



Original Research Paper

The effect of prebiotics and plant essential oils on the performance and safety parameters of Holstein dairy cows during the transition period

Maryam Boushehri, Ali Asghar Sadeghi *, Mohammad Chamani, Mehdi Aminafschar

Department of Animal Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Key Words

Dairy cows
Prebiotics
Plant essential oils
Zearalenone
Transition period
Colostrum

Abstract

Introduction: The present experiment was designed to investigate the effect of prebiotics and plant essential oils (thymol, carvacrol, and eucalyptol) on milk production performance and safety parameters of Holstein dairy cows during the transition period.

Materials & Methods: This design was carried out in the form of completely random statistical designs with 3 treatments and 6 repetitions each. The treatments included zero levels, 10 grams and 20 grams of prebiotics and plant essences, which were forcefully fed to the cows during the evening meal.

Results: The results showed that there was no significant difference in the immunoglobulins of goats in the first milking. Average milk production and percentage of milk protein increased significantly in the treatments of 10 and 20 grams of prebiotics and plant essential oils. But other milk compositions did not show any change. The factors related to red blood cells and white blood cells did not have significant differences in the whole period. The presence of zearalenone in the urine of cows in the treatment of 20 grams of prebiotics and plant essences had a significant difference in both sampling periods and was less than other treatments. In terms of the amount of acetic, caproic, isobutyric and isovaleric fatty acids, the group receiving prebiotics and plant essential oils had a significant increase compared to the control group. Examining the expression of interferon gamma gene showed that the treatments had no effect on this gene.

Conclusion: It can be concluded that the use of plant prebiotics along with plant essential oil has a positive effect on livestock production in the postpartum period, but it has no effect on the immune system of cows in this particular period.

* Corresponding Author's email: a.sadeghi@srbiau.ac.ir

Received: 6 January 2024; Reviewed: 10 March 2024; Revised: 11 May 2024; Accepted: 13 June 2024

(DOI):10.70102/AEJ.2025.17.1.2

مقاله پژوهشی

اثر پری‌بیوتیک و اسانس‌های گیاهی بر عملکرد و فراسنجه‌های ایمنی گاوهای شیری هلستاین در دوره انتقال

مریم بوشهری^۱، علی‌اصغر صادقی^{۲*}، محمد چمنی^۲، مهدی امین‌افشار^۲

گروه علوم دامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: طرح آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر پری‌بیوتیک و اسانس‌های گیاهی (تیمول، کارواکرول و اکالیپتول) بر عملکرد تولید شیر و فراسنجه‌های ایمنی گاوهای شیری هلستاین در دوره انتقال انجام شد.

مواد و روش‌ها: این طرح در قالب طرح‌های آماری کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و هر کدام ۶ تکرار انجام شد. تیمارها شامل سطوح صفر، سطح ۱۰ گرم و ۲۰ گرم پری‌بیوتیک و اسانس‌های گیاهی بودند که در وعده عصر به صورت اجباری به گاوها خورانیده شدند.

نتایج: نتایج نشان داد که ایمونوگلوبولین‌های اغوز در دوشش اول تفاوت معنی‌داری نداشتند. میانگین تولید شیر و درصد پروتئین شیر در تیمارهای ۱۰ و ۲۰ گرم پری‌بیوتیک و اسانس‌های گیاهی افزایش معنی‌دار داشتند. ولی ترکیبات دیگر شیر تغییری نشان ندادند. فاکتورهای مربوط به گلبول قرمز و گلبول سفید سرم خون در کل دوره تفاوت معنی‌دار نداشتند. حضور زیرالنون در ادرار گاوها در تیمار ۲۰ گرم پری‌بیوتیک و اسانس‌های گیاهی، در هر دو دوره نمونه‌گیری تفاوت معنی‌داری داشت و نسبت به دیگر تیمارها کم‌تر بود. از نظر میزان اسیدهای چرب استیک، کاپروئیک، ایزوبوتیریک و ایزووالریک گروه دریافت‌کننده پری‌بیوتیک و اسانس‌های گیاهی افزایش معنی‌دار نسبت به گروه کنترل داشتند. بررسی بیان ژن اینترفرون گاما نشان داد تیمارها اثری بر این ژن نداشتند.

بحث و نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت استفاده از پری‌بیوتیک گیاهی به همراه اسانس گیاهی بر تولید دام دوره بعد از زایش تأثیر مثبتی داشته ولی بر سیستم ایمنی در گاوها در این دوره به‌خصوص بی‌تأثیر است.

گاو شیری
پری‌بیوتیک
اسانس‌های گیاهی
زیرالنون
دوره انتقال
اغوز

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: a.sadeghi@srbiau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۶ دی ۱۴۰۲؛ تاریخ داوری: ۲۰ اسفند ۱۴۰۲؛ تاریخ اصلاح: ۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۲۴ خرداد ۱۴۰۳

(DOI):10.70102/AEJ.2025.17.1.2

مقدمه

الیگوساکارید و آنتی‌بیوتیک در مقایسه با گروه شاهد، بهتر شدن نمره مدفوع را در پی داشت (۱۲). هم‌چنین نتایج نشان داد که مصرف خوراک آغازین در گروه تغذیه‌شده با مانان الیگوساکارید در مقایسه با گروه آنتی‌بیوتیک سریع‌تر اتفاق افتاد (۱۳). در مطالعه انجام‌شده توسط Firkins و همکاران، اثر مانان الیگوساکارید بر عملکرد ایمنی گاوهای دوره انتقال (۳ هفته آخر) و انتقال ایمنی غیرفعال به گوساله‌های متولدشده بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که ایمنی اختصاصی در گاوهای تغذیه‌شده با مانان الیگوساکارید در مقایسه با گروه شاهد افزایش یافت، ولی تیترا آنتی‌بادی بر علیه روتاویروس (Rotavirus) در آغوز تحت تأثیر تیمار قرار نگرفت (۱۴). با توجه به اهمیت این دوره به خصوص در گاوهای شیری پر تولید، هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر پری‌بیوتیک (دارای گروهی از ترکیبات پری‌بیوتیک گیاهی (بتا گلوکان، مانان الیگوساکارید و لیگنین فراوری‌شده) و اسانس‌های گیاهی (تیمول، کاراکرول و اکالیپتول (Eucalyptus)) بر عملکرد کمیت و کیفیت شیر تولیدی (میزان تولید شیر، نیتروژن اوره‌ای شیر، شمار سلول‌های بدنی، چربی و پروتئین)، کیفیت آغوز (ایمنوگلوبولین‌های IgG، IgM و IgA)، فراسنجه‌های خون (شمارش گلبول‌های سفید و قرمز، لنفوسیت، مونوسیت)، فراسنجه‌های محیط شکمبه (تولید اسیدهای چرب فرار و جمعیت باکتری‌های شکمبه)، نمره وضعیت بدنی و مدفوع و هم‌چنین میزان بروز بیماری‌ها و اختلالات متابولیکی در گاوهای شیری هلشتاین در دوره انتقال و پس از زایمان بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۷ در محل گاوداری علیان واقع در استان اصفهان ابتدای جاده نجف‌آباد انجام شد. این گاوداری دارای ۱۴۰۰ رأس دام بود که ۶۰۰ رأس آن دام شیرده بودند. مدیریت گاوهای انتقال بدین‌صورت بود که گاوهای آبستن ۲۱ روز قبل از زایش جداشده و تحت عنوان گاوهای اواخر آبستنی با جیره حاوی ۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد کنسانتره انتظار زایمان با فرمول جدول ۱، ارائه تغذیه‌شده سپس گاوها برای زایمان به باکس‌های زایش انتقال‌یافته و بعد از زایش و بعد از عبور از دوره پیش‌تازه‌زایی به بهاریند گاوهای تازه‌زا که جیره حاوی ۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد کنسانتره تازه‌زا با فرمول جدول ۱ را دریافت می‌کردند انتقال یافتند. جیره‌های استفاده‌شده در طرح همان جیره‌های معمول در گاوداری بود که توسط کارشناسان و مشاوران گله با نرم‌افزار CNCPS متعادل شده بود.

سودآوری یک گاو وابستگی شدیدی با دوره انتقال موفق دارد. اگرچه، نزدیک به ۵۰ درصد از گاوها حداقل یک‌بار دچار ناهنجاری متابولیکی در دوره انتقال می‌شوند و عوامل متعددی از جمله تغییرات فیزیولوژیکی و تنش‌های مربوط به تولید شیر در شروع شیردهی و تغییرات جیره می‌توانند به‌نوعی در ایجاد ناهنجاری‌های متابولیکی سهیم باشند، ولی عمده عاملی که می‌تواند در ایجاد این ناهنجاری‌ها سهیم باشد کاهش مصرف خوراک حداقل در ۳ هفته قبل از زایش است. از طرفی، تولید شیر به‌ازای هر گاو در مدت ۴۰ سال گذشته تقریباً ۲ برابر شده که منجر به افزایش احتیاجات سطح انرژی دام در هنگام شیردهی شده است (۱). نتایج مطالعات نشان می‌دهند که در اواخر دوره آبستنی و اوایل شیردهی نیازهای تغذیه‌ای گاو افزایش می‌یابد (۲، ۳، ۴). پس از زایش گاو نمی‌تواند برای انرژی تولید شیر و نگه‌داری، انرژی کافی از جیره دریافت کند. بنابراین وارد مرحله توازن منفی انرژی می‌شود (۵). در واقع حداقل ۲ یا ۳ ماه بعد از زایش، انرژی دریافتی مساوی با انرژی مورد نیاز نیست (۶). تخمین زده می‌شود که هزینه‌های واردشده برای کبد چرب در صنعت گاو شیری آمریکا سالانه حدود ۶۰ میلیون دلار است که به‌همراه آن کاهش ۲ کیلوگرم شیر در اوج شیردهی سبب از دست دادن ۳۰۰-۲۰۰ کیلوگرم شیر در یک دوره شیردهی خواهد شد (۷، ۸). در این زمینه ثابت شده است که استفاده از راهکارهای مدیریتی و تغذیه‌ای می‌تواند نقش مؤثری را ایفا کند. باین‌وجود، در این راستا استفاده از افزودنی‌های خوراکی نظیر، پروبیوتیک‌ها، یونوفرها، پری‌بیوتیک‌ها و اسانس‌های گیاهی می‌توانند نقش مهمی را ایفا کرده و بازدهی جذب مواد مغذی را در دوران زایش و پس‌از آن افزایش دهند و تأثیر مثبتی بر مصرف خوراک و پیشگیری از بیماری‌های متابولیکی در این دوران داشته باشند (۹). Bagheri و همکاران، به بررسی اثر مخمر زنده و مانان الیگوساکارید بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی خوراک در گاوهای شیری هلشتاین در اوایل دوران شیردهی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد استفاده از این تیمارها تأثیری بر ماده خشک مصرفی، تولید شیر، شیر تصحیح‌شده بر اساس چربی شیر ۳/۵ درصد، شیر تصحیح‌شده بر اساس انرژی، درصد چربی شیر، شاخص وضعیت بدنی و فراسنجه‌های خونی نداشت (۱۰). هم‌چنین، در مقایسه با گروه شاهد از لحاظ عددی فقط استفاده از تیمار مخمر زنده بر شیر تصحیح‌شده براساس چربی و انرژی و درصد چربی شیر مؤثر بود (۱۱). در مطالعه‌های Heinrichs و همکاران، تأثیر مانان الیگوساکارید و آنتی‌بیوتیک بر شاخص‌های سلامت و رشد گوساله‌های تازه متولد شده بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از مانان

جدول ۱: اجزای جیره گاوهای انتظار زایش و تازه‌زا مورد استفاده در

طرح پژوهشی		
ماده خوراکی	کنسانتره انتظار زایمان %	کنسانتره تازه‌زا %
جو	۳۰	۳۰
سیوس	۱۴	۴/۵
کنجاله سویا	۲۱	۲۴
دانه ذرت	۲۸	۳۰
فول فت*	۵	۶/۵
کربنات کلسیم	۰	۱/۵
اکسید منیزیم	۰/۴	۰
مکمل**	۱/۲	۱
جوش شیرین	۰	۱/۵
نمک	۰	۰/۶
بنتونیت	۰/۴	۰/۴

* فول فت: پروتئین خام: ۳۸٪، پروتئین عبوری: ۵۵٪

** مکمل دوره انتقال و تازه‌زا شرکت نوسن شهران فوده

جدول ۲: خصوصیات ظاهری پری بیوتیک و اسانس‌های گیاهی در این آزمایش

توصیف	کمیت
پودر سیال	ظاهر
زرد مایل به قهوه‌ای روشن	رنگ
معطر	بو
غیر سمی	سمیت
حداقل ۳۶ ماه در دمای اتاق	ماندگاری
مقاوم به دمای پلت	مقاومت به حرارت
عالی	مقاومت به pH
۲۵ کیلوگرمی	بسته بندی
ترکیب شیمیایی پری بیوتیک و اسانس‌های گیاهی در این آزمایش	
درصد	ترکیب
۵۰	لیگنین
۱۸	بتاگلوکان
۹	مانان الیگوساکارید
۸	اسنشیال اوایل (تیمول، کارواکرول، کالیپتول)
۰/۵	خاکستر
۶	آب
۱	رطوبت
۷/۵	ناخالصی

تیمارهای آزمایشی و روش انجام کار: تعداد ۱۸ رأس گاو با میانگین سن ۳۵ ماه و میانگین وزن ۵۵۰ تا ۷۰۰ کیلوگرم انتخاب و

به صورت کاملاً تصادفی به تیمارهای آزمایشی تقسیم شدند. تیمار آزمایشی شامل گروه شاهد (عدم دریافت پری بیوتیک و اسانس‌های گیاهی) (تیمول، کارواکرول و اکالیپتول)، تیمار دریافت کننده ۱۰ گرم پری بیوتیک و اسانس گیاهی به ازای هر رأس در روز و تیمار دریافت کننده ۱۰ گرم پری بیوتیک و اسانس گیاهی به ازای هر رأس در روز بودند. ترکیب پری بیوتیک و اسانس گیاهی یک وعده در روز به صورت سوسپانسیون با آب آشامیدنی به گاوها خورانیده می‌شد. گاوها از دو هفته قبل از زایش (مورد انتظار) تا ۱۰ هفته بعد از زایش تحت تیمارهای مورد نظر قرار می‌گرفتند.

تولید و ترکیب شیر: شیردوشی گاوها ۳ نوبت در روز (صبح ساعت ۵ صبح، ظهرها ساعت ۱۳ و شب از ساعت ۲۰) انجام شد. در روز زایش (ترکیب آغوز) و یک روز از هفته‌های ۲، ۴ و ۸ بعد از زایش، تولید شیر و ترکیبات آن اندازه‌گیری شد. تولید شیر روزانه با رکوردبرداری از سه نوبت شیردوشی در یک روز در هر یک از هفته‌های رکوردگیری اندازه‌گیری شد و به علت محدودیت‌های فارمی تنها از وعده صبح نمونه جهت تعیین ترکیبات شیر تهیه شد. نمونه‌های شیر بلافاصله در ۴ درجه سانتی‌گراد ذخیره شده و در همان روز ترکیبات نمونه‌های شیر اندازه‌گیری شدند. مقادیر چربی و پروتئین با دستگاه میلو اسکن (کمپانی Scope Electric محصول مشترک آلمان و بلغارستان) و شمار سلول‌های سوماتیکی (به صورت شمارش دستی زیر میکروسکوپ) و نیتروژن اوره ایی شیر (با استفاده از کیت الایزا) اندازه‌گیری شدند.

فاکتورهای خونی: از تعداد ۶ رأس گاو در هر تیمار، نمونه‌گیری خون یک هفته قبل از زایمان و یک روز از هفته‌های ۱ و ۳ بعد از زایمان انجام شد.

زیرالنون در ادرار: نمونه‌های ادرار حدود ۳ ساعت پس از تغذیه صبح و عصر از هر رأس گاو گرفته شد (به صورت اختیاری و بدون اجبار در دام). نمونه از هر تیمار در روزهای مشابه (هر سه تیمار در یک روز مورد نمونه‌برداری قرار گرفت) گرفته شد. آنالیز نمونه‌های ادرار توسط دستگاه (r1401ridascreen Zearelon) انجام شد. (<http://www.r-biopharm.com>)

آنالیز مدفوع: نمونه‌گیری مدفوع قبل و بعد از زایش در هفته‌های دوم، چهارم و ششم انجام شده و نمونه‌ها در دمای ۲۰- سانتی‌گراد برای انجام آنالیزهای ترکیبات شیمیایی مانند ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر، فیبر خام، چربی خام، ADF، NDF و نشاسته ذخیره شدند. برای تعیین قابلیت هضم مواد مغذی جیره از روش اندازه‌گیری نشانگر داخلی خاکستر نامحلول در اسید استفاده شد. پروتئین خام و

روش حداقل میانگین مربعات و در سطوح معنی‌داری ۱ و ۵ درصد، بررسی شدند.

نتایج

تولید و ترکیبات شیر: همان‌طور که در جدول ۳، مشخص است، میزان تولید شیر در گاوهایی که تحت تیمار پری بیوتیک و اسانس‌های گیاهی بوده‌اند به‌طور معنی‌دار ($P < 0.05$) تولید شیر بیش‌تری حدود ۸ کیلوگرم در روزه ازای هر رأس داشته است. چربی شیر در هیچ دوره‌ای از نمونه‌گیری تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. ولی درصد پروتئین شیر در اولین دوره نمونه‌گیری به‌طور معنی‌دار ($P < 0.01$) در دام‌های حاضر در تیمارها بیش‌تر بود. نیتروژن اوره‌ای شیر در دوره اول و دوم به‌صورت عددی کم‌تر از گروه کنترل بود ولی در دوره سوم نمونه‌گیری به‌صورت کاملاً معنی‌دار تیمارهای استفاده کننده از پری بیوتیک و اسنشیال اوایل کم‌تر نیتروژن اوره‌ای شیر کم‌تر از گروه کنترل بود ($P < 0.01$). مواد جامد غیر چربی نیز تحت تأثیر تیمارهای مصرف‌کننده پری بیوتیک و اسنشیال اوایل قرار نگرفت. شمار سلول‌های سوماتیکی شیر نیز در تمام دوره‌های نمونه‌گیری تفاوت معنی‌داری باهم و با گروه کنترل نداشتند. بررسی آماری داده‌ها مشخص کردند که تیمارهای پری بیوتیک و اسنشیال اوایل در هر دو دوز باعث افزایش معنی‌دار ($P < 0.01$) FCM شیر نسبت به گروه کنترل شدند.

چربی خام براساس روش AOAC (۲۰۰۲) اندازه‌گیری شد. تعیین خاکستر نامحلول در اسید با استفاده از فرمول زیر انجام گرفت:

$$(1) \text{ درصد خاکستر نامحلول در اسید (AIA) = } \frac{\text{وزن بوته جینی خالی} - \text{وزن بوته جینی به همراه خاکستر}}{\text{وزن ماده خشک نمونه}} \times 100$$

پس از تعیین خاکستر نامحلول در اسید نمونه‌های خوراکی و مدفوع، قابلیت هضم ظاهری هر ماده مغذی برای هر دام برحسب درصد، با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$$(2) \text{ قابلیت هضم ظاهری} = 100 - 100 \times \left(\frac{\text{درصد AIA خوراک}}{\text{درصد نمونه مدفوع}} \times \frac{\text{درصد نمونه مدفوع}}{\text{درصد نمونه خوراک}} \right)$$

مایع شکمبه: به‌منظور بررسی اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای، از همه دام‌ها نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روزهای ۱۴ و ۳۵ پس از زایمان انجام شد. برای نمونه‌گیری از لوله شکمبه‌ای استفاده شد. نمونه‌گیری مایع شکمبه ۳ ساعت پس از تغذیه عصر انجام شد. نمونه‌ها از پارچه متقال چندلایه عبور داده شد و به‌ازای هر ۴ سی‌سی مایع شکمبه مقدار ۱ میلی‌لیتر اسید فسفریک ۲۵ درصد به آن افزوده شد. نمونه‌ها تا زمان آنالیز اسیدهای چرب فرار به فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد منتقل شدند.

بیان ژن اینترفرون گاما: برای تعیین میزان بیان ژن اینترفرون گاما از روش PCR استفاده شد و برای کاهش خطا از نمونه کنترل استفاده شد. آنالیز آماری داده‌ها با نرم‌افزار آمار SAS 9.2 (۲۰۰۳) و با استفاده از رویه GLM و مقایسات میانگین مربعات با استفاده از

جدول ۳: بررسی اثر تیمار پریبیوتیک و اسانس گیاهی بر تولید شیر و آنالیز ترکیبات شیر

سطح معنی‌داری	تیمار			صفت
	۲۰	۱۰	۰	
۰/۰۳	۵۱/۵ ^a ± ۲/۷۲	۵۲/۹ ^a ± ۲/۷۲	۴۲/۵ ^b ± ۲/۷۲	میانگین تولید شیر (کیلوگرم/روز/رأس)
۰/۳۴	۳/۴۳ ± ۰/۲۸	۳/۳۰ ± ۰/۲۸	۲/۸۷ ± ۰/۲۸	چربی شیر (درصد) دوره اول
۰/۰۰۸	۲/۸۷ ^a ± ۰/۰۶	۲/۹۹ ^a ± ۰/۰۶	۲/۷۱ ^b ± ۰/۰۶	پروتئین شیر (درصد) دوره اول
۰/۳۸	۸/۱۸ ± ۰/۴۷	۸/۱۳ ± ۰/۴۷	۸/۰۲ ± ۰/۴۷	مواد جامد غیر چربی (درصد) دوره اول
۰/۴۲	۸/۰۰ ± ۰/۴۸	۷/۹۶ ± ۰/۵۲	۸/۰۰ ± ۰/۴۸	مواد جامد غیر چربی (درصد) دوره دوم
۰/۴۱	۷/۷۸ ± ۰/۴۷	۷/۶۸ ± ۰/۴۷	۷/۹ ± ۰/۵۱	مواد جامد غیر چربی (درصد) دوره سوم
۰/۰۷	۱۵۳ ^b ± ۳۰	۲۷۴ ^a ± ۳۳	۲۲۳ ^a ± ۲۹	شمار سلول‌های بدنی اول
۰/۱۵	۱۳۰ ^b ± ۴۵	۲۷۲ ^a ± ۵۰	۲۳۵ ^a ± ۴۴	شمار سلول‌های بدنی دوم
۰/۱۵	۲۲۵/۵ ^a ± ۴۵	۱۵۸ ^b ± ۴۲	۱۷۳/۶۷ ^b ± ۴۴	شمار سلول‌های بدنی سوم
۰/۰۶	۱۱/۹ ± ۰/۸۹	۱۳/۸ ± ۰/۸۹	۱۵/۲ ± ۰/۸۹	نیتروژن اوره‌ای شیر دوره اول
۰/۵۷	۸/۹۵ ± ۰/۸۳	۹/۳۰ ± ۰/۸۳	۱۰/۲ ± ۰/۸۳	نیتروژن اوره‌ای شیر دوره دوم
۰/۰۰۱	۷/۵۰ ^b ± ۰/۷۸	۱۰/۹ ^a ± ۰/۷۸	۱۲/۴ ^a ± ۰/۷۸	نیتروژن اوره‌ای شیر دوره سوم
۰/۰۰۱	۴۶/۳۱ ^a	۴۷/۲۲ ^a	۳۴/۵۹ ^b	شیر تصحیح‌شده بر اساس چربی دوره اول
۰/۰۰۱	۴۶/۵۷ ^a	۴۸/۶۴ ^a	۳۴/۹۸ ^b	شیر تصحیح‌شده بر اساس چربی دوره دوم
۰/۰۰۱	۴۶/۰۲ ^a	۴۵/۵۸ ^a	۳۵/۸۳ ^b	شیر تصحیح‌شده بر اساس چربی دوره سوم

گلبول قرمز، میانگین وزن هموگلوبین براساس حجم و غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز نداشتند. می‌توان این‌گونه بیان کرد که آهن، به‌عنوان ماده اصلی سازنده ترکیبات خونی مرتبط با گلبول قرمز و هموگلوبین، موجود در مواد غذایی، برای ساخت و تولید شیر مورد مصرف قرار گرفته که به‌طور قابل‌توجهی تولید شیر افزایش یافته است.

در نتایج به‌دست‌آمده از بررسی اسیدهای چرب شکمبه، ایزوبوتیریک در شکمبه به‌طور معنی‌دار در تیمارها افزایش یافت. **فاکتورهای خونی:** با توجه به جدول ۴ بررسی متابولیت‌های خونی مرتبط با گلبول قرمز نشان داد در تمام ادوار نمونه‌گیری، پری‌بیوتیک و اسانس‌های گیاهی در هر ۲ دوز مصرف‌شده، تأثیری بر میزان گلبول قرمز خون، هماتوکریت، هموگلوبین، حجم متوسط

جدول ۴: بررسی اثر تیمار پریبیوتیک و اسانس گیاهی بر فاکتورهای خون

سطح معنی‌داری	تیمار			صفت
	۲۰	۱۰	۰	
گلبول قرمز (میلی‌گرم در دسی لیتر)				
۰/۶۶	۶/۵۱ ± ۰/۱۹	۶/۳۱ ± ۰/۱۹	۶/۲۸ ± ۰/۱۹	نمونه‌گیری اول
۰/۸۲	۵/۱۳ ± ۰/۳۲	۵/۲۲ ± ۰/۳۲	۵/۴۳ ± ۰/۳۹	نمونه‌گیری دوم
۰/۹۵	۵/۳۷ ± ۰/۲۱	۵/۴۶ ± ۰/۱۹	۵/۴۱ ± ۰/۱۹	نمونه‌گیری سوم
هموگلوبین (گرم در دسی لیتر)				
۰/۷۶	۱۱/۴ ± ۰/۲۵	۱۱/۲ ± ۰/۲۵	۱۱/۱ ± ۰/۲۵	نمونه‌گیری اول
۰/۵۰	۹/۰۰ ± ۰/۳۵	۹/۰۰ ± ۰/۳۵	۹/۶۰ ± ۰/۴۳	نمونه‌گیری دوم
۰/۹۱	۹/۵۶ ± ۰/۲۵	۹/۵۰ ± ۰/۲۵	۹/۶۵ ± ۰/۲۵	نمونه‌گیری سوم
هماتوکریت (گرم در دسی لیتر)				
۰/۸۱	۳۲/۴ ± ۰/۷۹	۳۲ ± ۰/۷۹	۳۱/۷ ± ۰/۷۹	نمونه‌گیری اول
۰/۴۶	۲۵/۹ ± ۰/۹۶	۲۵/۹ ± ۰/۹۶	۲۷/۷ ± ۱/۱۸	نمونه‌گیری دوم
۰/۹۴	۲۷/۳ ± ۰/۷۶	۲۷/۵ ± ۰/۶۹	۲۷/۷ ± ۰/۶۹	نمونه‌گیری سوم
MCV* (نانوگرم در میلی‌لیتر)				
۰/۹۳	۵۰ ± ۱/۴۵	۵۰/۷ ± ۱/۴۵	۵۰/۶ ± ۱/۴۵	نمونه‌گیری اول
۰/۷۲	۵۱/۸ ± ۲/۰۴	۴۹/۸ ± ۲/۰۴	۵۱ ± ۲/۰۴	نمونه‌گیری دوم
۰/۷۴	۵۲/۳ ± ۱/۸۳	۵۰/۳ ± ۱/۸۳	۵۱/۲ ± ۱/۸۳	نمونه‌گیری سوم
MCH [†] (نانوگرم بر میلی‌لیتر)				
۰/۹۳	۱۷/۶ ± ۰/۴۶	۱۷/۷ ± ۰/۴۶	۱۷/۸ ± ۰/۴۶	نمونه‌گیری اول
۰/۷۲	۱۷/۹ ± ۰/۶۹	۱۷/۳ ± ۰/۶۹	۱۷/۲ ± ۰/۷۵	نمونه‌گیری دوم
۰/۶۴	۱۸/۱ ± ۰/۵۷	۱۷/۴ ± ۰/۵۷	۱۷/۹ ± ۰/۵۷	نمونه‌گیری سوم
MCHC [‡] (نانوگرم بر میلی‌لیتر)				
۰/۸۴	۳۵ ± ۰/۲۴	۳۴/۹ ± ۰/۲۴	۳۵/۱ ± ۰/۲۴	نمونه‌گیری اول
۰/۱۱	۳۴/۷ ± ۰/۹۳	۳۴/۷ ± ۰/۹۳	۳۲/۱ ± ۰/۹۳	نمونه‌گیری دوم
۰/۴۷	۳۴/۷ ± ۰/۲۱	۳۴/۶ ± ۰/۲۱	۳۴/۹ ± ۰/۲۱	نمونه‌گیری سوم

* Mean Corpuscular Volume

† Mean corpuscular hemoglobin

‡ measures the concentration of hemoglobin in a RBC relative to the size of the cell itself

و اسانس های گیاهی نتوانسته است باعث ایجاد تفاوت معنی دار مقادیر IgG، IgM و IgA بین تیمارها و گروه شاهد شود.

ایمنوگلوبولین آغوز: در جدول ۵، نتایج حاصل از بررسی ایمنوگلوبولین های آغوز مشخص است. استفاده از پری بیوتیک گیاهی

جدول ۵: اثر تیمار پریبیوتیک و اسانس گیاهی بر میزان ایمنوگلوبولین آغوز (میلی گرم در دسی لیتر)

سطح معنی داری	تیمار			صفت
	۲۰	۱۰	۰	
۰/۳۹	۱۳۲/۲۵ ± ۰/۷۸۳	۱۳۲/۷۷ ± ۰/۷۷	۱۳۳/۷۸ ± ۰/۷۸	IgG
۰/۴۵	۶/۶۸ ± ۰/۱۴	۶/۹۳ ± ۰/۱۵	۶/۹۰ ± ۰/۱۴	IgM
۰/۶۷	۰/۳۱۷ ± ۰/۱۵	۰/۱۵۰ ± ۰/۱۵	۰/۳۱۶ ± ۰/۱۵	IgA

نمونه گیری اول افزایش یافت. ولی میزان بازوفیل خون در نمونه گیری دوم در تیماری که ۲۰ گرم در روز پری بیوتیک و اسانس های گیاهی مصرف می کرد و شمار مونوسیت در نمونه گیری اول در تیماری که ۲۰ گرم در روز پری بیوتیک و اسانس های گیاهی مصرف می کرد به صورت تمایل به معنی دار افزایش یافت.

فاکتورهای ایمنی خون: همان طور که در جدول ۶، مشاهده می شود شمار گلبول های سفید، نوتروفیل و ائوزینوفیل در خون به هیچ عنوان تحت تأثیر تیمارهای پری بیوتیکی و اسانس های گیاهی قرار نگرفت. میزان لنفوسیت در تیمار مصرف کننده ۲۰ گرم در روز پری بیوتیک و اسانس های گیاهی نیز به نسبت تیمار ۱۰ گرم روز در

جدول ۶: اثر تیمار پریبیوتیک و اسانس گیاهی بر فاکتورهای ایمنی خون

سطح معنی داری	تیمار			صفت
	۳	۱	۰	
۰/۲۵	۱۵/۱ ± ۲/۲۸	۹/۷۹ ± ۲/۰۴	۱۲/۸ ± ۲/۰۴	گلبول سفید (میلی گرم در دسی لیتر) نمونه گیری اول
۰/۹۰	۱۲/۸ ± ۳/۶۸	۱۱/۴ ± ۳/۳۰	۱۳/۶ ± ۳/۶۸	گلبول سفید (میلی گرم در دسی لیتر) نمونه گیری دوم
۰/۴۱	۲۱/۱ ± ۴/۵۰	۱۴/۵ ± ۴/۰۲	۱۳/۳ ± ۴/۰۲	گلبول سفید (میلی گرم در دسی لیتر) نمونه گیری سوم
۰/۱۳	۳۴/۱ ± ۳/۳۲	۴۲/۵ ± ۳/۰۳	۳۴/۲ ± ۳/۳۲	نوتروفیل نمونه گیری اول
۰/۶۱	۳۱/۵ ± ۳/۷۱	۳۶/۳ ± ۴/۱۵	۳۱/۱ ± ۳/۷۱	نوتروفیل نمونه گیری دوم
۰/۲۱	۲۱/۵ ± ۳/۹۱	۳۲/۱ ± ۴/۳۰	۲۴ ± ۴/۲۹	نوتروفیل نمونه گیری سوم
۰/۰۴	۵۹/۵ ^a ± ۴/۷۴	۴۱/۸ ^b ± ۴/۷۴	۵۷/۵ ^a ± ۴/۷۴	لنفوسیت نمونه گیری اول
۰/۲۸	۵۵/۷ ± ۱۱/۵	۳۲/۷ ± ۱۱/۵	۵۷/۴ ± ۱۱/۵	لنفوسیت نمونه گیری دوم
۰/۳۸	۷۴/۶ ± ۶/۱۷	۶۳/۱ ± ۶/۷۵	۷۴/۶ ± ۶/۱۷	لنفوسیت نمونه گیری سوم
۰/۲۹	۱۲ ± ۲/۶۸	۱۱/۷ ± ۲/۶۸	۶/۷۴ ± ۲/۴۰	مونوسیت نمونه گیری اول
۰/۰۷	۱۰/۶ ^b ± ۶/۵۳	۲۳/۸ ^a ± ۵/۸۵	۱۰/۲ ^b ± ۶/۵۳	مونوسیت نمونه گیری دوم
۰/۳۳	۰/۵۲ ± ۰/۸۸	۲/۴۰ ± ۰/۹۸	۰/۶۸ ± ۰/۸۸	مونوسیت نمونه گیری سوم
۰/۶۱	۰/۹۰ ± ۰/۷۶	۱/۸۵ ± ۰/۵۳	۱/۵۶ ± ۰/۶۲	ائوزینوفیل نمونه گیری اول
۰/۱۸	۰/۲۰ ± ۰/۲۲	۰/۸۷ ± ۰/۲۶	۰/۶۲ ± ۰/۲۰	ائوزینوفیل نمونه گیری دوم
۰/۹۳	۰/۶۷ ± ۰/۳۴	۰/۷۰ ± ۰/۳۴	۰/۵۳ ± ۰/۳۳	ائوزینوفیل نمونه گیری سوم
۰/۱۸	۰/۵۲ ± ۰/۱۶	۰/۵۲ ± ۰/۱۵	۰/۸۸ ± ۰/۱۵	بازوفیل نمونه گیری اول
۰/۰۷	۰/۷۲ ± ۰/۱۰	۰/۳۸ ± ۰/۱۰	۰/۴۲ ± ۰/۱۰	بازوفیل نمونه گیری دوم
۰/۵۸	۰/۸۵ ± ۰/۱۷	۰/۶۰ ± ۰/۱۶	۰/۷۲ ± ۰/۱۶	بازوفیل نمونه گیری سوم

زیرالنون در ادرار در تیمار مصرف کننده ۲۰ گرم پری بیوتیک و اسانس های گیاهی در روز به طور معنی دار از تیمار مصرف کننده ۱۰

زیرالنون در ادرار: با توجه به اعداد نشان داده شده در جدول ۷، در دو مرحله نمونه گیری از ادرار گاوها، مشاهده شد. میزان

گیاهی، زیرالنون دنا توره می‌شود و هنگام دفع در ادرار قابل تشخیص نیست. مسیر اصلی دفع زیرالنون از ادرار می‌باشد.

گرم پری بیوتیک و اسانس های گیاهی، هم چنین گروه شاهد کم تر می‌باشد. آزمایش حاضر مشخص کرد در صورت عملکرد پری بیوتیک، زیرالنون از ادرار دفع خواهد شد ولی در صورت عملکرد اسانس های

جدول ۷: بررسی اثر تیمار پری بیوتیک و اسانس گیاهی بر میزان زیرالنون ادرار

اثرات معنی داری (P-Value)	تیمار			زیرالنون %
	۲۰	۱۰	۰	
۰/۰۲	۱۷/۹ ^b ± ۳/۶۶	۴۲/۴ ^a ± ۳/۶۶	۳۰/۸۶ ^a ± ۵/۴۰	نمونه گیری اول
<۰/۰۰۲	۲۰/۱ ^b ± ۲/۸۰	۴۴/۲ ^a ± ۲/۸۰	۳۶/۹۵ ^a ± ۴/۱۲	نمونه گیری دوم

خنثی در تیمار دریافت کننده ۲۰ گرم پری بیوتیک و اسانس های گیاهی در روز به نسبت تیمار دریافت کننده ۱۰ گرم پری بیوتیک و اسانس های گیاهی بیش تر بوده است.

هضم خوراک: در جدول ۸، مشاهده می‌شود که در دوره اول نمونه گیری (دوره انتظار زایمان) میزان هضم ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام، چربی، مقادیر هضم فیبر نامحلول در شوینده اسیدی و

جدول ۸: تأثیر پری بیوتیک و اسانس گیاهی بر هضم خوراک دو هفته بعد از زایش

سطح معنی داری	تیمار			صفت
	۲۰	۱۰	۰	
۱/۲۱	۵۴/۰۹۶	۴۶/۹۱۷	۴۶/۸۶۵	ماده خشک %
۱/۰۹	۷۵/۳۶۹	۷۳/۷۳۳	۶۹/۵۸	خاکستر %
۱/۲۰	۸۳/۵۹	۶۲/۸۹۸	۵۵/۳۶	پروتئین خام %
۱/۰۸	۷۶/۶۰	۶۴/۳۹۳	۷۱/۷۵	چربی %
۰/۹۱	۶۴/۸۹	۶۹/۵۵	۵۹/۹۵	فیبر نامحلول در شوینده خنثی %
۰/۶۳	۳۳/۵۶	۴۰/۶۰	۳۰/۳۲	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی %

دسته های مختلفی طبقه بندی می‌شوند. انواع باکتری های هوازی و بی هوازی در شکمبه بر اساس نحوه تأمین انرژی در دسته های مختلفی قرار می‌گیرند. به لحاظ ساختار شیمیایی باکتری های لاکتوباسیلوس (*Lactobacillus*) و بیفیدوباکتر (*Bifidobacterium*) توان استفاده از پری بیوتیک را داشته ولی باکتری هایی مانند ایکولای و کلستریدیوم پرفرینجنس نمی‌توانند پری بیوتیک ها، خصوصاً پری بیوتیک های با ساختار حلقوی را به عنوان منبع قابل تخمیر کربوهیدرات مورد استفاده قرار دهند (۲۲).

جمعیت شکمبه: همان طور که از جدول ۹ مشخص است شمار باکتری های هوازی و بی هوازی در هیچ یک از دوره های نمونه گیری (دوره تازه زا و دوره پر تولید) تحت تأثیر هیچ یک از تیمار های دریافت کننده پری بیوتیک و اسانس های گیاهی در دوز های مختلف قرار نگرفتند و در رنج مشابه با گروه شاهد قرار گرفتند. از آن جاکه توده میکروبی ساخته شده در شکمبه حدود ۳۰-۲۰ درصد از مواد مغذی جذب شده به وسیله نشخوارکنندگان را شامل می‌شود، ترکیب میکروارگانیزی اهمیت زیادی پیدا می‌کند. میکروارگانیسیم ها در

جدول ۹: اثر تیمار پری بیوتیک و اسانس گیاهی بر لگاریتم تعداد باکتری شکمبه (تعداد در هر میلی لیتر مایع شکمبه)

سطح معنی داری	تیمار			صفت
	۲۰	۱۰	۰	
۰/۹۷	۷/۸۹ ± ۰/۵۳	۷/۷۱ ± ۰/۵۹	۷/۷۳ ± ۰/۵۲	شمار باکتری های هوازی ۱
۰/۱۲	۶/۱۲ ± ۰/۲۲	۶/۵۵ ± ۰/۲۴	۵/۷۷ ± ۰/۲۲	شمار باکتری های بی هوازی ۱
۰/۷۲	۷/۱۹ ± ۰/۵۱	۷/۱۷ ± ۰/۵۶	۷/۷۰ ± ۰/۴۹	شمار باکتری های هوازی ۲
۰/۵۵	۶/۲۶ ± ۰/۲۰	۵/۹۱ ± ۰/۲۲	۶/۰۸ ± ۰/۱۹	شمار باکتری های بی هوازی ۲

گفت جذب پروپیونیک اسید برای هم زمانی انرژی و پروتئین سریع تر رخ داده تا شیر بیش تری تولید شود.

اسیدهای چرب شکمبه: در مطالعه حاضر مقدار اسیداستیک بیش ترین مقدار بین اسیدهای چرب موجود در شکمبه بود. می‌توان

جدول ۱۰: اثر تیمار پری بیوتیک و اسانس گیاهی بر اسیدهای چرب مایع شکمبه (تعداد در هر میلی لیتر مایع شکمبه)

سطح معنی داری	تیمار			صفت
	۲۰	۱۰	۰	
				نمونه گیری اول
۰/۰۰۱	۵۳/۷ ^a ± ۱/۲۸	۵۳/۳ ^a ± ۱/۴۱	۴۶/۴ ^b ± ۱/۲۵	استیک اسید
۰/۰۰۱	۱۰/۵ ^a ± ۰/۴۹	۷/۱۳ ^b ± ۰/۵۴	۷/۸۴ ^b ± ۰/۴۷	بوتیریک اسید
۰/۶۷	۲۵ ± ۰/۰۶	۲۶/۱ ± ۱/۰۰	۲۵/۹ ± ۰/۸۹	پروپیونیک اسید
۰/۰۷	۱/۶۷ ± ۰/۱۶	۲/۱۹ ± ۰/۱۸	۱/۵۴ ± ۰/۱۶	والریک اسید
۰/۰۰۲	۰/۴۳ ^a ± ۰/۰۲	۰/۱۹ ^c ± ۰/۰۳	۰/۳۵ ^b ± ۰/۰۲	ایزوبوتیریک اسید
۰/۰۲	۱/۱۱ ^a ± ۰/۱۲	۰/۵۳ ^b ± ۰/۱۳	۱/۰۸ ^a ± ۰/۱۲	ایزو والریک اسید
۰/۰۱۳	۰/۶۸ ^a ± ۰/۰۶	۰/۴۶ ^b ± ۰/۰۷	۰/۳۸ ^b ± ۰/۰۶	کاپروئیک اسید
۰/۰۰۵	۲/۱۴ ^a	۲/۴۱ ^a	۰/۴۵ ^b	استات/پروپیونات
				نمونه گیری دوم
۰/۰۱۱	۵۴/۳ ^a ± ۱/۶۶	۵۲/۶ ^a ± ۱/۸۴	۴۶/۴ ^b ± ۱/۶۳	استیک اسید
۰/۱۵	۱۰/۵ ± ۱/۶۶	۷/۲۲ ± ۱/۰۷	۸/۶۳ ± ۱/۰۲	بوتیریک اسید
۰/۹۸	۲۵/۷ ± ۱/۸۳	۲۵/۹ ± ۲/۰۲	۲۵/۴ ± ۱/۷۹	پروپیونیک اسید
۰/۶۰	۱/۸۰ ± ۰/۳۲	۲/۱۹ ± ۰/۳۴	۱/۶۸ ± ۰/۳۲	والریک اسید
۰/۰۲	۰/۴۲ ^a ± ۰/۰۴	۰/۲ ^b ± ۰/۰۶	۰/۴۲ ^a ± ۰/۰۴	ایزوبوتیریک اسید
۰/۰۸	۱/۰۴ ± ۰/۱۵	۰/۵۲ ± ۰/۱۷	۱/۲۳ ± ۰/۲۳	ایزو والریک اسید
۰/۰۴	۰/۸۳ ^a ± ۰/۰۹	۰/۴۹ ^b ± ۰/۰۸	۰/۴۸ ^b ± ۰/۰۹	کاپروئیک اسید
۰/۱۲	۲/۱۲	۲/۰۶	۱/۸۲	استیک/پروپیونیک

گیاهی به عنوان آنتی ژن مطرح می‌باشند و توانایی تحریک ایمنی اختصاصی را دارند. به نظر می‌رسد اینترفرون گاما از جمله اولین سیتوکین‌هایی است که بلافاصله بعد از تحریک سیستم ایمنی توسط لنفوسیت‌ها ترشح می‌شود..

بیان ژن: در جدول ۱۱ مشاهده است که در تیمارهای مصرف کننده پری بیوتیک و اسانس‌های گیاهی در هر دو دوز ۱۰ و ۲۰ گرم به ازای هر رأس در روز، اینترفرون گاما به صورت تمایل به معنی داری افزایش داشته است. اینترفرون گاما جزئی از انواع سیتوکین‌ها می‌باشد که بخشی از ایمنی همورال هستند. پری بیوتیک‌ها و اسانس‌های

جدول ۱۱: اثر تیمار پری بیوتیک و اسانس گیاهی بر میزان بیان ژن اینترفرون گاما

سطح معنی داری	تیمار			بیان ژن اینترفرون گاما %
	۲۰	۱۰	۰	
۰/۱۰	۱۶۳/۳۴۸ ^a	۱۲۰/۸۰ ^a	۴۲/۵۴ ^b	اینترفرون گاما

زا) با مصرف مخمر ۲/۵ کیلوگرم بیش تر از گروه شاهد بود (۲۳). به این علت که هضم پروتئین خوراک افزایش یافت و هم چنین استفاده از اسیدهای آمینه در چرخه‌های شکمبه‌ای بیش تر شد (۲۴). گاوهایی که پری بیوتیک به علاوه مخمر دریافت کردند نسبت به گروه شاهد درصد پروتئین شیر بیش تری نیز داشتند. مصرف پروبیوتیک زنده باعث افزایش معنی دار هضم ماده خشک، پروتئین و NDF شد (۲۵). مقدار ایمونوگلوبولین‌های آغوز در گاوها تحت تأثیر فاکتورهای زیادی مثل سن گاو تعداد شکم زایش، نژاد گاو، طول دوره خشکی، فصل

بحث

تولید و ترکیب شیر: بررسی آماری داده‌ها مشخص کردند که تیمارهای آزمایشی در هر دو دوز باعث افزایش معنی دار ($P < 0/01$) FCM شیر نسبت به گروه کنترل شدند. در مطالعه Patnam و همکاران، استفاده از ۱۰ گرم کشت مخمر در روز به ازای هر رأس باعث افزایش ۴ درصدی FCM (۲۸/۴ در مقابل ۲۶/۵ کیلوگرم) شد (۱۶). مقدار تولید شیر و FCM طی ۳۰ روز اولیه پس از زایش (تازه

بتازیرالتون و سیگما زیرالتون) و ورود به بافت کلیوی می‌شود. در نتیجه زیرالتون بدون تغییر ساختار به شکل سمی برای بافت‌های بدن ورود به خون و سپس ادرار، از طریق لوله گوارشی دفع می‌شود. به‌علاوه عدم جذب زیرالتون توسط سلول‌های اپی‌تلیال لوله گوارشی، سبب کاهش التهاب بافت پوششی شده و بدن نیازی به تولید و ترشح بیش‌تر گلبول‌های سفید یا دیگر خطوط دفاعی ندارد (۲۰).

آنالیز مدفوع: در مطالعه‌ای که توسط Bagheri و همکاران، بر اثرگذاری پری‌بیوتیک بر گاوهای دوره انتقال انجام گرفت مشخص شد پری‌بیوتیک اثر معنی‌داری بر میزان دریافت خوراک و وزن‌گیری بدن نداشت ولی به‌طور عددی مقدار دریافت خوراک و افزایش وزن دام‌ها بالاتر بود (۱۰). همین‌طور به این نتیجه رسیدند که تیمار پری‌بیوتیک نسبت به گروه شاهد هیچ اثری بر میزان تولید شیر نداشت. لذا به این نتیجه رسیدند پری‌بیوتیک باعث تحریک فرایندهای لیپوژنیک در بدن می‌شود (۲۵). در تحقیقی که سال ۲۰۰۹ انجام گرفت مشخص شد تغییرات وزن بدن، فاکتورهای خونی مانند گلوکز و ازت سرمی و اسکور مدفوع به‌طور معنی‌تحت تأثیر تیمار پری‌بیوتیکی قرار نگرفت ولی افزایش وزن در تیمار مصرف‌کننده پری‌بیوتیک تمایل به معنی‌داری داشت (۶۵۹ کیلوگرم وزن نهایی در مقابل ۶۷۴ کیلوگرم) (۳۰). Roy و همکاران، گزارش کردند استفاده از پری‌بیوتیک در گاوهای تازه‌زا و خشک سنگین باعث افزایش ملایم در مصرف خوراک می‌شود (حدود ۰/۳ کیلوگرم در روز). گفته‌شده گاوهای تازه‌زا تحت تأثیر NDF مصرفی قرار دارند؛ انتخاب گاوهای تازه‌زا به این دلیل بود که این دسته از دام‌ها تحت شرایط فیزیولوژیکی خاصی قرار داشته و مصرف NDF در آن‌ها پایین‌تر است لذا پری‌بیوتیک با افزایش هضم علوفه باعث کاهش محدودیت فیزیکی و افزایش مصرف خوراک می‌شود. از این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت گاوها در دوره خشک سنگین و تازه‌زا محدودیت فیزیکی برای دریافت خوراک نداشته‌اند (۳۱). فرآورده‌های پری‌بیوتیکی عموماً مدعی تنظیم اسیدیته شکمبه، کاهش نوسانات pH و کم کردن pH در پایین‌ترین حدممکن شکمبه‌ای است. ثبات شکمبه منجر به تعادل در متابولیسم شکمبه شده و اسکور مدفوع و رنگ آن را نیز ثابت می‌کند.

مایع شکمبه: نسبت استیک اسید به پروپیونیک اسید در هر دو مقطع نمونه‌گیری وابسته به تغییرات میزان استات و پروپیونات بوده است. به این ترتیب در نمونه‌گیری اول در ($P < 0/01$)، تیمارها افزایش معنی‌دار داشته‌اند و در نمونه‌گیری دوم تیمارها تمایل به افزایش معنی‌دار نشان داده‌اند.

بیان ژن اینترفرون گاما: اینترفرون گاما به‌عنوان اولین سیتوکین‌هایی است که بلافاصله بعد از تحریک سیستم ایمنی توسط لنفوسیت‌ها

زایش، حجم آغوز تولیدی، اسکور بدنی گاوها در زمان خشکی، سقط‌های جنینی، شرایط سلامتی گاو و چندین عامل دیگر قرار می‌گیرد و صرفاً تفاوت در یک افزودنی غذایی بدون تغییر در دیگر شرایط، توانایی تغییر تولید و ترشح ایمونوگلوبولین به آغوز را ندارد (۲۶). در مطالعه Ariza و همکاران، اسانس پونه کوهی (شامل ارگانو، تیمول و کارواکرول) به‌میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک، تغییری در میزان و غلظت ایمونوگلوبولین‌های سرم خون و آغوز خوک‌های مادر ایجاد نکرد (۱۷). از آن‌جاکه اسانس پونه کوهی نتوانسته بود باعث افزایش لنفوسیت‌های B و T شود و ایمونوگلوبولین‌ها پس از افتراق این لنفوسیت‌ها در آغوز افزایش می‌یابند لذا مقدار ایمونوگلوبولین‌ها در آغوز تغییری نکرده است (۲۵).

فاکتورهای خونی: در گاوها هماتولوژی متأثر از سن دام و شرایط فیزیولوژیک می‌باشد به‌طوری‌که با افزایش سن در همه گاوهای هلشتاین با شرایط مشابه MCV و MCH در خون افزایش و MCHC کاهش می‌یابد، در نتیجه از آن‌جایی که گاوهای حاضر در این پروژه تحقیقاتی در رنج سنی و شرایط فیزیولوژیک مشابهی به لحاظ دوره باروری، زایش و شیردهی قرار داشتند و هم‌چنین جیره پایه یکسانی دریافت می‌کردند؛ لذا فاکتورهای مرتبط با گلبول‌های قرمز خون تحت تأثیر پری‌بیوتیک قرار نگرفت (۲۷، ۲۸). پری‌بیوتیک‌هایی از جنس بتاگلوکان به‌عنوان محرک سیستم ایمنی شناخته می‌شوند که در مطالعه Heinrichs و همکاران، مشخص شد این پری‌بیوتیک‌ها نه تنها باعث مقابله سیستم ایمنی علیه روتاویروس در گاو تازه‌زا می‌شود؛ بلکه این ایمنی از طریق آغوز به گوساله نیز منتقل می‌شود (۱۲).

زیرالتون در ادرار: مسیر اصلی دفع زیرالتون از ادرار می‌باشد، ضمن این‌که گرفتن نمونه ادرار خودجوش (Spontaneous Urine) بسیار ساده‌تر از گرفتن نمونه کبد (به‌عنوان محل متابولیسم سموم) می‌باشد. ارتباط بین سطوح سمی زیرالتون در ادرار و مصرف آن می‌تواند یک نشانگر بیولوژیک طبیعی برای تشخیص کارکرد جاذب سم باشد. مطالعات مشخص کردند با افزایش مصرف ترکیباتی با توانایی جاذب سموم قارچی، مقدار زیرالتون ادرار تغییر می‌یابد (۱۵)، ۳۰). فروکتو الیگوساکارید و دیگر پری‌بیوتیک‌ها در روده باعث افزایش استحکام اتصالات محکم (Tight Junctions) سلول‌های اپی‌تلیال روده‌ای می‌شود به‌همین دلیل مواد موجود در لوله گوارشی برای جذب به سلول‌های روده و ورود به خون، نحوه انتقال خود را از پاراسولار (روش ساده و بدون نیاز به کانال، گیرنده یا پمپ) به ترانس سلولار (روش انتقال فعال براساس شیب غلظت به کمک گیرنده، کانال یا پمپ پروتونی) تغییر می‌دهند. این امر باعث عدم جذب و عدم ورود زیرالتون به کبد، تشکیل متابولیت‌های آن (آلفا زیرالتون،

منابع

1. **Khorosh, M. and Mohammadzadeh, H., 2014.** Principles of rearing suckling calves, Arkan Danesh Publications, circulation 1.
2. **Khazanhai, R., Ravizadi, K. and Nikkhah, A., 2013.** The effect of *Saccharomyces cerevisiae* yeast and lactic acid producing bacteria on digestibility and parameters of rumen and blood of sheep. *J. Vet. Res.* 66.
3. **Khosravi Farsani, M., 2018.** Investigating the effect of biomin (combination of probiotic and prebiotic content) on the humoral immune response against Newcastle vaccine and the morphological changes of intestinal villi in broilers, professional doctorate thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University. (In Persian)
4. **Khalilovandi Behrouziar, H., Dehghan Benadki, M., Ghafarzadeh, M. and Ravizadi, K., 2015.** The effect of adding different sources of fatty acids on fermentation parameters and rumen microbial population in vitro, *Iran. Anim. Sci.* 47.
5. **Dedarkhah, M. and Sarsar, H., 2014.** Probiotic and prebiotic supplementation on the productive performance of dairy cows, Department of Animal Science, Birjand University. 13-13. (In Persian)
6. **Ansari, A., 2017.** Studying the effects of *Saccharomyces cerevisiae* yeast on alfalfa digestibility and the rumen ecosystem of goat sheep, Department of Animal Science, Tabriz University. 76 p. (In Persian)
7. **Dere Zarashkipour, M., Parsai Mehr, K., Hosseinzadeh, S. and Farhomand, S., 2013.** Investigating the effect of different levels of prebiotic supplement (E-Max) on the digestibility and some biochemical parameters of the serum of native goats of Azerbaijan. *Vet. Clin. Pathol.* 7(4).
8. **Rostamzadeh, H., Pirmohammadi, R. and Ali Jo, Y., 2014.** The effect of essential oil of zenian on performance and some blood parameters of Mahabadi breed goats during milking period. *J. Anim. Sci.* 116.
9. **Ranjbari, A., Rati Ardakani, S.A. and Musharraf, A., 2014.** Evaluation of the nutritional status of newborn cows with blood metabolites profile test in the summer season. *Journal of Research in Ruminants.* 3(3).

ترشح شده و بخشی از ایمنی پیش التهابی در بدن دام می باشد. Vegetable Pellet Feed می تواند با تحریک ایمنی اختصاصی باعث افزایش معنی دار ایمنی اختصاصی همورال شود. آنتی ژن ها توانایی تحریک سیستم همورال بدن را دارند که Vegetable Pellet Feed با خاصیت آنتی ژنی خود باعث تحریک ایمنی همورال می شود (۳۲). به نظر می رسد اینترفرون گاما از جمله اولین سیتوکین هایی است که بلافاصله بعد از تحریک سیستم ایمنی توسط لنفوسیت ها ترشح می شود. در سال ۲۰۰۲ تعیین میزان سیتوکین ها در اواسط و اواخر دوره شیردهی و دو هفته قبل از زایش انجام شد و مشخص شد میزان اینترفرون گاما در این زمان ها بالایی دارد (۳۳). با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیقات می توان بر آورد کرد محصول Vegetable Pellet Feed شامل (پری بیوتیک و اسانس های گیاهی تیمول، کاروارکول و آویشن) توانایی بهبود در میزان تولید و ترکیب شیر (استفاده از پری بیوتیک گیاهی و اسانس های گیاهی میزان تولید شیر را حدود ۸ کیلوگرم در روز به ازای هر رأس داشته افزایش داشت). وضعیت تخمیر و اسیدهای چرب شکمبه، سلول های سوماتیکی شیر را دارد به علاوه Vegetable Pellet Feed باعث عدم جذب و عدم ورود زیرالنون به کبد، تشکیل متابولیت های آن (آلفا زیرالنون، بتا زیرالنون و سیگما زیرالنون) و ورود به بافت کلیوی می شود. در نتیجه زیرالنون بدون تغییر ساختار به شکل سمی برای بافت های بدن ورود به خون و سپس ادرار، از طریق لوله گوارشی دفع می شود. به علاوه عدم جذب زیرالنون توسط سلول های اپی تلیال لوله گوارشی، سبب کاهش التهاب بافت پوششی شده و بدن نیازی به تولید و ترشح بیش تر گلبول های سفید یا دیگر خطوط دفاعی ندارد. با توجه به نتایج بررسی اثرات متقابل تغذیه اسانس های گیاهی به علاوه پری بیوتیک و منابع مختلف نشاسته ای جو و ذرت در جیره بر عملکرد تولید شیر و تولید مثل گاوهای دوره انتقال پیشنهاد می شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از ریاست محترم شرکت تولیدات رفاه دام (A.W.P)، ایتالیا) و نماینده محترم آن مجموعه در ایران جناب آقای دکتر جمشیدیان (شرکت درمان گستر فرزانگان) به علت فراهم نمودن مواد آزمایشی کمال تقدیر و تشکر را دارند. هم چنین از پرسنل و کارکنان مزرعه گاو شیری علیان (اصفهان، ایران) به واسطه کمک های بی دریغشان در حین اجرای طرح تشکر می کنند.

19. **Spring, P., Wenk, C., Connolly, A. and Kiers, A., 2015.** Trials of Bio-Mos, a mannan oligosaccharide, and Actigen, a second-generation mannose rich fraction, on farm and composition animals. *J App Anim Nutr.* 3: 1-11.
20. **Toda, K., Uno, S., Kokushi, E., Shiiba, A., Hasunuma, H., Matsumoto, D., Ohtani, M., Yamato, O., Shinya, U., Wijayagunawardane, M., Fink-Gremmels, J., Taniguchi, M. and Takagi M., 2018.** Fructo Oligosaccharide (DFA III) feed supplementation for mitigation of mycotoxin exposure in cattle-Clinical evaluation by a urinary Zearalenone monitoring system. *MDPI J. Toxins.* 1: 2223
21. **Mirzadeh, K.H., Tabatabaei, S., Bojarpour, M. and Mamoei, M., 2010.** Comparative study of hematological parameters according strain, age, sex, physiological status and season in Iranian cattle. *J Anim Vet Advanes.* 9: 2123- 2127.
22. **Abderzak, L., Noziere, P., Silberberg, M., Morgavi, D., Berger, C. and Martin, C., 2012.** Rumen microbial and fermentation characteristics are affected differently by bacterial probiotic supplementation during induced lactic and subacute acidosis in sheep. *BMC Microbiology.* 12: 142.
23. **Hosoda, K., Nishida, T., Park, W.Y. and Eruden, B., 2005.** Influence of *Menthapiperita L.* (peppermint) supolementation on nutrient digestibility and energy metabolism in lactating dairy cows. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18(12): 1721-1726.
24. **Patra, A.K., 2011.** effect of essential oils on rumen fermentation, microbial ecology and rumnant production. *Asain J. of Anim. Vet. Advances.* 1683: 9919.
25. **Ballou, C.E., 1970.** A study of the immunochemistry of three yeast mannas. *J. og Biological Chemistry.* 1197- 1203.
26. **Geoffrey, W., DeLisle, S., Green, S. and Buddle, B.M., 2017.** Factors affecting the gamma interferon test in the detection of bovine tuberculosis in cattle. *J. Vet. Diagnostic Invest.* 29(2): 198-202.
27. **Nazifi Habibabadi, S. and Mojabi, A., 1996.** Normal hematological values of native Iranian cows in relation to age, breed and sex. *Iran Agric. Res.* 15: 175-186.
10. **Bagheri, M., Ghobani, GR., Rahmani, H.R., Khorvash, M., Nili, N. and Sudekum, K.H., 2009.** Effect of live yeast and mannan oligosaccharides on performance of early lactation Holstein dairy cows. *Asian-Aust. J Anim Sci.* 6: 812- 818.
11. **Adedapo, A., Mogbojuri, O.M. and Emikpe B.O., 2009.** Safety evaluations of aqueous extract of the leaves of *Moringa oleifera* in rats. *J. of Medc Plants Resea.* 3: 586- 591.
12. **Heinrichs, A.J., Jones, C.M. and Heinrichs, B.S., 2003.** Effects of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. *J Dairy Sci.* 86: 4064-4069.
13. **Gunun, P., Wanapat, M. and Anantasook, N., 2013.** Rumen fermentation and performance of lactating dairy cows affected by physical forms and urea treatment of rice straw. *Asian Aust J Anim Sci.* 9: 1295- 1303.
14. **Firkins, J.L., Hristov, A.N., Hall, M.B., Varga, G.A. and St-Pierre, N.R., 2006.** Integration of rumen metabolism in dairy cattle. *J Dairy Sci.* 9: 31-51.
15. **Ghazanfar, S., Anjum, M. I., Azim, A. and Ahmed, I., 2015.** Effects of dietary supplementation of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on growth performance, blood parameters, Nutrient digestibility and fecal flora of dairy heifers. *J. Anim and Plant Sci.* 25(1): 53- 59.
16. **Patnum, D., Schwab, E., Socha, M.T., Whitehouse, N.L., Kierstead, N.A. and Gathwaite, B.D., 1977.** Effect of yeast culture in the diets of early lactation dairy cows on ruminal fermentation and passage of nitrogen fractions and amino acids to the small intestine. *J. Dairy Sci.* 80: 374-338.
17. **Ariza-Nieto C., Bandrick, M., Baidoo, S.K., Anil, L., Molitor, T.W. and Hathaway, M.R., 2011.** Effect of dietary supplementation of oregano essential oils to sows on colostrum and mlk composition, growth pattern and immune status of suckling pigs. *J. Anim. Sci.* 89: 1079- 1089.
18. **Simitzis, P.E., 2017.** Enrichment of animal diets with essential oils-A great perspective on Improving animal performance and quality characteristics of the derived products. *Review. J Medicines.* 4: 35.

28. **Nazifi Habibabadi S. and Mohebi A., 1996.** Hematology of Sistani cattle. *J. Prod. Res.* 30: 140-143.
29. **Jacca, S., Franceschi, V., Agosti, M., Cavirani, S., Mistretta, F. and Donofrio G., 2014.** Interfron Gamma-mediated BoHV-4 replication restriction in bovine endometrial stromal cells is host IDO1 gene expression independent and BoHV-4 IE2 gene expression dependent. *Biol. Reprod.* 91: 1- 14.
30. **Takagi, M., Hirai, T., Shiga, S., Uno, S., Kokushi, E., Otoi, T., Deguchi, E., Tshering, C. and Fink Gremmes, J., 2013.** Relationship between urinary zearalenone concentration and embryo production in superovulated cattle. *Arch. Tierz.* 56: 360-366.
31. **Roy, D., Tomar, S.K. and Kumar V., 2015.** Rumen modulatory effect of thyme, clove and peppermint oils in vitro using buffalo rumen liquor. *Vet. World.* 8: 203-207.
32. **Helander, I.M., Alakomi, H.L., Latva-Kala, K., Mattila-Sandholm, T., Pol, L., Smid, E.J., Gorris, L.G.M. and von Wright, A., 1998.** Characterization of the action of selected essential oil components on Gram negative bacteria. *J. Agric.Food Chem.* 46: 3590-3595.
33. **Markowiak, P. and Slizewska, K., 2018.** The role of prebiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *BMC Gut Pathog.* 10: 21.