

# اثرات هورمسیس گونه (اثرات دوگانه) فرآورده بیولوژیک پروبیوتیک بر فراسنجه‌های خونی و عملکرد با افزایش مقادیر آن در جیره بره‌های فراهانی

• مهدی خدایی مطلق (نویسنده مسئول)

گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک

• مهدی میرزایی

گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸-۰۱-۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸-۰۵-۰۷

Email: mmotlagh2002@gmail.com



### چکیده

نشخوارکنندگان کوچک یکی از اصلی‌ترین منابع درآمد در معیشت دامداران روستایی می‌باشد. تغذیه از مهم‌ترین عوامل موثر در حفظ درآمد پایدار در این صنعت محسوب می‌شود. مطالعه حاضر باهدف بررسی اثرات افزودن مکمل بیورومینا بعنوان یک مکمل پروبیوتیکی در سطوح مختلف بر عملکرد، رشد و فراسنجه‌های خونی در بره‌های فراهانی طراحی شد. بره‌ها در سه گروه مختلف بشرح ذیل تقسیم شدند: گروه اول: شاهد (بدون افزودنی)، تیمار یک: یک گرم پروبیوتیک بیورومینا (سطح پایین)، تیمار دو: دو گرم پروبیوتیک بیورومینا (سطح بالا). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سطح بالای بیورومینا اثر منفی بر متابولیت‌های خونی بخصوص آنزیم‌های کبدی (آلکالین فسفاتاز) و گلوکز داشت. این اثرات شبیه اثرات دوگانه یا دوفازی هورمسیس بود و در نتیجه بره‌های دریافت کننده بیورومینا در سطح بالا نسبت به سایر گروه‌ها میانگین افزایش وزن روزانه، وزن نهایی و کارایی خوراک پایین‌تری داشتند. به هر حال، مکمل کردن بیورومینا در سطح پایین اثرات مثبتی بر وزن نهایی بره‌ها داشت. بطور کلی به نظر می‌رسد مکمل کردن بیورومینا در سطح پایین احتمالاً می‌تواند عملکرد و وزن نهایی بره‌های فراهانی را بهبود بخشد.

کلمات کلیدی: بره، پروبیوتیک، عملکرد، فراسنجه خونی

● Veterinary Researches & Biological Products No 128 PP: 76-83

### Effect of Hormesis (Biphasic Effects) of Probiotic Biologic Product with Increasing of its Levels in Farahani Lambs

By: Khodaei Motlagh, M., (Corresponding Author) Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University. and Mirzaei, M., Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University.

Received: 2019-03-31 Accepted: 2019-07-29

Email: Mmotlagh2002@gmail.com

Small ruminants are one of the main sources of income for rural farmers. Nutrition is one of the most important factors affecting income sustainability in this industry. This study was designed to investigate the effects of different level of Bio-Rumina as a probiotic supplement on performance, growth and blood metabolites of Farahani lambs. Lambs were divided into three groups including: Group 1: control (no supplementation), treatment 1: one gram of Bio-Rumina supplementation (low level), treatment 2: two gram of Bio-Rumina supplementation (high level). The results of this study showed that high level of Bio-Rumina supplementation had negative effects on serum concentration of liver enzymes (alkaline phosphatase) and glucose. These effects were similar to Hormesis (biphasic) effects which lambs receiving Bio-Rumina in high level had lower average daily gain, final body weight and feed efficiency compared with other groups. However, low level of Bio-Rumina supplementation had positive effects on the final body weight of the lambs. In general, Bio-Rumina supplementation in low level could improve performance and final body weight in Farahani lambs.

**Key words: Lamb, Probiotic, Blood metabolites, Performance**

است در نتیجه استفاده از پروبیوتیک‌ها به عنوان مکمل‌های بیولوژیک به منظور افزایش رشد و بهبود عملکرد حیوانات اهلی مورد توجه زیادی قرار گرفته است. بیورومینا از جمله این مکمل‌های پروبیوتیکی است که به عنوان محرک رشد در بعضی از حیوانات مورد مطالعه قرار گرفته است. تغذیه تیمارهای حاوی پروبیوتیک ممکن است به سبب بهبود در اکولوژی میکروبی (Lascano et al, ۲۰۰۹) و افزایش جذب مواد مغذی (Khuntia and Chaudhary, ۲۰۰۲) و بهبود ضریب تبدیل غذایی شود. در نشخوارکنندگان جوان خصوصاً در شرایط تنش، جمعیت میکروبی حالت گذار دارد و بسیار حساس است بطوریکه تغییرات ناگهانی جیره می‌تواند باعث تغییرات جدی در جمعیت میکروبی دستگاه گوارش شود. هورمسیس به پروسه‌ای اطلاق می‌شود که یک سلول، ارگانسم یا گروهی از موجودات زنده پاسخ دو فازی (دوگانه) از خود در برابر مقادیر فزاینده از یک ماده یا شرایط خاص (شیمیایی، محرک بویایی یا استرس متابولیکی) نشان می‌دهند. معمولاً تماس با دوزهای پایین، اثرات تحریکی یا سودمند و دوزهای بالا اثرات مهاری یا سمی ایجاد می‌کنند و این پدیده اغلب در مشاهدات سم‌شناسی رخ می‌دهد. در پژوهش حاضر بدنال بررسی اثرات دوفازی یا هورمسیس بیورومینا در مقادیر کم و زیاد بر عملکرد و برخی فراسنجه‌های خونی می‌باشیم که برای اولین بار در بره‌های نژاد فراهانی انجام خواهد شد.

#### مقدمه

طبق تعریف WHO/FAO در سال ۲۰۰۲، پروبیوتیک‌ها مکمل‌های غذایی میکروبی هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده تاثیرات سودمندی بر میزان خود (دام، طیور و آبزیان) ایفا می‌کنند. پروبیوتیک‌ها می‌توانند باکتریال یا مخمری باشند. پروبیوتیک‌ها میکروب‌های غیر پاتوژنی هستند که اکوسیستم میکروبی را بهبود می‌بخشند (Sandine, ۱۹۷۹; Dunne et al, ۱۹۹۹; Musa et al, ۲۰۰۹)، دارند. همچنین پروبیوتیک‌ها سنتز مواد مغذی و دسترسی زیستی آنها را بهبود می‌بخشند و از طریق بلوکه کردن رشد پاتوژن‌ها و تحریک سیستم ایمنی از طریق ترشح باکتریوسین (Khan et al, ۲۰۱۶)، افزایش پایداری در محیط شکمبه (Arowolo and Jianhua, ۲۰۱۸) سبب بهبود رشد و تولیدمثل در حیوانات مزرعه می‌شوند (Oyetayo and Oyetayo, ۲۰۰۵). علاوه بر این پروبیوتیک‌ها، بهبود جذب مواد مغذی (Teeler and Vanabelle, ۱۹۹۱) کاهش بروز عفونت‌های روده (Casas and Dobrogosz, ۲۰۰۰) و بازگرداندن میکروفلور روده در شرایط اسهال (Musa et al, ۲۰۰۹) را در پی دارند. پروبیوتیک باکتریایی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی می‌شود (Elghandour et al, ۲۰۱۵). پروبیوتیک‌های باکتریایی در دام‌های جوان سبب بهبود کارایی خوراک (Noori et al, ۲۰۱۰) و افزایش وزن (Kawakami et al, ۲۰۱۰) روزانه شده

### مواد و روش کار

این آزمایش در مزرعه دامپروری گروه علوم دامی دانشگاه اراک به مدت ۸۰ روز انجام شد. بره‌ها در یک سالن و مدیریت یکسان که داخل آن سالن باکس بندی شده بودند بطور تصادفی به تیمارها اختصاص یافتند. قبل از ورود دام‌ها به آزمایش به وسیله پلاک گوش شماره گذاری شدند و هر تیمار با اسپری رنگی متفاوت از پشت گردن علامت گذاری شدند. جایگاه نگهداری بره‌ها مسقف بوده و از نظر فضا دارای شرایط مشابه و قابل قبولی بودند، هر جایگاه دارای آبشخور و آخور مجزا بود و امکان دسترسی آزاد بره‌ها به خوراک و آب یکسان بود و محل هر تیمار آزمایشی در تمام طول طرح ثابت بود. جایگاه به چهار باکس مجزا با ابعاد برابر تقسیم شده بود که رفاه بره‌ها برای حرکت آزاد در هر باکس نیز فراهم بود. برای انجام این آزمایش تعداد ۳۰ رأس بره شیرخوار نژاد فراهانی در قالب سه تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت زیر اجرا شد: شاهد) جیره پایه بدون مکمل، تیمار ۱) جیره پایه بعلاوه یک گرم بیورومینا (فاز حداقل یا مقدار کم) تیمار ۲) جیره پایه بعلاوه دو گرم بیورومینا (فاز حداکثر یا مقدار بالا). مکمل پروبیوتیک نشخوارکنندگان Bio-Rumina® با برند بایودپ (BiODEP) ترکیبی از ۹ سویه باکتریال و مخمیری است که ترکیب محصول بشرح ذیل می‌باشد:

*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, Prebiotics: FOS, Yeast Extract

مصرف خوراک در بره‌ها آزاد بود. دسترسی بره‌ها به آب آزاد بود و آبشخور هر روز صبح شسته می‌شد و آب تمیز در اختیار بره‌ها قرار می‌گرفت. خوراک‌ها هر ده روز وزن می‌شد. فرمول کنسانتره شامل ۶۰ درصد ذرت، ۲۵ درصد سویا، ۱۲ درصد سبوس گندم، کربنات کلسیم ۱/۵ درصد، جوش شیرین یک درصد. و نسبت دو به یک کنسانتره به بره‌ها به عنوان جیره پایه تغذیه شد.

خوراک دهی در دو نوبت صبح و عصر انجام شد. مصرف خوراک به نحوی بود که ۵ تا ۱۰ درصد خوراک آغازین مصرفی در آخور باقی بماند. بره‌ها در زمان شروع، میانه و پایان طرح وزن‌کشی شدند و تغییرات وزن آنها ثبت گردید. در انتهای آزمایش میانگین مصرف خوراک روزانه، میانگین افزایش وزن روزانه و در نهایت بازدهی مصرف خوراک جهت مقایسه تیمارها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

سه بار در دوره انجام آزمایش (روز صفر و وسط و پایان دوره) اندازه‌گیری فراسنجه‌های رشد اسکلتی (دور سینه، عمق بدن، عرض هیپ، ارتفاع هیپ، ارتفاع جدوگاه و طول بدن) با استفاده از متر خیاطی و همچنین متر فلزی تعبیه شده بر خط‌کش فلزی ثبت شدند. همچنین وزن‌کشی با استفاده از ترازوی دیجیتال وزن‌کشی انجام شد. خون‌گیری در پایان آزمایش انجام گرفت. خون‌گیری چهار ساعت پس از مصرف وعده خوراک صبح از سیاهرگ گردنی بره‌ها توسط سرنگ انجام شد. به منظور جداسازی سرم نمونه‌ها در ۲۵۰۰ دور به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم در ویال‌های ۱/۵ میلی‌لیتری ریخته شدند و تا روز انتقال به آزمایشگاه در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری

شدند. آنالیز نمونه‌های سرم برای گلوکز، آلومین، بتاهییدروکسی بوتیرات (BHBA)، آسپارات آمینو ترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، اوره خون و AST، ALT، NEFA، BHBA، آلومین، کراتینین، تری‌گلیسیرید، منیزیم، کلسیم و فسفر انجام شد. غلظت پلاسمایی گلوکز، AST، ALT، BUN با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری کننده بیوشیمیایی اتوماتیک (Technicon Ra ۱۰۰۰) و کیت‌های تجاری (Pars azmoon CO., Tehran, Iran) براساس روش پیشنهادی شرکت اندازه‌گیری شدند. همچنین غلظت BHBA توسط کیت تجاری (Randox laboratories Ltd., Ardmore, UK) و دستگاه اتوآنالیزر اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل از این آزمایش با رویه Mixed، روش داده‌های اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS آنالیز شدند. مقایسات میانگین با روش توکی و سطح معنی‌داری ۵ درصد تجزیه و تحلیل شد.

### نتایج

داده‌های مربوط به میانگین مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، وزن بدن و کارایی خوراک، در دو بازه زمانی (دوره اول و دوره دوم آزمایش) در جدول ۱ نشان داده شده است. همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است بطور کلی داده‌های مربوط به میزان مصرف خوراک تحت تاثیر اثرات تیمارها قرار نگرفتند و در بین تیمارهای مختلف و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد اما در تیمار یک (سطح پایین بیورومینا) مقدار مصرف خوراک به لحاظ عددی تاحدودی بیشتر از سایر گروه‌ها بود. درخصوص میانگین افزایش وزن روزانه بجز تیمار دوم، در سایر گروه‌ها وضعیت مطلوب بود اما در تیمار دوم برای دوره دوم، میزان افزایش وزن روزانه تقریباً ۵۰ درصد کمتر از سایر گروه‌ها بود ( $P < 0.02$ ). در بازه زمانی اول میانگین افزایش وزن روزانه در بین گروه‌ها به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت اما در تیمار یک به لحاظ عددی نسبت به سایر گروه‌ها افزایش دیده شد. بیشترین ضریب تبدیل خوراک در دوره اول ارزیابی در تیمار دوم مشاهده شد ( $9/2$ ) و نسبت به سایر گروه‌ها دارای اثر معنی‌داری بود ( $P < 0.03$ ) این نتیجه در دوره دوم ارزیابی نیز تکرار شد افزودن دو گرم بیورومینا در جیره تیمار دوم سبب افزایش معنی‌دار در ضریب تبدیل خوراک گردید. در خصوص ضریب تبدیل تیمار یک نسبت به شاهد از نظر عددی کمتر از دو گروه مذکور بود اما تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد.

وزن بدن در پایان ارزیابی دوره دوم در تیمار دوم از نظر آماری بطور معنی‌داری کمتر از سایر گروه‌ها بود ( $P < 0.01$ ). وزن بدن بره‌های تیمار دوم بطور میانگین حدود ۴/۳ کیلوگرم کمتر از سایر گروه‌ها بود که با قیمت فعلی گوشت در بازار این عدد قابل توجه می‌باشد. در تیمار یک وزن‌کشی پایان دوره حاکی از اختلاف سه کیلوگرمی با شاهد دارد که این مقدار قابل توجه است و از نظر اقتصادی می‌تواند توجهی بر افزودن حداقل یک گرم بیورومینا باشد.

داده‌های مربوط به رشد اسکلتی شامل دور سینه، عمق بدن، طول بدن، ارتفاع جدوگاه، عرض هیپ، ارتفاع هیپ، در ابتدای آزمایش، پایان دوره اول و انتهای آزمایش اندازه‌گیری شدند. داده‌های رشد اسکلتی در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که دور سینه، عمق بدن، طول بدن، ارتفاع جدوگاه و ارتفاع هیپ تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی

همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که استفاده از پروبیوتیک لاکتوباسیلوسی در گوساله‌ها سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد شد. احتمالاً اختلاف مشاهده شده برای ضریب تبدیل خوراک در آزمایش ما با مطالعه مسلمی و همکاران (۲۰۱۳) مرتبط با نوع پروبیوتیک استفاده شده می‌باشد چرا که پروبیوتیک مورد استفاده در مطالعه ایشان بطور خالص از لاکتوباسیلوس می‌باشد در حالی که در مطالعه حاضر ترکیبی از میکروارگانیزم‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین در تضاد با نتایج ما پاینده و کفیل‌زاده (۲۰۰۷) نشان دادند که افزودن پروبیوتیک به جیره، رشد و مصرف خوراک را افزایش داد اما بر ضریب تبدیل اثر معنی‌داری نداشت. از سویی خادام و همکاران (۲۰۰۷) نتیجه گرفتند که پروبیوتیک مصرف خوراک را افزایش داد در حالی که بر رشد و ضریب تبدیل اثری نداشت. به هر حال، حداد و گوسوس (۲۰۰۵) در توافق با یافته‌های ما گزارش کردند که مکمل کردن پروبیوتیک در جیره دام‌ها اثر مثبتی بر میزان خوراک مصرفی نداشت. همچنین تیتیت و همکاران (۲۰۰۸) در توافق کامل با یافته‌های ما گزارش کردند که پروبیوتیک هیچ اثری بر رشد، مصرف خوراک و ضریب تبدیل نداشت. سورن و همکاران (۲۰۱۳) نیز گزارش کردند که افزودن پروبیوتیک ساکارومایسس سروسیسه به همراه باکتری اسپرژنوس هیچ تاثیری بر وزن بدن و افزایش روزانه وزن بدن بره‌ها نداشت که تا حدودی منطبق بر آزمایش حاضر بود.

قرار نگرفتند اما تغذیه پروبیوتیک در تیمار یک سبب افزایش عرض هیپ در تیمار یک شد اما در تیمار دو این صفت بطور معنی‌داری از تیمار یک و شاهد کمتر بود.

مقایسه میانگین‌های مربوط به افزودن پروبیوتیک به جیره بره‌ها بر متابولیت‌های خونی شامل گلوکز، آلومین، بتاهیدروکسی بوتیرات (BHBA)، آسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، اوره خون در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. غلظت گلوکز سرم تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی در مطالعه حاضر قرار گرفت ( $P < 0/01$ ) و در تیمار دوم بطور معنی‌داری مقدار آن افزایش یافت اما غلظت ALT، AST، NEFA، BHBA، آلومین، کراتینین، تری‌گلیسیرید، منیزیم، کلسیم و فسفر تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی ( $P > 0/05$ ) قرار نگرفتند. همچنین غلظت نیترژن اوره‌ای خون در تیمار یک ( $P > 0/01$ ) بطور معنی‌داری تحت تاثیر قرار گرفت و در گروه دریافت کننده یک گرم پروبیوتیک بیورومینا از سایر گروه‌ها بالاتر بود.

### بحث

در مطالعه حاضر مکمل کردن پروبیوتیک بیورومینا در سطح پایین تاثیری بر مصرف ماده خشک، میانگین افزایش وزن روزانه و کارایی خوراک در مقایسه با گروه کنترل نداشت. در تضاد با نتایج ما، مسلمی پور و

جدول ۱ - داده‌های مربوط به میانگین مصرف خوراک روزانه خوراک آغازین، افزایش وزن روزانه، وزن بدن و کارایی خوراک

P_value	SEM	تیمارهای آزمایشی			فراسنجه
		تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	
مصرف خوراک آغازین (g/day)					
0/22	4/8	806/4	819/0	800/7	دوره اول
0/86	8/5	1005/7	1009/9	1002/2	دوره دوم
میانگین افزایش وزن روزانه (g/day)					
0/14	20/7	99/4	158/5	150/05	دوره اول
<0/02	15/5	71/8 <sup>b</sup>	148/9 <sup>a</sup>	140/01 <sup>a</sup>	دوره دوم
ضریب تبدیل خوراک					
0/03	1/0	9/3 <sup>a</sup>	5/7 <sup>b</sup>	6/0 <sup>b</sup>	دوره اول
<0/01	1/5	17/5 <sup>a</sup>	7/4 <sup>b</sup>	8/6 <sup>b</sup>	دوره دوم
وزن بدن (kg)					
0/37	0/8	20/2	21/4	19/3	ابتدای آزمایش
0/09	0/8	23/1	26/1	23/7	پایان دوره اول
<0/01	1/0	24/4 <sup>b</sup>	30/5 <sup>a</sup>	27/5 <sup>a</sup>	پایان دوره دوم

۲۰۱۰). پروبیوتیک ممکن است به دلیل ایجاد تغییرات مثبت در اکولوژی میکروبی (Lascano et al, ۲۰۰۹) و افزایش جذب مواد مغذی (Khuntia and Chaudhary, ۲۰۰۲) سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی شود. در نشخوارکنندگان جوان خصوصاً در شرایط تنش، جمعیت میکروبی حالت گذار دارد و بسیار حساس است بطوریکه تغییرات ناگهانی جیره

همچنین در توافق با یافته‌ها ما رحیمی و همکاران (۱۳۹۱) با مکمل کردن پروبیوتیک پروتکسین اثر قابل توجه و معنی‌داری بر عملکرد بره‌های افشاری گزارش نکردند. بررسی مقالات نشان می‌دهد که پروبیوتیک‌های باکتریایی در دام‌های جوان غالباً سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک شده‌اند (Noori et al).

جدول ۲ - فراسنجه رشد اسکلتی شامل دور سینه، عمق بدن، طول بدن، ارتفاع جدوگاه، عرض هیپ، ارتفاع هیپ، در ابتدای آزمایش، پایان دوره اول و انتهای آزمایش

P_value	SEM	تیمارهای آزمایشی			فراسنجه، سانتی متر
		تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	
ارتفاع هیپ					
۰/۳۵	۰/۹	۵۳/۴	۵۳/۴	۵۳/۶	ابتدای آزمایش
۰/۱۰	۰/۵	۵۷/۲	۵۶/۲	۵۵/۶	وسط آزمایش
۰/۲۷	۱/۴	۶۲/۷	۶۲/۱	۵۹/۵	پایان آزمایش
ارتفاع جدوگاه					
۰/۲۳	۰/۹	۵۲/۲	۵۳/۲	۵۲/۸	ابتدای آزمایش
۰/۵۴	۰/۸	۵۷/۸	۵۶/۲	۵۷/۳	وسط آزمایش
۰/۴۷	۱/۷	۶۰/۴	۶۲/۸	۶۳/۲	پایان آزمایش
عرض هیپ					
۰/۱۸	۰/۳	۱۰/۶	۱۰/۶	۱۱/۹	ابتدای آزمایش
۰/۳۱	۰/۴	۱۲/۴	۱۲/۸	۱۳/۱	وسط آزمایش
۰/۰۳	۰/۷	۱۴/۶ <sup>b</sup>	۱۷/۴ <sup>a</sup>	۱۶/۶ <sup>ab</sup>	پایان آزمایش
دور شکم					
۰/۱۷	۲/۹	۸۴/۶	۸۰/۴	۷۴/۸	ابتدای آزمایش
۰/۲۰	۱/۶	۸۵/۰	۸۶/۹	۸۵/۸	وسط آزمایش
۰/۱۴	۲/۵	۸۹/۵	۹۶/۳	۹۷/۶	پایان آزمایش
دور سینه					
۰/۰۸	۲/۳	۷۱/۸	۶۸/۴	۶۲/۸	ابتدای آزمایش
۰/۱۶	۱/۴	۷۰/۶	۷۳/۴	۷۵/۱	وسط آزمایش
۰/۶۲	۲/۹	۸۰/۴	۸۵/۵	۸۴/۶	پایان آزمایش
طول بدن					
۰/۱۲	۱/۵	۳۶/۴	۳۷/۵	۳۶/۹	ابتدای آزمایش
۰/۰۲	۰/۷	۴۱/۴ <sup>ab</sup>	۴۳/۷ <sup>a</sup>	۳۹/۳ <sup>b</sup>	وسط آزمایش
۰/۲۵	۱/۹	۴۶/۹	۴۱/۱	۵۰/۹	پایان آزمایش

طرف دیگر در تیمار دوم ضریب تبدیل خوراک بسیار افزایش یافت که هیچگونه توجه فنی و اقتصادی برای توصیه بیورومینا در سطح بالا (۲) گرم در روز) وجود ندارد.

بطور کلی رشد اسکلتی در بره‌های شیرخوار در مقایسه با گوساله‌های شیرخوار کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌های رشد اسکلتی اهمیت بالایی در تعیین تاثیر تیمارهای آزمایشی بر رشد نشخوارکنندگان جوان دارند برای مثال بالا بودن ارتفاع جدوگاه و هیپ همبستگی بالایی با اندازه کل بدن دارد (Heinrich ۲۰۰۷). برخی مطالعات نشان دادند که بکاربردن پروبیوتیک در جیره دام‌ها تاثیری بر فراسنجه‌های رشد نداشت که با نتایج این مطالعه مطابقت داشت (Tripathi et al., ۲۰۰۸). افزودن پروبیوتیک برپایه باسیلوس به جیره گوساله‌ها، در خصوص فراسنجه‌های رشد از جمله دور شکم، عرض و ارتفاع هیپ در خوراک آغازین و پایانی اثر معنی‌داری نشان نداد (McLeod et al., ۲۰۱۰).

بنظر می‌رسد با افزایش میزان بیورومینا (مکمل کردن بیورومینا در سطح بالا) تنش حاصل در بدن دام موجب افزایش گلوکز خون شده است بگونه‌ای که در تیمار دوم مقدار گلوکز خون بطور معنی‌داری بیشتر از

می‌تواند باعث تغییرات جدی در جمعیت میکروبی دستگاه گوارش شود. در این مورد پروبیوتیک‌ها را می‌توان یکی از دستاوردهای مثبت محققان دانست که با توجه به سوابق تاریخی و با الهام از شرایط طبیعی میکروارگانیسم‌ها در دستگاه گوارش و تعادل موجود در طبیعت تهیه شده‌اند و به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک و مواد محرک رشد در خوراک دام به صنعت عرضه شده‌اند.

پروبیوتیک‌های باکتریایی در دام‌های جوان سبب افزایش وزن (Kawakami et al., ۲۰۱۰) روزانه می‌شوند البته در گزارش حاضر افزایش وزن روزانه در گروه دریافت‌کننده سطح بالای بیورومینا در مقایسه با دیگر گروه‌ها پایین‌تر بود. احتمالاً افزایش سطح پروبیوتیک بیورومینا سبب ایجاد اختلال در سیستم گوارشی دام شده است که نشان می‌دهد احتمالاً تاثیر پروبیوتیک بیورومینا بصورت دوفازی یا هورمسیس می‌باشد به گونه‌ای که در سطح و مقدار پایین اثرات مطلوب دارد ولی در سطح بالا سبب اختلال در افزایش وزن دام خواهد شد. مشاهدات عینی در فارم نشان داد که میزان اسهال در این تیمار نسبت به سایر گروه‌ها بسیار بیشتر بود و با گذشت زمان آزمایش اثرات منفی دوز بالا بوضوح مشاهده شد. از

جدول ۳ - تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه خونی بره‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک بیورومینا

P_value	SEM	تیمارهای آزمایشی			فراسنجه
		تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	
<۰/۰۱	۲/۰	۸۴/۳ <sup>a</sup>	۷۴/۸ <sup>b</sup>	۷۲/۲ <sup>b</sup>	گلوکز
۰/۹۶	۰/۰۴	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۷	BHBA
۰/۴۴	۰/۰۶	۰/۲۳	۰/۱۱	۰/۱۲	NEFA
<۰/۰۱	۲/۷	۳۶/۸ <sup>b</sup>	۵۸/۶ <sup>a</sup>	۳۴/۶ <sup>b</sup>	اوره
۰/۱۶	۰/۱۳	۳/۳۴	۳/۳۴	۲/۹۶	آلبومین
۰/۹۵	۰/۱۳	۰/۹۴	۱/۰	۰/۹۴	کراتینین
۰/۲۴	۱۰/۷	۱۲۵/۰	۹۷/۸	۹۷/۴	AST
۰/۴۵	۱/۹	۲۱/۲	۲۰/۲	۱۷/۸	ALT
۰/۰۱	۱۰۹/۷	۱۰۰۰/۰ <sup>a</sup>	۴۸۷/۸ <sup>b</sup>	۴۵۹/۲ <sup>b</sup>	ALP
۰/۱۷	۲/۵	۲۶/۲	۲۳/۶	۱۸/۸	تری گلیسرید
۰/۰۳	۲/۳	۲۹/۸ <sup>ab</sup>	۲۲/۲ <sup>b</sup>	۲۴/۲ <sup>ab</sup>	HDL
۰/۰۷	۴/۹	۶۲/۶	۴۶/۶	۴۷/۲	کلسترول
۰/۷۰	۰/۴	۷/۹	۸/۶	۸/۴	کلسیم
۰/۰۶	۰/۱۶	۳/۲	۲/۶	۲/۵	منیزیم
۰/۵۶	۰/۶	۵/۸	۶/۹	۵/۹	فسفر

اکوسیستم میکروبی را بهبود می‌بخشند (Sandine, 1979; Musa et al., 2009)، سنتز مواد مغذی و دسترسی زیستی آنها را بهتر می‌کنند در نتیجه عملکرد رشد حیوانات مزرعه را افزایش می‌دهند (Oyetayo and Oyetayo, 2005). علاوه بر این پروبیوتیک‌ها بهبود جذب مواد مغذی (Teeler and Vanabelle, 1991) کاهش بروز عفونت روده (Dobrogosz, 2000) و بازگرداندن میکروفلور روده در شرایط اسهال (Musa et al., 2009) می‌شوند همچنین پروبیوتیک‌ها در سیستم دستگاه گوارش هیدرولیز و جذب بدن نمی‌شوند.

بطور کلی در تیمار یک (سطح پایین پروبیوتیک) اثرات مفید پروبیوتیک مشاهده می‌شود اگرچه بلحاظ آماری معنی‌دار نشده است شاید انتخاب مقدار کم علت این عدم معنی‌داری باشد احتمالاً مقدار بین یک تا دو گرم می‌تواند گزینه مناسبی باشد که به مطالعات آتی نیاز دارد.

### نتیجه‌گیری

بطور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که احتمالاً وجود یک گرم بیورومینا موقعیت بهتری را برای وزن نهایی بره فراهم نماید. از طرف دیگر با سطح بالای پروبیوتیک بیورومینا وضعیت رشد بره‌ها دچار اختلال شده و میزان عملکرد افت پیدا نمود.

### تشکر و قدردانی

در پایان از حمایت‌های بی‌دریغ شرکت زیست درمان ماهان و معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه اراک که زمینه انجام این تحقیق را فراهم نمودند بسیار قدردان و سپاسگزاریم.

### پاورقی‌ها

- 1- Beta-hydroxy butyric acid.
- 2- Aspartate aminotransfrase.
- 3- Alanin aminotransferase.

### منابع مورد استفاده

- 1 - Agarwal, N., D.N. Kamra, L.C. Chaudhary, A. Sahoo and N.N. Pathak. 2002. Microbial status and rumen enzyme profile of cross-bred calves fed on different microbial feed additives. *Letters in Applied Microbiology*, 34: 329-36.
- 2 - Antunovic, Z, Speranda M, Likar B, Seric V, Sencic D, Domaciovic M, Sperandat T. 2005. Influence of feeding the probiotic pioneer PDFM o growing lambs on performances and blood composition. *Acta Vet.*, 55: 287-300.
- 3- Arowolo, M.A. and Jianhua, He. 2018. Use of probiotics and botanical extracts to improve ruminant production in the tropics: A review. *Animal Nutrition*, 4: 241e249
- 4 - Casas IA, Dobrogosz WJ. 2000. Validation of the probiotic concept: *Lactobacillus reuteri* confers broad spectrum protection against disease in humans and animals. *Microb. Ecol. Health Dis.*, 12: 247285.

سایر گروه‌ها می‌باشد. در برخی مطالعات نیز مصرف پروبیوتیک تأثیری بر میزان گلوکز خون نداشت که در مطالعه حاضر در تیمار یک و شاهد این نتیجه مشاهده شد (Ding et al., 2008). البته صیاد (2003) و حسین (2014) افزایش گلوکز در بزغاله‌ها و بره‌ها را گزارش دادند که با تیمار دو مطالعه حاضر مطابقت دارد. همچنین بره‌های 60 روزه که تازه از شیر گرفته شده بودند و با مکمل پروبیوتیک PDFM تغذیه شده بودند میزان گلوکز خون و نیتروژن اوره پایین‌تری از گروه شاهد (فاقد پروبیوتیک) نشان دادند (Antunovic et al., 2005). Antunovic و همکاران (2006) در مطالعه دیگری هم گزارش مشابهی در خصوص اثر کاهشنده تغذیه پروبیوتیک بر میزان غلظت اوره در مقایسه با گروه فاقد پروبیوتیک گزارش نمودند. کاهش غلظت اوره خون می‌تواند ناشی از بهبود مصرف نیتروژن در شکمبه باشد که به واسطه تغییراتی که توسط پروبیوتیک در محیط شکمبه رخ می‌دهد اتفاق افتاده باشد (Bruno et al., 2009). که با نتایج این مطالعه در تضاد بود از طرف دیگر در برخی مطالعات گزارش شد که مصرف پروبیوتیک اثر خاصی بر میزان اوره خون نداشت و در برخی موارد میزان آن را کاهش داد که با نتایج این مطالعه همخوانی داشت (Soren et al., 2013). افزایش غلظت نیتروژن اوره‌ای خون احتمالاً مرتبط با سطح بالای تخمیر در شکمبه و در نتیجه تجزیه‌پذیری بالای پروتئین باشد و با توجه به اینکه هنوز جمعیت‌های میکروبی شکمبه توانایی بالایی برای استفاده کامل از نیتروژن فراهمی در شکمبه را ندارند بنابراین سطح اوره خون احتمالاً افزایش خواهد یافت. Ezema (2013) پروبیوتیک‌ها را بعنوان میکروارگانسیم‌های غیرپاتوژنیک و غیرسمی که دارای منافع بسیاری برای موجودات زنده هستند تعریف نمود. آلکالین فسفاتاز بطور معنی‌داری در سطح بالای بیورومینا در مقایسه با دیگر گروه‌ها افزایش یافت البته آسپاراتات ترانسفراز هم بصورت عددی در گروه دریافت‌کننده سطح بالای بیورومینا بالاتر بود. این نتایج نشان می‌دهد که احتمالاً پروبیوتیک‌ها شمشیر دولبه‌ای هستند که در مقدار پایین دارای اثرات مفید می‌باشند اما اگر مقدار بالا و فراتر از دوز فیزیولوژیک باشد ممکن است آثار هورموسیس و مخرب را بروز دهد. به طور کلی آنزیم‌های کبدی به عنوان شاخصی از سلامت کبد در نشخوارکنندگان مورد بررسی قرار می‌گیرند (Russell and Roussel, 2007). این آنزیم‌ها دارای فعالیت بالایی در سیتوزول سلول‌های کبدی می‌باشند و با نکروزه شدن و یا آسیب‌های حاد و مزمن سلول‌های کبدی، سطح سرمی این آنزیم‌ها در سرم به دلیل تراوش به خون افزایش می‌یابد. همچنین افزایش غلظت آنزیم‌های کبدی در تیمار دوم نشان می‌دهد که احتمالاً با افزایش میزان پروبیوتیک بیورومینا، محصولات تخمیری در شکمبه (مثل دیواره باکتری‌های گرم منفی؛ لیپو پلی ساکاریدها) متابولیسم بالاتری در کبد خواهند داشت. بطور کلی اثرات استفاده از پروبیوتیک باکتریایی بر عملکرد، وضعیت سلامت و فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای متفاوت گزارش شده است تفاوت در نتایج می‌تواند به دلیل نوع پروبیوتیک مصرفی، نحوه مصرف پروبیوتیک و شرایط محیطی باشد (Agarwal et al., 2002).

پروبیوتیک‌ها میکروب‌های غیر پاتوژن هستند که در طبیعت و دستگاه گوارش نشخوارکنندگان بطور طبیعی یافت می‌شوند، که تأثیر مثبت بر فیزیولوژی میزبان دارند (Dunne و همکاران، 1999). پروبیوتیک‌ها

- 5- Ding J, Zhou ZM, Ren LP, Meng QX. 2008. Effect of monensin and live yeast supplementation on growth performance, nutrient digestibility, carcass characteristics and ruminal fermentation parameters in lambs fed steam-flaked corn-based diets. *Asian-Aust J Anim Sci* 21: 547-554.
- 6 - Dunne C, O'Mahony L, Murphy L, O'Halloran S, Feeney M, Flynn S, Fitzgerald G, Daly C, Kiely B, O'Sullivan G, Shanahan F, Collins JK. 1999. Probiotics; from myth to reality-Demonstration of functionality in animal models of disease and in human clinical trials. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 76: 279-292.
- 7 - Elghandour MMY, Salem AZM, Castaneda JSM, Camacho LM, Kholif AE, Chagoya JCV. Direct-fed microbes: a tool for improving the utilization of low-quality roughages in ruminants. *J Integr Agric* 2015;14:526e33.
- 8 - Ezema C. Probiotics in animal production: a review. *J Vet Med and Anim Health* 2013;5(11): 308e16.
- 9 - Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animal. *Journal of Applied Bacteriology*. 66: 365-378.
- 10 - Kawakami, S., Yamada, T., Nakanishi, N., and CAI, Y. 2010. Feeding of lactic acid bacteria and yeast affects fecal flora of Holstein calves. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10: 269-271.
- 11 - Khadem AA, Pahlavan M, Afzalzadeh A, Rezaeian M (2007) Effects of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* on fermentation parameters and microbial populations of rumen, total tract digestibility of diet nutrients and on the in situ degradability of alfalfa hay in Iranian Chall sheep. *Pak J Biol Sci* 10: 590-597.
- 12 - Khan RU, Shabana N, Kuldeep D, Karthik K, Ruchi T, Mutasim MA, et al. Direct-fed microbial: beneficial applications, modes of action and prospects as a safe tool for enhancing ruminant production and safeguarding health. *Int J Pharm* 2016;12:220e31.
- 13 - Khuntia, A., and Chaudhary, I.C. 2002. Performance of male crossbred calves as influenced by substitution of grain by wheat bran and the addition of lactic acid bacteria to diet. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. 15: 188-194.
- 14 - Lascano, G.J., Zanton, G.I., Suarez-Mena, F.X., and Heinrichs, A.J. 2009. Effect of limit feeding high- and low-concentrate diets with *Saccharomyces cerevisiae* on digestibility and on dairy heifer growth and first-lactation performance. *Journal of Dairy Science*. 92: 51005010.
- 15- McLeod, K.R., Harmon, D.L., and Riddell, J.B. 2010. Addition of a bacillus based Probiotic to the diet of Pre ruminant calves: Influence on growth, health, and blood Parameters. *Int. J. APP. Res. Vet. Med.* 8:78-85.
- 16 - MoslemiPur, F., MoslemiPur, F., and Mostafaloo, Y. 2014. Effects of using Probiotic and symbiotic in colostrums and milk on Passive immunoglobulin transfer rate, growth and health Parameters of calf. *J. Rum. Res.* 4: 19-30.
- 17 - Musa HH, We SL, Zhu CH, Seri HI, Zhu GQ (2009). The Potential benefits of Probiotics in animal Production and health. *J. Anim. Vet. Adv.*, 8: 313-321.
- 18- Noori, M., Alikhani, M., and Jahanian, R. 2016. Effect of Partial substitution of milk with Probiotic yogurt of different PH on Performance, body conformation and blood biochemical Parameters of Holstein calves. *Journal of APPLIED Animal Research*. 44: 221-229.
- Oyetayo VO, Oyetayo FL (2005). Potential of Probiotics as biotherapeutic agents targeting the innate immune system. *Afr. J. Biotech.*, 4: 123-127.
- 19 - Payandeh S, Kafilzadeh F. 2007. The effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on nutrient intake, digestibility and finishing on Performance of lambs fed a diet based on dried molasses sugar beet-PulP. *Pak J Biol Sci* 10: 4426-4431.
- Sandine WE (1979). Role of lactobacillus in the intestinal tract. *J. Food Prot.*, 42: 259-262.
- 20 - Sayed AS (2003) Studies on the influences of Pronifer as a Probiotic on the clinical, hematological and biochemical status of goat kids. *Assiut Vet Med J* 99: 131-143.
- 21 - Soren NM, TriPathi MK, Bhatt RS, Karim SA (2013) Effect of yeast supplementation on the growth Performance of MalPura lambs. *Trop Anim Health Prod* 45: 547-554.
- 22 - Teeler E, Vanabelle M (1991). Probiotics: fact and fiction, Mededelingen van de faculteit Landbouwwetenschappen, *Rijksuniversitet Gent.*, 56: 1591-1599.
- 23 - TriPathi MK, Karim SA, Chaturvedi OH, Verma DL (2008) Effect of different liquid cultures of live yeast strains on Performance, ruminal fermentation and microbial Protein synthesis in lambs. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 92: 631-639.

