این تحقیق، از ۳۲ راس گوساله هلشتاین تازه متولد شده با میانگین سنی ۸-۱ روز و میانگین وزنی کیلوگرم با ۴ تیمار و ۸ تکرار به طور کاملاً تصادفی در قالب طرح فاکتوریل (۲×۲) استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه بدون افزودنی، ۲) جیره پایه به همراه ۵ گرم گلیسریدهای اسید بوتیریک، ۳) جیره پایه به همراه ۲ گرم مخمر ساکارومایسس سرویسیه (با یوساف، محصول شرکت لزا فرانس به نمایندگی ماکیان دارو) و ۴) جیره پایه به همراه ۲ گرم مخمر ساکارومایسس سرویسیه + ۵ گرم گلیسریدهای اسید بوتیریک (مونو، دی و تری بوتیرین) بودند. گلیسریدهای اسید بوتیریک نیز محصول شرکت silo ایتالیا به نمایندگی شرکت سنا دام پارس می‌باشد. گوساله‌ها در ۲۴ ساعت اول پس از تولد، از مادران خود جدا شده و ضدعفونی ناف با محلول تتنرید انجام گرفت و پس از وزن‌کشی به باکس‌های انفرادی منتقل شدند. سپس گوساله‌ها با ۴ لیتر آغوز در دو نوبت و در ۸ ساعت اولیه تولد تغذیه شدند و دادن آغوز برای ۲ روز دیگر بر مبنای ۱۰ درصد وزن بدن ادامه یافت (۲۹). شیردهی گوساله‌ها روزانه در دو نوبت (ساعت ۸:۳۰ صبح و ساعت ۱۸:۳۰) انجام شد. در روز چهارم تولد، گوساله‌ها به محل باکس‌های انفرادی بتونی در محل گوساله‌دانی انتقال داده شدند. استارتر از روز ۵ پس از تولد به صورت آزاد در اختیار گوساله قرار گرفت. آب آشامیدنی نیز همراه با استارتر از روز ۵ تولد به صورت مصرف آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت و تنها یک ساعت قبل تا یک ساعت پس از شیردهی از دسترسی گوساله‌ها به آب جلوگیری شد. مقدار ۱۰ درصد یونجه خشک از روز ۲۰ پس از تولد به صورت خرد شده در اندازه‌ی قطعات ۱-۲ سانتی‌متر به جیره‌ی استارتر گوساله‌ها

جدول ۱- جیره پایه و ترکیب شیمیایی جیره

Table 1. Basal diet and chemical composition of diet

درصدی از ماده خشک	ترکیب شیمیایی	درصد	اقلام خوراکی
۸۹/۷	ماده خشک	۴۲/۵	ذرت
۱۸/۷	پروتئین	۱۲	جو
۷/۳۱	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۵	سبوس گندم
۱۶/۲۵	الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۳۷/۶	کنجاله سویا
۲/۲۶	عصاره اتری	۰/۴	نمک
۰/۵۴	کلسیم	۱	پودر صدف
۰/۲۲	فسفر	۰/۵	مکمل مواد معدنی
-	-	۰/۵	مکمل ویتامینه
-	-	۰/۵	جوش شیرین

ترکیب مکمل ویتامینه: ویتامین A، ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم؛ ویتامین E، ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم؛ ویتامین D<sub>3</sub> ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم؛ ترکیب مکمل معدنی: کلسیم ۱۹۵۰۰۰ میلی گرم؛ فسفر ۹۰۰۰۰ میلی گرم؛ منیزیم ۹۰۰۰۰ میلی گرم؛ سدیم ۵۵۰۰۰ میلی گرم؛ روی ۳۰۰۰ میلی گرم؛ آهن ۳۰۰ میلی گرم؛ منگنز ۲۰۰۰ میلی گرم؛ مس ۲۸۰ میلی گرم؛ کبالت ۱۰۰ میلی گرم؛ سلنیوم ۱ میلی گرم؛ آنتی اکسیدانت ۴۰۰ میلی گرم

## نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثر استفاده از افزودنی‌های مخمر ساکارومایسس سروسیسه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر عملکرد رشد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که استفاده از افزودنی‌های مخمر ساکارومایسس سروسیسه و گلیسریدهای اسید بوتیریک، مصرف خوراک گوساله‌ها را در ماه‌های اول و دوم و کل دوره آزمایشی تحت تاثیر قرار نداد. عامل مخمر ساکارومایسس سروسیسه و گلیسریدهای اسید بوتیریک و اثر متقابل آنها وزن نهایی گوساله‌ها را نتوانست به طور معنی‌داری بهبود ببخشد. افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در ماه‌های اول و دوم تحت تاثیر عامل گلیسریدهای اسید بوتیریک و مخمر ساکارومایسس سروسیسه قرار نگرفت. درحالی‌که در کل دوره پرورشی افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در اثر استفاده از ۲ گرم مخمر ساکارومایسس سروسیسه و ۵ گرم گلیسریدهای اسید بوتیریک افزایش معنی‌داری از خود نشان داد ( $P=0/01$ ). ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های شیرخوار در ماه اول، دوم و کل دوره پرورشی تحت تاثیر عامل مخمر ساکارومایسس سروسیسه و گلیسریدهای اسید بوتیریک قرار نگرفت. گویوتئو و همکاران (۱۶) با بررسی اثر مکمل بوتیرات سدیم بر روی مصرف خوراک گوساله‌ها، گزارش کردند که افزودن این مکمل بر جیره استارتر گوساله‌ها، تأثیری بر روی مصرف خوراک آن‌ها نداشت. اما گورکا و همکاران (۱۳) گزارش کردند که استفاد از مکمل بوتیرات سدیم در جیره گوساله‌های شیرخوار موجب افزایش ۳۰ درصدی در مصرف خوراک می‌شود. افزایش مصرف خوراک در اثر افزودن بوتیرات سدیم در جیره آغازین گوساله‌ها توسط کاتو و همکاران (۱۹) نیز گزارش شده است. گزارشات نشان می‌دهد که استفاده از

مکمل بوتیرات در جیره آغازین گوساله‌ها اثر مثبتی بر وزن نهایی دارد (۱۳،۱۴). کاتو و همکاران (۱۹) نشان دادند که افزایش وزن نهایی در گروه‌های دریافت کننده مکمل بوتیرات تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. افزایش سطح مکمل بوتیرات جیره باعث بهبود افزایش وزن روزانه بره‌های شیرخوار شده است (۵). تفاوت در نتایج می‌تواند به ترکیب جیره، نوع و سطح مکمل بوتیرات (۱۳) و زمان مورد استفاده از مکمل بوتیرات (۱۴) بستگی داشته باشد. گورکا و همکاران (۱۱) با تزریق بوتیرات در شکمبه حیوان گزارش کردند که فعالیت باکتری‌های آمیلولیتیک افزایش و فعالیت باکتری‌های سلولیتیک کاهش یافته است. این محققین بهبود افزایش وزن روزانه را تاثیر منفی بر قابلیت هضم فیبر دانستند. مهرداد و همکاران (۲۱) گزارش کردند که افزودن مخمر ساکارومایسس سروسیسه در جیره گوساله‌های شیرخوار سبب بهبود عملکرد رشد شده است. پاینده و کفیل‌زاده (۲۷) گزارش کردند که افزودن مخمر به جیره بره‌ها، عملکرد رشدی را افزایش داده اما تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی نداشته است. تفاوت در عملکرد رشد می‌تواند ناشی از عواملی همچون میزان تغذیه شیر، میزان استرس تحمل شده و قرار گرفتن در برابر عوامل بیماری‌زا و سلامت حیوان باشد (۳۲). آلوگونگو و همکاران (۱) نشان دادند که استفاده از مخمر ساکارومایسس سروسیسه سبب افزایش رشد شکمبه شده به طوری که در گوساله‌های دریافت کننده مخمر طول پایلاها افزایش یافته است. همچنین در گزارشی بهبود در افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در اثر استفاده از مخمر ساکارومایسس سروسیسه را ناشی از رشد بهتر شکمبه نسبت دادند که در این صورت جذب مواد مغذی بویژه بوتیرات تولید شده از باکتری‌های بوتیروبیوریو از شکمبه افزایش خواهد یافت (۳۷).

جدول ۲- اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر عملکرد رشد

Table 2. The effect of *saccharomyces cerevisiae* yeast and butyrate glycerides on grows performance

احتمال معنی داری				تیمارهای آزمایشی				
SC*But	SC	But	SEM	SC & But	But	SC	Control	
				وزن بدن (کیلوگرم)				
-/۰۷۶۷۸	-/۰۲۷۶۵	-/۰۵۹۴۱	۰/۰۹۳۲	۳۹/۰۲	۳۹/۹۸	۳۹/۷۵	۳۹/۱۲	تولد
-/۰۹۷۱۴	-/۰۸۳۷۱	-/۰۲۷۲۳	۱/۴۸۵	۷۷/۷۵	۷۸/۱۲	۸۰/۰۰	۷۶/۵۰	آخر دوره پرورشی
				مصرف خوراک (گرم در روز)				
-/۰۵۹۶۹	-/۰۷۱۲۳	-/۰۴۶۵۶	۴۱/۱۸۳	۴۱۳/۹۰	۴۰۴/۱۶	۳۹۳/۰۶	۳۳۹/۵۷	ماه اول پرورشی
-/۰۷۰۸۱	-/۰۷۳۷۹	-/۰۸۳۷۸	۴۴/۷۰۷	۹۶۶/۴۲	۹۹۴/۸۵	۹۷۵/۰۲	۹۲۸/۹۲	ماه دوم پرورشی
-/۰۵۹۱۳	-/۰۶۷۶۹	-/۰۵۳۲۳	۳۶/۵۳۶	۶۹۰/۱۵	۶۸۴/۴۸	۶۸۴/۰۲	۶۳۴/۲۶	کل دوره پرورشی
				افزایش وزن روزانه (گرم در روز)				
-/۰۵۷۰۱	-/۰۳۳۳۲	-/۰۱۸۱۴	۲۱/۰۷۲	۳۸۹/۰۱	۴۰۸/۳۰	۳۸۴/۸۲	۳۳۱/۵۰	ماه اول پرورشی
-/۰۸۹۶۱	-/۰۵۴۴۵	-/۰۶۶۸۲	۳۱/۳۵۸	۶۹۲/۳۸	۷۲۵/۵۳	۷۳۹/۱۳	۷۱۷/۳۸	ماه دوم پرورشی
-/۰۴۲۷۰	-/۰۰۵۶۹	-/۰۱۱۱۴	۱۶/۹۳۴	۶۴۶/۳۸ <sup>ab</sup>	۷۱۱/۱۵ <sup>a</sup>	۶۶۱/۱۳ <sup>b</sup>	۶۰۲/۱۶ <sup>b</sup>	کل دوره پرورشی
				ضریب تبدیل خوراک				
-/۰۷۷۰۶	-/۰۵۹۷۴	-/۰۸۴۸۷	۰/۰۹۲	۱/۰۴	۰/۹۵	۱/۰۴	۱/۰۶	ماه اول پرورشی
-/۰۶۵۷۹	-/۰۸۴۷۳	-/۰۸۰۲۳	۰/۰۷۴	۱/۴۰	۱/۳۴	۱/۳۶	۱/۳۳	ماه دوم پرورشی
-/۰۵۴۴۵	-/۰۴۳۱۹	-/۰۴۶۴۱	۰/۰۴۵	۱/۰۳	۰/۹۵	۱/۰۳	۱/۰۵	کل دوره پرورشی

Control=شاهد، But= گلیسریدهای اسید بوتیریک، SC= ساکارومایسس سرویسیه، SEM= خطای معیار میانگین

بوتیرات در یک نشخوارکننده بلافاصله پس از تولد یعنی زمانی که قابلیت هضم شکمبه توسعه بیشتری پیدا می کند و بیشتر در برابر اثرات محرک تأثیر پذیر است، می باشد. حداد و گوسوس (۱۷) اظهار داشتند که استفاده از مخمر در جیره گوساله ها سبب بهبود قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی می شود. یون و استرن (۳۸) گزارش کردند که افزودن مخمر ساکارومایسس سرویسیه در جیره هضم پروتئین خام و ماده آلی و تعداد باکتری های پروتئولیتیک را در شکمبه افزایش داد. در اکثر مطالعات و تحقیقات انجام یافته برای بررسی اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیه بر قابلیت هضم ترکیبات مغذی جیره یک روند بهبود و افزایش عددی مشاهده شده است (۵) که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد. تفاوت در نتایج بدست آمده در پژوهش های مختلف می تواند مربوط به نوع حیوان آزمایشی مقدار مصرف مخمر و سویه مخمر مصرفی باشد (۲۵).

### قابلیت هضم مواد مغذی

نتایج مربوط به اثر استفاده از مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر قابلیت هضم مواد مغذی در جدول ۳ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود قابلیت هضم ماده خشک تحت تأثیر تغذیه گلیسریدهای اسید بوتیریک و مخمر ساکارومایسس سرویسیه و اثر متقابل آنها قرار نگرفت. افزودن گلیسریدهای اسید بوتیریک و مخمر ساکارومایسس سرویسیه در جیره گوساله های شیرخوار اثر معنی داری را بر قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی، قابلیت هضم ماده آلی و چربی خام ایجاد نکرد. تغذیه مکمل گلیسریدهای اسید بوتیریک قابلیت هضم پروتئین خام را به طور معنی داری افزایش داد ( $p < 0.02$ ). گویوتو و همکاران (۱۵) گزارش کردند که تغذیه گوساله ها با جایگزین شیر غنی شده با سدیم بوتیرات سبب بهبود عملکرد پانکراس و قابلیت هضم مواد مغذی شد. همچنین گویوتو و همکاران (۱۶) پیشنهاد کرده اند که زمان بهینه برای تغذیه

جدول ۳- اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر قابلیت مواد مغذی

Table 3. The effect of *saccharomyces cerevisiae* yeast and butyrate glycerides on nutrients digestibility

احتمال معنی داری				تیمارهای آزمایشی				
SC*but	SC	but	SEM	SC & But	But	SC	Control	
-/۰۹۰۱۱	-/۰۵۱۰۹	-/۰۱۲۳۶	۱/۰۹۲	۶۹/۹۷	۶۹/۳۷	۶۸/۳۰	۶۷/۴۲	ماده خشک
-/۰۵۰۲۵	-/۰۴۳۰۲	-/۰۷۳۴۱	۲/۴۸۶	۴۷/۹۲	۴۵/۳۵	۴۴/۰۵	۴۴/۹۰	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
-/۰۹۰۷۴	-/۰۵۶۱۱	-/۰۲۴۵۸	۱/۳۶۴	۷۳/۳۷	۷۲/۷۲	۷۱/۸۷	۷۰/۹۰	ماده آلی
-/۰۶۵۰۶	-/۰۹۰۸۵	-/۰۰۲۹۱	۱/۵۳۰	۷۰/۸۰	۷۱/۳۲	۵۷/۳۷	۶۵/۶۲	پروتئین خام
-/۰۴۵۱۰	-/۰۷۸۹۶	-/۰۸۷۰۱	۳/۰۵۱	۴۸/۶۷	۵۱/۹۰	۵۰/۵۰	۴۸/۹۷	عصاره اتری

Control=شاهد، But= گلیسریدهای اسید بوتیریک، SC= ساکارومایسس سرویسیه، SEM= خطای معیار میانگین

### رشد اسکلتی

جمله دور سینه، ارتفاع بدن و طول بدن گوساله ها را تحت تاثیر قرار دهد. دیمه و همکاران (۷) بیان کردند که استفاده از اسید بوتیریک در جیره گوساله های شیر خوار اثر معنی داری بر ارتفاع بدن، طول بدن و دور قفسه سینه نداشت. محمدی و همکاران (۲۳) گزارش کردند که استفاده از پروبیوتیک ساکارومایسس سرویسیه در گوساله های هلشتاین اثر معنی داری بر عملکرد رشد اسکلتی ندارد. همچنین صارمی و

نتایج مربوط به اثر استفاده از افزودنی های مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر عملکرد رشد اسکلتی در گوساله های شیرخوار هلشتاین در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان داد که افزودن مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک به جیره گوساله های شیرخوار، نتوانست پارامترهای بیومتریکی از

ولی برای ارتفاع هیپ و ارتفاع جدوگاه تفاوت معنی‌داری گزارش نشد. میر و همکاران (۲۲) نیز گزارش کردند استفاده از کشت مخمر به‌عنوان پروبیوتیک در جیره گوساله‌ها منجر به افزایش عددی وزن لاشه و کاهش تولید گوشت شد و این موضوع نشان‌دهنده اثر مخمر بر رشد استخوانی گوساله‌ها است.

همکاران (۳۰) با تجویز مخمر ساکارومایسس سرویسیه نشان دادند که رشد اسکلتی گوساله‌ها شیرخوار تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد اما گالو و همکاران (۱۰) گزارش کردند که افزودن مخمر ساکارومایسس سرویسیه رشد بدنی گوساله‌ها را بهبود می‌بخشد.

لمیستر و همکاران (۲۰) گزارش کردند که عرض هیپ و دور شکم با مصرف کشت مخمر نسبت به شاهد بیشتر بود.

جدول ۴- اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر رشد اسکلتی

Table 4. The effect of *saccharomyces cerevisiae* yeast and butyrate glycerides on skeletal growth

احتمال معنی‌داری		تیمارهای آزمایشی						
SC*but	SC	But	SEM	SC & But	But	SC	Control	
طول بدن (سانتی‌متر)								
۰/۱۹۱۴	۰/۷۴۰۸	۰/۳۳۴۱	۱/۱۴۲	۶۶/۲۵	۶۵/۱۲	۶۲/۵۰	۶۵/۵۰	اول دوره پرورشی
۰/۳۳۳۶	۰/۳۳۷۴	۰/۴۱۸۵	۱/۹۶۴	۷۲/۳۶	۷۲/۳۷	۷۲/۱۲	۷۳/۱۲	آخر دوره پرورشی
دور سینه (سانتی‌متر)								
۰/۱۹۰۸	۰/۶۶۰۷	۰/۶۶۰۱	۱/۶۹۶	۹۰/۰۰	۹۱/۵۰	۹۱/۵۰	۸۸/۵۰	اول دوره پرورشی
۰/۱۶۱۷۴	۰/۷۲۵۴	۰/۸۴۷۴	۱/۵۸۷	۱۰۲/۲۵	۱۰۲/۶۲	۱۰۳/۳۷	۱۰۲/۱۲	آخر دوره پرورشی
ارتفاع از جدوگاه (سانتی‌متر)								
۰/۹۵۹۱	۰/۷۱۳۶	۰/۴۹۰۶	۱/۱۶۰	۸۹/۱۲	۸۹/۶۲	۸۸/۳۷	۸۸/۷۵	اول دوره پرورشی
۰/۹۸۰۲	۰/۷۶۷۴	۰/۴۸۰۱	۱/۲۲۴	۹۹/۰۰	۹۸/۶۲	۹۸/۱۲	۹۷/۷۵	آخر دوره پرورشی

Control=شاهد، But= گلیسریدهای اسید بوتیریک، SC= ساکارومایسس سرویسیه، SEM= خطای معیار میانگین

مهرداد و همکاران (۲۱) گزارش کردند که غلظت بتاهدروکسی بوتیرات در ۶۰ روزگی تحت تاثیر مخمر قرار گرفت به‌طوری‌که با افزایش مصرف خوراک در ۷۵ روزگی به بیشترین مقدار خود نسبت به سایر تیمارها رسید. لمیستر و همکاران (۲۰) اثری با مصرف کشت مخمر بر غلظت بتاهدروکسی بوتیرات در گوساله‌ها گزارش نکردند. افزایش مصرف خوراک سبب افزایش کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در شکمبه شده که با فعالیت کتوزن دیواره شکمبه، غلظت بتاهدروکسی بوتیرات افزایش می‌یابد (۶). فریرا و بیتار (۸) گزارش کردند با مصرف سدیم بوتیرات، غلظت بتاهدروکسی بوتیریک اسید در طی دوره آزمایشی معنی‌دار نبود. میزان بتاهدروکسی بوتیریک اسید نشان‌دهنده توسعه شکمبه و آغاز متابولیسم محصولات نهایی تخمیر توسط اپیتلیوم شکمبه است (۴). به‌نظر می‌رسد در نشخوارکنندگان این مسئله وجود داشته باشد که با رشد شکمبه و دستگاه گوارش غلظت بتاهدروکسی بوتیریک اسید نیز افزایش خواهد یافت، که البته در گوساله‌های شیرخوار نیز مورد تایید قرار گرفته است (۲۸). مکمل بوتیرات مورد استفاده در این پژوهش به شکل مونوگلیسرید بوتیرات بوده و در طی هضم چربی‌ها در شکمبه، ابتدا گلیسرول از ترکیب گلیسریدها جدا می‌شود و سپس اسیدهای جدا شده که در این مورد اسید بوتیریک است، در معرض هضم و جذب قرار می‌گیرند. اسید بوتیریک یکی از اسیدهای چرب فرار قابل جذب و متابولیسم از دیواره شکمبه است که محصول نهایی متابولیسم آن توسط سلول‌های اپیتلیال دیواره شکمبه، ترکیب بتاهدروکسی بوتیرات می‌باشد. همچنین به‌کارگیری اسید بوتیریک توسط سلول‌های اپیتلیال شکمبه به‌عنوان منبع انرژی می‌تواند رشد و تکثیر این سلول‌ها را در پی داشته باشد از طرفی اثرات تحریکی بیشتر اسد بوتیریک نسب به سایر اسیدهای چرب فرار بر تکثیر میتوز سلول‌های اپیتلیال شکمبه تایید شده است (۳).

### فراسنجه‌های خونی

داده‌های مربوط به اثر استفاده از افزودنی‌های مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر فراسنجه‌های گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که استفاده از افزودنی‌های مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک، فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، آلبومین، پروتئین کل، اوره خون و گلوبولین را در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تحت تاثیر قرار نداد. غلظت گلوکز در گروه دریافت‌کننده ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک افزایش عددی را در مقایسه با گروه شاهد نشان داد. کاتو و همکاران (۱۹) گزارش کردند که با افزودن مکمل بوتیرات به جیره گوساله‌ها، غلظت گلوکز خون را کاهش داد. در تحقیقی نشان دادند که اثر متقابل مصرف علوفه و مکمل سدیم بوتیرات بر غلظت گلوکز معنی‌دار نبود (۲۶). طبق نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر افزودن مخمر افزایش معنی‌داری بر میزان گلوکز خون نداشت نوروژیان و همکاران (۲۶) گزارش کردند که مصرف مخمر ساکارومایسس سرویسیه در بره‌های تغذیه شده با جیره‌هایی با ۷۰ درصد کنسانتره در دو ساعت بعد از خوراک‌دهی بطور معنی‌داری غلظت اوره خون را کاهش داد. فراسنجه‌های خونی به‌دلیل وجود مکانیسم‌های هومئوستاز و کنترل شدید توسط سیستم اعصاب و غده، تغییر عوامل متابولیک خون به راحتی امکان پذیر نبوده و تحت شرایط خاصی نظیر سوء تغذیه، بیماری‌های عفونی و انگلی، عدم کفایت مواد مغذی جیره نسبت به حداقل نیازها و شرایطی مانند آن تحت تاثیر قرار می‌گیرند (۳۳). لذا در آزمایش حاضر به‌نظر می‌رسد به‌علت شرایط تغذیه‌ای گوساله‌های مورد استفاده و نیز تامین غلظت مناسبی از انرژی و پروتئین و مشابه بودن مواد مغذی اختلاف معنی‌داری به‌طور کلی مشاهده نشد.

جدول ۵- اثرات مخمر ساکارومایسس سرویسیه و گلیسریدهای اسید بوتیریک بر فراسنجه های خونی

Table 5. The effect of *saccharomyces cerevisiae* yeast and butyrate glycerides on blood parameters

احتمال معنی داری				تیمارهای آزمایشی				
SC*but	SC	But	SEM	SC & But	But	SC	Control	
۰/۶۵۳۶	۰/۵۶۴۰	۰/۷۸۱۴	۴/۵۷	۶۴/۳۱	۶۳/۷۳	۶۵/۱۷	۶۰/۳۸	گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر)
۰/۶۲۴۱	۰/۹۶۰۶	۰/۹۲۰۱	۴/۴۶۴	۵۲/۰۴	۴۹/۶۴	۴۹/۴۰	۵۱/۴۲	کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)
۰/۸۹۰۲	۰/۸۳۸۰	۰/۲۰۴۱	۱/۴۳۰	۱۰/۳۶	۱۰/۴۷	۱۲/۰۴	۱۲/۵۵	تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)
۰/۶۹۰۹	۰/۶۴۴۰	۰/۳۴۵۲	۰/۳۸۷	۲/۸۶	۲/۸۳	۲/۶۴	۲/۳۰	آلبومین (گرم بر دسی لیتر)
۰/۷۵۴۵	۰/۴۰۰۳	۰/۶۴۵۹	۰/۶۰۸	۷/۹۵	۷/۶۲	۷/۸۵	۷/۱۵	پروتئین کل (گرم بر دسی لیتر)
۰/۸۴۷۴	۰/۸۴۴۷	۰/۷۹۰۹	۲/۹۱۹	۳۴/۲۲	۳۵/۵۶	۳۳/۰۳	۳۴/۰۳	آوره خون (میلی گرم بر دسی لیتر)
۰/۶۹۰۹	۰/۲۳۰۹	۰/۹۹۷۸	۰/۵۲۱	۵/۴۲	۵/۰۱	۵/۶۶	۴/۷۹	گلوبولین (گرم بر دسی لیتر)
۰/۰۸۰۱	۰/۳۰۱۰	۰/۰۲۳۶	۰/۰۲۶۸	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۱۴	بتا هیدروکسی بوتیرات (میلی مول بر لیتر)

Control = شاهد، But = منوگلیسرید بوتیرات، SC = ساکارومایسس سرویسیه، SEM = خطای معیار میانگین

حالیکه مکمل کردن ساکارومایسس سرویسیه در جیره نتوانست تاثیر معنی داری در پارامترهای مورد بررسی به جز افزایش وزن روزانه داشته باشد. لذا بر اساس اثرات مثبت مشاهده شده استفاده از این مواد افزودنی می تواند توصیه شود.

بر اساس نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، استفاده از گلیسریدهای اسید بوتیریک در جیره گوساله های شیرخوار نتوانست سبب بهبود افزایش وزن روزانه، غلظت خونی بتا هیدروکسی بوتیرات و قابلیت هضم پروتئین شود. در

### منابع

- Alugongo, G.M., J.X. Xiao, Y.H. Chung, S.Z. Dong, S.L. Li, I. Yoon, Z.H. Wu and Z.J. Cao. 2017. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on dairy calves: Performance and health. *Journal of Dairy Science*, 100: 1-11.
- Bakr, H.A., M.S. Hassan, N.D. Giadinis, N. Panousis, D. Ostojic, M.M. Abd El-Tawab and J. Bojkovski. 2015. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on health and performance of dairy cows during transition and early lactation period. *Journal of Biotechnology in Animal Husbandry*, 31: 349-364.
- Baldwin, V.I., J.L. Klotz and R.N. Heitmann. 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and post-weaning ruminant. *Journal of Dairy Science*, 87: 55-65.
- Bergman, E.N. 1990. Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. *Physiological Reviews*, 70: 567-590.
- Cavini, S.S., A. Siurana, A. Foskolos, A.S. Ferret and S. Calsamiglia. 2015. Effect of sodium butyrate administered in the concentrate on rumen development and productive performance of lambs in intensive production system during the suckling and the fattening periods. *Small Ruminant Research*, 123: 212-217.
- Coverdale, J., H. Tyler, J. Quegley and J. Brumm. 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. *Journal of Dairy Science*, 87(8): 2554-2562.
- Deymeh, V., R. valizadeh, A.A Naserian and A. Tahmasebi. 2014. The Effect of Coated Acid with Calcium salt and oregano essential oil with fresh milk on performance Holstein female calves. *Teases. Ferdowsi university of Mashhad*.
- Ferreira, L.S. and C.M.M. Bittar. 2010. Performance and plasma metabolites of dairy calves fed starter containing sodium butyrate, calcium propionate or sodium monensin. *Animal*, 5: 239-245.
- Fuller, R. 1992. Probiotics: the scientific basis. Chapman and Hall. London, 1-20
- Galvao, K.N., J.E.P. Santos, A. Coscioni, M. Villasenor, W.M. Sischo and A.C.B. Berge. 2005. Effect of feeding live yeast products to calves with failure of passive transfer on performance and patterns of antibiotic resistance in fecal *Escherichia coli*. *Reproduction, Nutrition, Development*, 45: 427-440.
- Gorka, P., B. Sliwinski, J. Flaga, J. Wiczorek, M.M. Godlewski, E. Wierzchoś, R. Zabielski and Z.M. Kowalski. 2017. Effect of butyrate infusion into the rumen on butyrate flow to the duodenum, selected gene expression in the duodenum epithelium, and nutrient digestion in sheep. *Journal of Animal Science*, 95: 2144-2155.
- Gorka, P., P. Pietrzak, A. Kotunia, R. Zabielski and Z.M. Kowalski. 2014. Effect of method of delivery of sodium butyrate on maturation of the small intestine. *Journal of Dairy Science*, 97: 1026-1035.
- Gorka, P., Z.M. Kowalski, P. Pietrzak, A. Kotuni, W. Jagusiak, J.J. Holst and P. Guilloteau. 2011. Effect of method of delivery of sodium butyrate on rumen development in newborn calves. *Journal of Dairy Science*, 94: 5578-5588.
- Gorka, P., Z.M. Kowalski, P. Pietrzak, A. Kotunia, R. Kilijanczyk, J. Flaga, J.J. Holst, P. Guilloteau and R. Zabielski. 2009. Effect of sodium butyrate supplementation in milk replacer and starter diet on rumen development in calves. *Journal Physiological. Pharmacology*, 60: 47-53.
- Guilloteau, P., G. Savary, Y. Jaguelin-Peyrault, V. Rome, L. LeNormand and R. Zabielski. 2010. Dietary sodium butyrate supplementation increases digestibility and pancreatic secretion in young milk-fed calves. *Journal of Dairy Science*, 93: 5842-5850.

16. Guilloteau, P., R. abielski, J.C. David, J.W. Blum, J.A. Morisset, M. Biernat, J. Woliński, D. Laubitz and Y. Hamon. 2009. Sodium-butyrate as a growth promoter in milk replacer formula for young calves. *Journal of Dairy Science*, 92: 1038-1049.
17. Haddad, S.G. and S.N. Goussous. 2005. Effect of yeast culture supplementation on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. *Journal of Animal Feed Science Technology*, 118: 343-348.
18. Jouany, J.P. and D.P. Morgavi. 2007. Use of 'natural' products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production. *Animal*, 1: 1443-1466.
19. Kato, S., K. Sato, H. Chida, S.G. Roh, S. Ohwada, S. Sato, P. Guilloteau and K. Katoh. 2011. Effects of Na-butyrate supplementation in milk formula on plasma concentrations of GH and insulin, and on rumen papilla development in calves. *Journal of Endocrinology*, 211: 241-248
20. Lesmeister, K.E., A.J. Heinrichs and M.T. Gabler. 2004. Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 87: 1832-1839.
21. Mehrdad, N.Y., A. Chashnidel, A. Teimori and M. Khorvash. 2001. Effects of two kinds of probiotics on performance, blood and ruminal parameters in Holstein male calves. *Journal of Ruminant Research*, 5: 23-44.
22. Mir, Z. and P.S. Mir. 1994. Effect of the addition of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth and carcass quality of steers fed high-forage or high-grain diets and on feed digestibility and in situ degradability. *Journal of Animal Science*, 72: 537-545.
23. Mohamadi Roodposhti, P. and N. Dabiri. 2012. Effects of probiotic and prebiotic on average daily gain, ecal shedding of *Escherichia Coli* and immune system status in newborn female calves. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 9: 1255-1261.
24. Nagaraja, T.G., C.J. Newbold and D.I. Demeyer. 1997. Manipulation of ruminal fermentarion. In: *The rumen microbial ecosyatem*. ed., P.N. Hobson, and C.S. Stewart, 2<sup>±</sup>ed. Blackie academic and professional, London. 523-632.
25. Newbold, C.J., R.J. Wallace, X.B. Chen and F. McIntosh. 1995. Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *Journal of Animal Science*, 73: 1811-1818.
26. Norouzian, M.A., R. Valizadeh and P. Vahmani. 2011. Rumen development and growth of Balouchi lambs offered alfalfa hay pre- and post-weaning. *Animal Health Production*, 43: 1169-74.
27. Payandeh, S. and F. Kafilzadeh. 2007. The effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on nutrient intake, digestibility and finishing performance of lambs fed a diet based on dried molasses sugar beet- pulp. *Pak. International Journal of Biological Sciences*, 10: 4426-4431.
28. Quigley, J.D. 1996. Influence of weaning method on growth, intake, and selected blood metabolites in Jersey calves. *Journal of Dairy Science*, 79: 2255-2260.
29. Ramezani, M., J. Seifdavati, S. Seifzadeh, H. Abdibenemar and V. Razmazar. 2018. The effects of conjugated linoleic acid and vitamin C on growth performance, some blood metabolites and blood cell counts of Holstein suckling calves. *Journal of Ruminant Research*, 6: 101-116.
30. Saremi, B., A.A. Naserian, M. Bannayan and F. Shahriary. 2004. Effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on rumen bacterial population and performance of Holstein female calves. *Agricultural Sciences and Technology*, 18: 91-103.
31. SAS. 2003. *STAT User's Guide*. Version 9.1 Edition. SAS Inst. Cary, NC.
32. Signorini, M.L., L.P. Soto, M.V. Zbrun, G.J. Sequeira, M.R. Rosmini and L.S. Frizzo. 2012. Impact of probiotic administration on the health and fecal micro biota of young calves: A meta-analysis of randomized controlled trials of lactic acid bacteria. *Research in Veterinary Science*, 93: 250-258.
33. Swenson. M.H. 1992. *Dukes physiology of domestic animals*. CBS Publish and Distribution. Dehli- 110032.INDIA42.S67.
34. Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccha-rides in relation to animal nutrition. *Journal of Animal Science*, 74: 3583-3597.
35. Vankeulan, J.V. and B.A. Young. 1977. Evaluation of acid- insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Animal Science*, 44: 282
36. Wallace, R.J. 1994. Ruminant microbiology, biotechnology and ruminant nutrition: progress and problems. *J Dairy Sci*, 72: 2992-3003.
37. Xiao, J.X., G.M. Alugongo, R. Chung, S. Z. Dong, S.L. Li, I. Yoon, Z.H. Wu and Z.J. Cao. 2016. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on dairy calves: Ruminant fermentation, gastrointestinal morphology, and microbial community. *Journal of Dairy Science*, 99: 5401-5412.
38. Yoon, I.K. and M.D Stern. 1996. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 79: 411-417.

## **Effect of *Saccharomyces Cerevisiae* Yeast and Butyrate Monoglycerides on Performance, Blood Parameters and Nutrients Digestibility in Holstein Suckling Calves**

**Mansour Karimi<sup>1</sup>, Hossein Abdi-benemar<sup>2</sup>, Jamal Seifdavati<sup>3</sup>, Sayad Seifzadeh<sup>4</sup>  
and Mohsen Ramezani<sup>1</sup>**

1- Graduated M.Sc. Student , Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources,  
University of Mohaghegh Ardabili

2- Associate Profeseor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of  
Mohaghegh Ardabili (Corresponding author: abdi-benemar@uma.ac.ir)

3 and 4- Associate Profeseor and Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural  
Resources, University of Mohaghegh Ardabili

Received: July 12, 2019

Accepted: February 29, 2020

### **Abstract**

The aim of this study was to investigate the effects of *saccharomyces cerevisiae* yeast and butyrate monoglycerides on the performance, blood parameters and nutrients digestibility in suckling Holstein calves. For this experiment, 32 newly-born Holstein calves (average age 1-8 days; average weight  $38 \pm 1$  kg) were used in a completely randomized design with  $2 \times 2$  factorial arrangement, 4 treatments and 8 replications. The experimental treatments were: 1) Basal diet without any additive (control), 2) Basal diet with 5 g per day of butyrate monoglycerides, 3) Basal diet with 2 g per day of *saccharomyces cerevisiae* yeast, 4) Basal diet + 2 g of *saccharomyces cerevisiae* yeast + 5 g per day of butyrate monoglycerides. Feed intake was measured daily. Body weight changes were recorded at birth, d 30 and 60 after birth and d 75 on the weaning time and feed conversion ratio was calculated for each group. Nutrient digestibility was measured by using acid insoluble ash as the internal marker. For determination of blood parameters, blood samples were taken from jugular vein on d 30 and 60. The results showed that the addition of *saccharomyces cerevisiae* and butyrate glycerides did not affect feed intake in the first and second months, and in the whole experimental period. *Saccharomyces cerevisiae* yeast and butyrate glycerides interaction had no significant effect on the final weight of calves. Daily weight gain of calves in the first and second months were not affected by the addition of yeast and butyrate supplements or their interaction. Total daily weight gain affected significantly by effects of feeding *saccharomyces cerevisiae* ( $P=0.05$ ) and butyrate glycerides ( $P=0.01$ ). The results showed that the addition of *saccharomyces cerevisiae* and glycerides of butyrate did not influence blood concentrations of glucose, cholesterol, triglyceride, albumin, total protein, blood urea and globulin whereas blood beta-hydroxy butyrate concentration increased by feeding butyrate supplement ( $P=0.02$ ). Feeding butyrate supplement increased significantly protein digestibility ( $P=0.05$ ). Based on the positive effects of butyrate monoglycerides on average daily gain, blood beta-hydroxy butyrate concentration and crude protein digestibility and the effects of *saccharomyces cerevisiae* on daily weight gain, use of these two feed additives can be recommended for Holstein suckling calves.

**Keywords:** Growth Performance, *Saccharomyces Cerevisiae*, Butyrate Monoglycerides, Suckling Calves