دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر شیر مادر بر کارآیی رشد و فراسنجه‌های خونی بزغاله‌های شیرخوار نژاد مهابادی

قدرت محمدی جیرآباد[1]، رسول پیرمحمدی[2] و حامد خلیل‌وندی بهروزیار[3]

۱- دانشجوی دکتری تغذیه دام گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه
۲- استاد تغذیه دام گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه
۳- دانشیار تغذیه دام گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه، (نویسنده مسوول: h.khalilvandi@urmia.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۲۳
صفحه: ۸۹ تا ۹۹

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: بزها از نشخوار کنندگان اهلی کوچک هستند که پیشتر از سایر نشخوار کنندگان در خدمت انسان بوده و یکی از منابع مهم تامین پروتئین با منشأ حیوانی در تغذیه انسان هستند. جایگزین شیر به طور گسترده‌ای در پرورش گوساله‌های جوان و بزغاله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مزایای استفاده از آن، افزایش بهره‌وری و نیز ساده سازی مدیریت دام است. این پژوهش برای بررسی اثر شیر جایگزین مازاد بر مصرف شیر مادر، بر عملکرد تولیدی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و پارامترهای مدفوعی شامل خصوصیات میکروبی بزغاله‌های شیرخوار انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: برای انجام این آزمایش از ۲۴ رأس بزغاله‌های شیرخوار نژاد مهابادی در یک طرح کاملا تصادفی با سه گروه ۸ رأسی به مدت ۶۰ روز استفاده شد. بزغاله‌ها پس از تولد در طول سه روز به همراه مادر نگهداری شدند، سپس به صورت تصادفی به ۳ گروه ۸ رأسی تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل سه گروه بود. در گروه اول روزانه فقط از شیر مادر و در گروه دوم و سوم بزغاله‌ها به ترتیب روزانه علاوه بر شیر مادر به اندازه ۱۰ و ۵ درصد وزن بدن جایگزین شیر مصرف کردند. پارامترهای رشد از جمله وزن، طول بدن، ارتفاع جدوگاه، دور سینه و هیپ و نیز مصرف شیر مادر، مصرف کنسانتره استارتر، فراسنجه‌های خونی و پارامترهای میکروبی مدفوع از جمله میزان سالمونلا، ایشریشیاکلی و لاکتوباسیل اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SAS انجام شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که افزایش وزن روزانه در بزغاله‌هایی که به میزان ۵ درصد وزن بدن جایگزین شیر علاوه بر شیر مادر مصرف می‌کردند به طور معنی‌داری از گروه شاهد بیشتر بود. وزن زنده و نیز میانگین افزایش وزن روزانه بزغاله‌های با مصرف ۵ درصد جایگزین شیر در روز آخر بطور معنی‌داری از بزغاله‌های سایر تیمارها بیشتر بود. از نظر سایر پارامترهای رشد نیز بین بزغاله‌های با مصرف ۵ درصد شیر جایگزین و شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. اما مقدار عددی حاصل، بالاتر از بزغاله‌های با مصرف ۱۰ درصد شیر جایگزین بود. بین گروه‌ها از نظر برخی از فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. از جمله از نظر میزان گلوکز، آلبومین و لاکتات دهیدرژناز گروه شاهد بطور معنی داری بیشتر از گروه‌های مصرف کننده جایگزین شیر بود. از نظر نیتروژن اوره خون، گروه شاهد بیشترین و گروه ۵ درصد جایگزین شیر کمترین مقدار بود و اختلاف بین گروه ۱۰ درصد با گروه‌های شاهد و ۵ درصد جایگزین شیر معنی‌دار نبود. میزان کلسترول در گروه دوم کمتر از دو گروه دیگر بود میزان پروتئین کل در گروه اول بیشترین و گروه دوم کمترین بود. در آزمایش نمونه‌های مدفوع، سالمونلا مشاهده نگردید. میزان اشرشیاکلی در بزغاله‌های گروهی که ۵ و ۱۰ درصد وزن بدن جایگزین شیر مصرف کرده بودند بیشتر از شاهد بود. لاکتوباسیل فقط در گروه شاهد به تعداد کمی مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که مصرف جایگزین شیر به میزان ۵ درصد وزن بزغاله‌ها همراه با شیر مادر، می‌تواند اثرات مثبتی بر عملکرد تولیدی بزغاله‌های شیرخوار داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بزغاله شیرخوار، جایگزین شیر، رشد تسریع شده، عملکرد رشد، فراسنجه‌های خون، نژاد مهابادی

مقدمه

بزها (*Capra hircus*) از نشخوارکنندگان اهلی کوچک هستند که پیشتر از سایر نشخوارکنندگان در خدمت انسان بوده و از ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد از شیر و گوشت آن استفاده می‌شد (۱۱). بزها به دلیل قابلیت سازگاری با شرایط محیطی مختلف در تمام کره زمین پراکنده شده‌اند. در کل جهان جمعیت آنها حدود ۶۱۷ میلیون رأس است که از ۹۷/۳٪ موجود در کشورهای در حال توسعه، آسیا ۶۵/۹٪، آفریقا ۲۷/۴٪، اروپا ۳/۵٪ و آمریکا ۳٪ را به خود اختصاص داده‌اند (۱۳).

شیر بز دارای اثرات درمانی است، اثرات بهبودی آن در برابر سندرم سوء جذب، افزایش لیپوپروتئین خون، بای پس کرونر، چیلوریا (وجود لنف یا چربی در ادرار)، صرع کودکی، آلرژی، زخم معده و سنگ صفرا مشاهده شده است (۳۴). پروتئین‌های مهاری آنزیم تبدیل کننده آنژیوتنسین[1] (ACE) آزاد شده توسط پپسین معدی، کازئین‌های شیر بز و پروتئین‌های آب پنیر به‌عنوان یک کاندیدای قوی در برابر بیماری فشار خون بالا اثبات شده است (۲۰). شیر بز به دلیل ترکیبات منحصر به فرد، دومین گزینه پس از شیر مادر برای نوزاد انسان است. میزان کلسیم و فسفر شیر بز چندین برابر بالاتر از شیر انسان است (۱۷). شیر بز منبع غنی پتاسیم و نیتروژن است که عناصر اساسی برای حفظ فشار خون و جلوگیری از بیماری‌های قلبی عروقی هستند؛ همچنین با بهبود استفاده گوارشی و متابولیکی از فسفر و کلسیم، معدنی‌شدن استخوان را بهبود می‌بخشد (۶). شیر بز همچنین دارای مقدار قابل توجهی از پروبیوتیک‌ها است که چندین نوع متابولیت فعال فیزیولوژیکی در روده تولید می‌کنند که دارای خواص تغذیه‌ای هستند (۲۸). مصرف شیر بز همچنین باعث افزایش استفاده از مس و آهن می‌شود (۹).

جایگزین شیر بطور گسترده‌ای در پرورش گوساله‌های جوان و بزغاله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مزایای استفاده از آن، کاهش مصرف شیر مادر و به تبع آن کاهش هزینه‌های کارگری و نیز ساده‌سازی مدیریت دام است (۱۵). بزغاله‌هایی که جایگزین شیر مصرف می‌کنند، می‌توانند به همان سرعت بزغاله‌هایی که شیر بز یا شیر گاو مصرف می‌کنند رشد کنند (۱۶). میزان توانایی شیردهی بز مادر تأثیر بسیار زیادی در

1- Angiotensin converting enzyme

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

بروز پتانسیل رشد بزغاله‌ها دارد، بنابراین پرورش بزغاله‌ها با شیر جایگزین تأثیرات این‌چنینی را برطرف می‌کند (۳۰).

تعداد دفعات شیرخواری، مقدار شیر و نیز نوع تغذیه با شیر بر رشد، سلامت و رشد شکمبه در بزغاله‌های در حال رشد تأثیر دارد. بیشینه میزان رشد با مصرف اختیاری شیر به بزغاله‌ها اتفاق خواهد افتاد ولی در عوض توسعه عملکرد شکمبه به تأخیر خواهد افتاد. عملکرد رشد در بزغاله‌ها با مصرف شیر آنها رابطه خطی دارد، اما تغذیه بیش از حد شیر، قابلیت هضم مواد مغذی را کاهش می‌دهد، باعث ناراحتی‌های گوارشی شده و مقرون به صرفه نیست (۲۹). بانون و همکاران (۵) طی بررسی اثر جایگزین شیر بر روی بزغاله‌های مورسیانوگرانادینا، دریافتند که بزغاله‌هایی که جایگزین شیر مصرف کرده بودند در مقایسه با بزغاله‌هایی که بطور طبیعی پرورش داده شده‌اند؛ در عضلات این دام‌ها نسبت آب به پروتئین بیشتر بود. همچنین در چربی این بزغاله‌ها، نسبت اسیدهای چرب اشباع به اسیدهای چرب غیر اشباع بیشتر از بزغاله‌هایی بود که شیر مادر را دریافت کرده بودند. همچنین گوشت پخته بزغاله‌هایی که با جایگزین شیر تغذیه شده بودند، دارای بوی شدیدتر، لطافت و آبداری بیشتری نسبت به بزغاله‌هایی بود که شیر مادر را دریافت نموده بودند.

مطالعات گسترده‌ای در ارتباط با اثر افزایش سطح مصرف شیر در گوساله‌ها بر کارایی رشد و تولید آتی تلیسه های جایگزین گله وجود دارد. با این حال، هیچ مطالعه‌ای به بررسی اثر سطح مصرف شیر، یا مصرف شیر مازاد بزغاله‌ها در طول دوره قبل از شیرگیری وجود ندارد. هدف این پژوهش بررسی اثر تامین شیر مازاد بر شیر مادر در طول دوره شیرخواری بر کارایی رشد، برخی فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی مدفوع بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه در زمستان سال ۱۳۹۸ و بهار و تابستان سال ۱۳۹۹ انجام و آزمایشات لازم نیز در آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه انجام گرفت. کلیه دام‌های مورد استفاده اعم از بزغاله‌ها و بزها در این آزمایش براساس راهنمای نگهداری و استفاده از حیوانات مزرعه‌ای در تحقیقات علوم دامی نگهداری شدند (۱۴).

در این پژوهش از ۲۴ رأس بزغاله نژاد مهابادی تقریباً هم وزن استفاده شد. بزغاله‌ها بلافاصله بعد از تولد وزن‌کشی و از نظر سلامتی بررسی شدند، و با اطمینان از اینکه هر بزغاله به مقدار کافی آغوز دریافت کرده است، در طول سه روز به همراه مادر نگهداری شدند و تنها از شیر مادر استفاده کردند، به تمام بزغاله‌ها به صورت داخل عضلانی کمپلکس سلنیوم به علاوه ویتامین E تزریق شد که حاوی ۵ گرم آلفا توکوفرول استات و ۱۱۰ میلی‌گرم سدیم سلنیت در ۱۰۰ میلی لیتر بود. سپس به صورت تصادفی به ۳ گروه ۸ رأسی تقسیم شدند. برای هر سه گروه جیره آغازین از روز سوم شروع شد. همه بزغاله‌ها قبل و بعد از خوردن شیر مادر، توسط ترازوی دیجیتالی کالیبره شده، توزین گردیدند. از روز سوم آزمایش، شیرخوردن از سطل حاوی پستانک آموزش داده شد و شیر جایگزین به تک تک بزغاله‌ها ارائه گردید. مایع جایگزین شیر با توجه به دستورالعمل کارخانه سازنده بصورت تازه با استفاده از آب گرم با دمای ۴۵ درجه سلسیوس بصورت تازه در هربار ارائه به بزغاله‌ها، تهیه شد (۱۷۰ گرم در لیتر). جایگزین شیر هر روز در دو نوبت صبح ساعت ۹ و عصر ساعت ۱۵:۳۰ به بزغاله‌ها داده شد. همچنین میزان خوراک مصرف شده نیز از حاصل تفریق خوراک ارائه شده و خوراک باقی مانده در هر روز توزین و برآورد شد و هر گروه با یکی از روش‌های آزمایشی ذیل تغذیه شدند:

گروه اول به عنوان گروه شاهد، روزانه دو بار و هر بار یک ساعت همراه مادر بودند. در سایر مواقع در جایگاه خود بصورت آزاد به جیره آغازین (استارتر) و آب دسترسی داشتند. گروه‌های دوم و سوم علاوه بر اینکه روزانه دو بار و هر بار یک ساعت همراه مادر بودند و توزین بزغاله‌ها قبل و بعد از همراهی با مادر صورت گرفت، روزانه در دو نوبت قبل از ظهر و بعد از ظهر جمعاً به میزان ۱۰ درصد وزن بدن در گروه دوم و ۵ درصد وزن بدن در گروه سوم از طریق سطل‌های پستانک دار، جایگزین شیر مصرف کردند. این گروه‌ها نیز بصورت آزاد به جیره آغازین و آب دسترسی داشتند و میزان مصرف خوراک بصورت روزانه از حاصل تفریق خوراک ارائه شده و خوراک باقی مانده در روز بعد، توزین و برآورد شد. جایگزین شیر مورد استفاده در این پژوهش پرشیامیلک، محصول شرکت کیمیادانش الوند ساخت کشور ایران بود، که ترکیبات آن به شرح جدول ۱ بود. سطل پستانک دار مورد استفاده جهت تغذیه شیر جایگزین هر روز پس از هر بار مصرف با آب گرم و ماده شوینده شسته می‌شد و سپس با مایع جرمی ساید ضدعفونی می‌گردید. مدفوع بستر هر روز جمع آوری و به محلی دور منتقل می‌شد.

برای تغذیه آغازین بزغاله‌ها از کنسانتره استارتر آماده ویژه بره و بزغاله محصول شرکت خوراک دام نیرو سهند خریداری شد که دارای انرژی قابل متابولیسم به میزان ۲/۸ مگاکالری در هر کیلوگرم بود و ترکیبات شیمیایی آن به شرح جدول ۱ بود. آزمایش بر روی بزغاله‌ها تا سن ۶۰ روزگی انجام پذیرفت. برای شاخص‌های رشد علاوه بر وزن که در هفته اول بصورت روزانه و سپس بصورت هفتگی توزین شدند، قد بزغاله‌ها نیز از جدوگاه تا زمین اندازه‌گیری گردید. دور سینه، طول بدن و عرض هیپ نیز بصورت هفتگی اندازه‌گیری گردید. نمونهٔ خوراک گرفته و برای آنالیز شیمیایی (مادهٔ خشک، خاکستر، خاکستر نامحلول در اسید، و الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی) به آزمایشگاه تغذیهٔ گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه منتقل شد. نمونه‌های خوراک به منظور تعیین مقدار مادهٔ خشک و مادهٔ آلی براساس روش‌های AOAC (۱) و دیواره سلولی (NDF) بر اساس روش ون سوست (۳۶) تجزیه گردید. نمونه مدفوع در روز پایان دوره توسط پوشک دست ساز که قبلاً با آب و مواد شوینده کاملا شسته، ضدعفونی شده و در آون خشک شده بود، اخذ و جهت ارزیابی پارامترهای مدفوعی شامل خصوصیات ظاهری و خصوصیات میکروبی از جمله شمارش

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

اشریشیاکلی، سالمونلا و لاکتوباسیل به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه ارسال و بررسی گردید. برای شمارش باکتری‌ها از روش رقیق سازی سریالی[1] استفاده شد. جهت انجام رقیق‌سازی از محلول سرم فیزیولوژیکی استفاده گردید و رقیق‌سازی تا رقت $۱۰^{-۱۰}$ برای هر نمونه انجام شد. ابتدا از نمونه مورد نظر یک گرم که توسط ترازوی دیجیتال وزن کشی شده، برداشته شد سپس نمونه مورد نظر در یک لوله حاوی ۹ سی‌سی سرم فیزیولوژی ریخته شد. بعد با ورتکس مخلوط گردید تا محلول یکنواختی به دست آید. سپس ۱ سی‌سی از محلول مورد نظر به لوله دوم حاوی ۹ سی‌سی سرم فیزیولوژی اضافه شد، این روال تا لوله دهم ادامه یافت. در آخر از لوله دهم ۱ سی‌سی با سمپلر برداشته و دور ریخته شد و روی آن با محیط MRS آگار (Man, Rogosa , Sharpe Agar) و EMB آگار (Eosin Methylene Blue Agar) مخلوط شد و سپس محیط کشت در کنار شعله خشک شد. بعد از آن، محیط کشت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شد. بعد از اتمام زمان مورد نظر از انکوباتور خارج و تعداد کلونی‌ها زیر نور شمارش گردید (۲،۲۱). در روز سی‌ام و روز پایانی آزمایش، ۴ ساعت بعد از خوراک دهی صبح از تمام بزغاله‌های تغذیه شده، نمونه‌برداری خون از طریق ورید وداج گردن با استفاده از لوله‌های خلأ انجام پذیرفت، نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه علوم دامی ارسال و سرم نمونه‌ها با سانتریفوژ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۴ درجه جداسازی شد و در دمای ۱۸- درجه نگهداری شد. سپس به آزمایشگاه منتقل و غلظت فراسنجه‌های بیوشیمیایی خونی از قبیل آلبومین، گلوکز، پروتئین کل، نیتروژن اوره‌ای و تری گلیسیرید، کلسترول، کراتین و آنزیم‌های لاکتات دهیدرژناز (LDH)، آلانین ترنس‌آمیناز (ALT) و آسپارتات ترنس‌آمیناز (AST)با استفاده از دستگاه اتوآنالیزر بیوشیمی BT300 plus محصول شرکت Biotecnica ایتالیا و با استفاده از کیت‌های تشخیص کمی ساخت شرکت پارس آزمون برای هر یک از فراسنجه‌ها، اندازه گیری گردید.مدل آماری استفاده شده برای داده های تکرار شده در واحد زمان به صورت ذیل بود:

$$Yij = \mu + Ti + Pj + Ak + Cl + TPij + eijk$$

Yij: متغیر وابسته، μ: میانگین کل،Ti: اثر iامین تیمار، Pj: اثر j روز، Ak: اثر تصادفی حیوان، Cl: عامل کواریت (وزن اولیهٔ بزغاله‌ها)، TPij: اثر متقابل روز و تیمار و eijk: اثر اشتباه آزمایشی بود. در ارتباط با داده‌هایی که فقط یکبار اندازه‌گیری شدند اثر زمان و اثر متقابل زمان و تیمار از مدل آماری حذف شد. داده‌های به دست آمده با نرم افزار SAS ۹/۲ و رویه MIXED و GLM تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۱ – ترکیب شیمیایی جایگزین شیر و استارتر

Table 1. Ingredients of the milk replacer and starter

ترکیب شیمیایی	مقدار در شیر جایگزین	مقدار در استارتر
پروتئین خام (درصد)	۲۴	۲۰
الیاف خام (درصد)	۰/۰	۶
فسفر (درصد)	۰/۷	۰/۸
کلسیم (درصد)	۱	۱/۵
لاکتوز (درصد)	۳۰	–
چربی خام (درصد)	۲۱	۳/۵
ویتامین D3 (یکای بین المللی/ پوند)	۴۰۰	–
ویتامین A (یکای بین المللی/ پوند)	۲۰۰۰۰	۱۳۶۰۸
ویتامین E (یکای بین المللی/ پوند)	۵۰۰	۱۵/۱۲
ویتامین C (میلی گرم / کیلوگرم)	۶۰۰	–

جدول ۲- تاثیر تیمارها بر پارامترهای رشد و مصرف ماده خشک

Table 2. The effect of treatments on growth parameters and dry matter intake

پارامترهای رشد	شاهد	۱۰ درصد جایگزین شیر	۵ درصد جایگزین شیر	SEM	p-value
وزن اولیه، Kg	۳/۹۸۸	۳/۹۸۶	۳/۹۶۳	۰/۰۹۹	۰/۹۹۱
وزن زنده نهایی، Kg	۱۳/۸۸۸[b]	۱۴/۳۳۸[ab]	۱۶/۴۲۵[a]	۰/۴۵۱	۰/۰۷۱۴
ماده خشک مصرفی از جایگزین شیر، گرم در روز	۰/۰۰۰[c]	۱۵۸/۸۲[a]	۹۳/۱۹[b]	۰/۰۰۴۶	<.۰۰۰۱
ماده خشک مصرفی شیر، گرم در روز	۶۵/۳۳۳[a]	۳۸[b] ۸	۶۸[a]	۰/۰۰۲۵	<.۰۰۰۱
ماده خشک مصرفی خوراک آغازین، گرم در روز	۳۶/۸۰۶	۳۰/۵۵۶	۳۱/۲۵۰	۲/۸۵۲	۰/۶۲۰۰
کل ماده خشک مصرفی، گرم در روز	۱۰۲/۱۴[b]	۲۲۷/۳۸[a]	۱۹۲/۴۴[a]	۸/۳۱	<.۰۰۰۱
میانگین افزایش وزن ,گرم/روز	۱۶۵[b]	۱۷۳[b]	۲۰۸[a]	۰/۰۰۶۴	۰/۰۲۹۳
کارایی مصرف خوراک[2]	۱/۶۱۵[a]	۰/۷۶۱[c]	۱/۰۸۱[b]	۰/۰۲۷۹	<.۰۰۰۱

1–Dry matter intake ماده خشک مصرفی

2 Gain to feed: kilogram live weight gain per kilogram DMI

-

نتایج و بحث

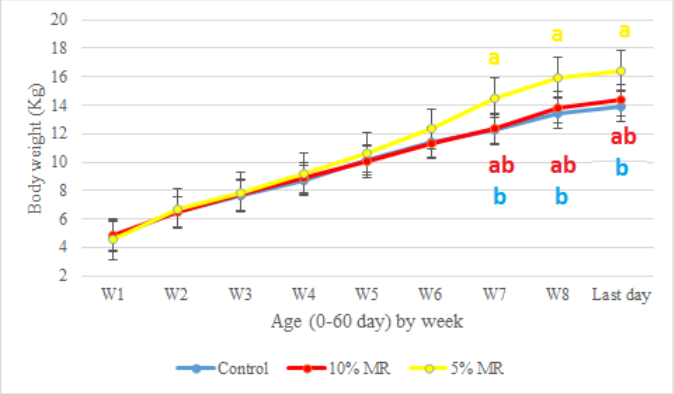
اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های رشد و مصرف خوراک بزغاله‌ها در جدول ۲ ارایه شده است. براین اساس، بیشترین وزن زنده در پایان دوره آزمایشی متعلق به تیماری بود که ۵ درصد وزن بدن جایگزین شیر مصرف کرده بود. مصرف جایگزین شیر مازاد بر شیر مادر در سطح ۵ درصد وزن بدن تاثیر معنی‌داری بر میزان ماده خشک مصرفی از طریق شیر مادر نداشت ولی مصرف جایزین شیر در سطح ۱۰ درصد وزن بدن، به طور معنی‌داری میزان ماده خشک مصرفی از طریق شیر مادر را کاهش داد ولی سطح مصرف جایگزین شیر

1- Serial dilution

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

تاثیری بر میزان خوراک آغازین مصرفی نداشت. کل ماده خشک مصرفی تحت تاثیر میزان جایگزین شیر مصرفی قرار نگرفت ولی گروه شاهد ماده خشک کل مصرفی کمتری نسبت به گروه های دریافت کننده شیر جایگزین مازاد داشت. در تمام تیمارها مصرف استارتر تا هفته چهارم قابل توجه نبود. این روند با نتایج ساهلو و همکاران (۳۵) همخوانی داشت. این پژوهشگران گزارش کرده بودند که بزغاله‌های مورد پژوهش نژاد آنقوره در ۶ هفته اول زندگی، مقدار خیلی ناچیز استارتر مصرف کردند. از هفته پنجم مصرف استارتر به تدریج افزایش یافت. در طول مدت آزمایش میزان مصرف استارتر در گروه شاهد بیشتر از بقیه تیمارها بود و در تیمار با مصرف ۱۰ درصد شیر جایگزین کمترین مقدار مصرف کنسانتره صورت گرفت ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($p<0.05$)، همچنین لو و همکاران (۳۰) نیز در پژوهشی گزارش کردند میزان مصرف استارتر در بزغاله‌ها از هفته پنجم تا هفته هشتم به تدریج افزایش می‌یابد. در بزغاله‌های مورد آزمایش نیز از هفته پنجم میزان مصرف کنسانتره استارتر به تدریج بالا رفت و تا آخر دوره (روز شصتم) این روند ادامه داشت. بالاترین میزان میانگین افزایش وزن روزانه متعلق به گروه دریافت کننده ۵ درصد جایگزین شیر مازاد بود ولی تفاوت معنی‌داری بین گروه شاهد و گروه مصرف کننده ۱۰ درصد جایگزین شیر مازاد وجود نداشت. مصرف جایگزین شیر مازاد، کارایی مصرف ماده خشک به ازای افزایش وزن روزانه را نسبت به گروه کنترل کاهش داد. شکل ۱ نشان‌دهنده اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر منحنی رشد بزغاله‌های مهابادی در طول دوره آزمایش است. اثر تیمارها تا هفته ششم بر تفاوت افزایش وزن بزغاله‌ها و میزان رشد آنها معنی‌دار نبود، از هفته هفتم وزن بزغاله‌هایی که به میزان ۵ درصد وزن بدن، جایگزین شیر علاوه بر شیر مادر مصرف کرده بودند، نسبت به وزن بزغاله‌های گروه شاهد، بیشتر بود ($p<0.05$). همچنین اختلاف بین وزن بزغاله‌هایی که ۱۰ درصد جایگزین شیر علاوه بر شیر مادر مصرف کرده بودند، با بزغاله‌هایی که ۵ درصد جایگزین شیر علاوه بر شیر مادر مصرف داشتند، معنی‌دار نبود ($p<0.05$). با این حال میانگین وزن بزغاله‌هایی که ۵ درصد وزن بدن جایگزین شیر خوردند بیشتر از بزغاله‌هایی بود که به اندازه ۱۰ درصد وزن بدن شیر جایگزین مصرف کردند. پر واضح است که با در نظرگرفتن هزینه‌ای که شیر جایگزین دارد، بین این دو تیمار، تیمار مصرف جایگزین شیر به میزان ۵ درصد وزن بدن، جهت استفاده در صنعت پرورش بز پیشنهاد میگردد. در هفته‌های هفتم، هشتم و روز آخر که سن شصت روزگی بزغاله‌ها می‌باشد، بطور کلی وزن زنده بزغاله‌هایی که به ازای ۵ درصد وزن بدن شیر جایگزین مصرف کرده بودند، بالاتر از وزن زنده بقیه بزغاله‌ها بود. این نتایج با یافته‌های جی لو و همکاران (۲۸) همخوانی داشت. این پژوهشگران گزارش کرده بودند که مصرف زیاد جایگزین شیر برای بزغاله‌ها در اولین ۴ هفته پس از تولد فرصت بیشتری را برای بیان تفاوت در پتانسیل رشد فراهم می‌کند.

در این مطالعه اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر شیر مادر بر سایر پارامترهای رشد هم مورد بررسی قرار گرفت. از جمله این پارامترها ارتفاع جدوگاه از سطح زمین بود. نتایج این بررسی در طول مدت آزمایش در شکل ۲ نشان داده شده است. مطابق داده‌های حاصل از آزمایش، ارتفاع جدوگاه در تیمارها در ماه اول اختلاف معنی داری باهم نداشتند هرچند میانگین تیمارهای سوم و اول بیشتر از تیمار دوم که شیر جانشین به میزان ده درصد وزن بدن مصرف می‌کردند، بود.

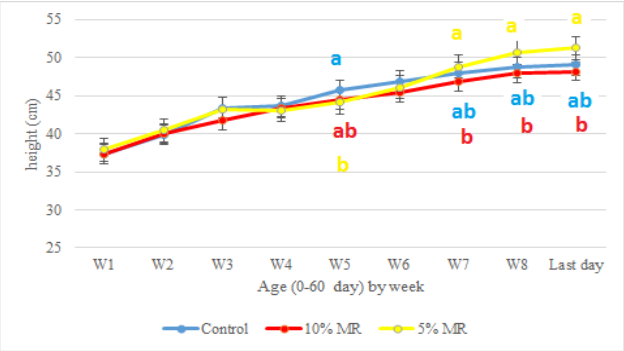


شکل ۱- اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر منحنی رشد بزغاله‌های شیرخوار مهابادی
Figure1. The effect of consumption of extra milk replacer on growth curve of Mahabadi suckling goat kids

در هفته پنجم میانگین ارتفاع قد گروه شاهد بیشتر بود که به نظر می‌رسد به دلیل مصرف کنسانتره استارتر و نیز شیر مادر بیشتر نسبت به سایر تیمارها باشد. در هفته مورد بحث، تفاوت میان تیمار ۱۰ درصد جایگزین شیر و شاهد و همچنین تفاوت تیمارهای ۱۰ و ۵ درصد جایگزین شیر باهم معنی‌دار نبود؛ اما تیمار ۵ درصد جایگزین شیر بطور معنی‌داری پایین تر و قد کوتاه‌تری نسبت به شاهد داشت. در هفته ششم تیمارها هیچ تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند و میانگین ارتفاع جدوگاه در تیمار ۱۰ درصد جایگزین شیر کمتر از دو تیمار دیگر بود. در هفته هفتم، هشتم و در روز شصتم آزمایش، میانگین ارتفاع جدوگاه بزغاله‌هایی که ۵ درصد شیرجایگزین علاوه بر شیر مادر دریافت می‌کردند بطور معنی‌داری بالاتر بود البته تفاوت

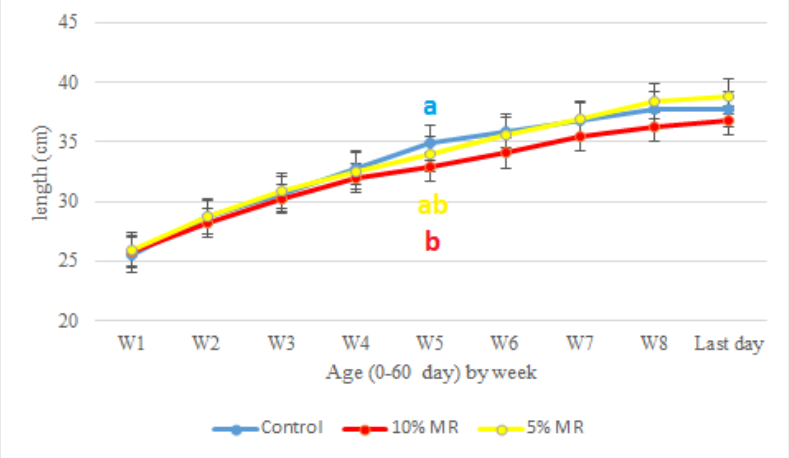
[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

بین این تیمار و تیمار شاهد معنی‌دار نبود. همچنین اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد و تیمار ۱۰ درصد شیر جایگزین مشاهده نگردید. از نظر عددی در روز شصتم آزمایش ارتفاع جدوگاه در گروه شاهد ۴۹ سانتی‌متر بود. ارتفاع جدوگاه در گروه با مصرف ۱۰ و ۵ درصد جایگزین شیر به ترتیب ۴۸,۱۸۸ و ۵۱,۲۷۵ سانتی‌متر بود. در آزمایشی که بهاری و همکاران (۳) بر روی بره‌های نژاد زل انجام دادند ارتفاع جدوگاه بره‌های شاهد در پایان هفتاد روزگی به ۵۳ سانتی‌متر رسید.



شکل ۲- اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر منحنی ارتفاع جدوگاه بزغاله‌های شیرخوار مهابادی
Figure 2. The effect of consumption of extra milk replacer on height curve of Mahabadi suckling goat kids

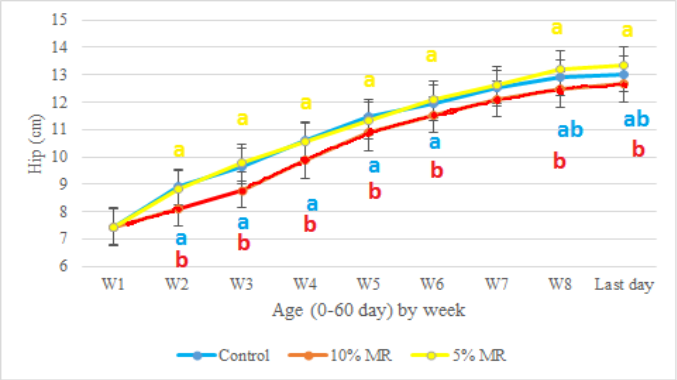
اثر تیمارهای آزمایشی بر طول بدن بزغاله‌ها در شکل ۳ نشان داده شده است. تیمارهای آزمایشی تا هفته پنجم تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. در هفته پنجم این شاخص بیومتریک در گروه شاهد بالاتر و در گروه با مصرف ۱۰ در صد جایگزین شیر پایین‌ترین بود، گروه با مصرف ۵ درصد جایگزین شیر تفاوت معنی‌داری با دو گروه یاد شده نداشت ($p<0.05$). از هفته پنجم تا آخر دوره، گروه‌ها تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند.



شکل ۳- اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر منحنی طول بدن بزغاله‌های شیرخوار مهابادی
Figure 3. The effect of consumption of extra milk replacer on the body lenght curve of Mahabadi suckling goat kids

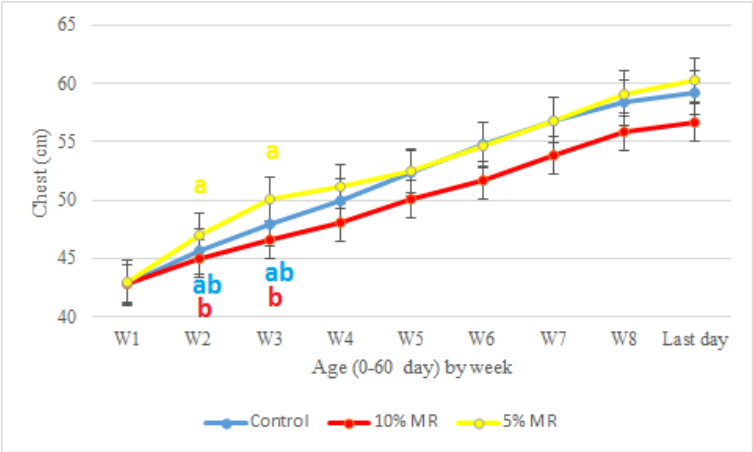
اثر تیمارهای آزمایشی بر عرض هیپ در شکل ۴ نشان داده شده است. عرض هیپ از هفته دوم در گروه شاهد و گروه با مصرف ۵ درصد جایگزین شیر، بیشتر از گروه با مصرف ۱۰ درصد جایگزین شیر بود. این روند تا هفته ششم به همین روال ادامه پیدا کرد. در هفته هشتم و روز آخر گروه ۱۰ درصد جایگزین شیر کمتر از گروه ۵ درصد بود ولی با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. گروه شاهد نیز با گروه ۵ و ۱۰ درصد جایگزین شیر اختلاف معنی‌داری نداشت ($p<0.05$).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]



شکل ۴- اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر منحنی عرض هیپ بزغاله‌های شیرخوار مهابادی
Figure 4. The effect of consumption of extra milk replacer on hip curve of Mahabadi suckling goat kids

اثر تیمارهای آزمایشی بر دور سینه بزغاله‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است. دور سینه بزغاله‌ها در هفته دوم و سوم در گروه ۵ درصد مصرف جایگزین شیر بیشترین و ۱۰ درصد جایگزین شیر کمترین بود و گروه شاهد اختلاف معنی‌داری با دو گروه یادشده نداشت ($p<0.05$). سپس تا آخر دوره اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نگردید.



شکل ۵- اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر منحنی اندازه دور سینه بزغاله‌های شیرخوار مهابادی
Figure 5. The effect of consumption of extra milk replacer on chest size curve of Mahabadi suckling goat kids

نتایج بررسی میکروارگانیسم‌های مدفوع بزغاله‌های مورد آزمایش در جدول ۳ گزارش شده است. در تعداد کلنی‌های اشریشیاکلی در مدفوع بزغاله‌های تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. البته از نظر عددی تعداد کلنی‌های مدفوع بزغاله‌هایی که شیرجایگزین مصرف کردند بیشتر از بزغاله‌های گروه شاهد بود. این نتیجه با یافته‌های کومار و همکاران (۲۴) همخوانی داشت، پژوهشگران یاد شده طی تحقیقی که بر روی گوساله‌ها انجام دادند به این نتیجه رسیدند که گوساله‌هایی که مصرف بالایی از شیرجایگزین داشتند، میزان باکتری‌های انتهای روده در این دام‌ها بیشتر بود.

جدول ۳ – بررسی میکروارگانیسم های مدفوع بزغاله‌ها در روز ۶۰ روزگی پرورش
Table 3. Investigation of kid fecal microorganisms on 60 days of breeding

	شاهد	۱۰ درصد جایگزین شیر	۵ درصد جایگزین شیر	SEM	p-value
ایشریشیاکلی	۴۳/۶۷	۵۲/۳۳	۵۴	۱۰/۱۱۷۲	۰/۹۰۶۱
لاکتوباسیلوس	۲	۰	۰	۰/۳۸۴۹	۰/۱۲۵۰
سالمونلا	۰	۰	۰	۰	۰

میانگین‌ها در سطح آماری ۰/۰۵ مقایسه شده‌اند.
واحد شمارش : cfu/g (Colony-Forming Units per Gram)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

باکتری‌های گرم منفی اشریشیاکلی (E. coli) یکی از پاتوژن‌هایی است که زیان اقتصادی قابل توجهی به دامداری‌ها تحمیل می‌کند (۱۸). هر چند اشریشیاکلی از ساکنین طبیعی مجرای روده حیوانات است (۸) با این حال گاهی بیماری ایجاد شده توسط آن به خودی خود بهبود می‌یابد (۴) ولی در بعضی از موارد کشنده بوده و یا به وفور منجر به حذف دام می‌شود (۱۹) تحقیقات صورت گرفته در این زمینه نشان داده است، آلودگی با E. coli پاسخ ایمنی را در دام تحریک می‌کند (۲۲). در خصوص سالمونلا در تمامی نمونه‌های اخذ شده هیچ کلنی قابل مشاهده‌ای تشکیل نگردید. اما در مورد اشریشیاکلی تعداد کلنی‌های تشکیل شده در نمونه‌های اخذ شده از بزغاله‌های تغذیه شده با جایگزین شیر به میزان ۵ درصد و نیز ۱۰ درصد وزن بدن، هر دو تقریبا به تعداد یکسانی کلنی تشکیل دادند و تعداد کلنی تشکیل یافته در بزغاله‌های مصرف کننده جانشین شیر بیشتر از شاهد بود. در مورد میکروب لاکتوباسیل در هیچ یک از بزغاله‌هایی که با جایگزین شیر تغذیه شدند کلنی قابل مشاهده ای، تشکیل نشد. اما در بررسی میکروبی بزغاله‌های شاهد تعداد ۲ کلنی تشکیل گردید (شکل ۶).

شکل ۶- کلنی‌های تشکیل شده ایشریشیاکلی در دو نمونه از گروه ۵ درصد جایگزین شیر
Figure 6. Colonies formed by Escherichia coli in two samples from the 5% milk replacer group

فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در تیمارهای آزمایش جهت مشاهده اثر مصرف جایگزین شیر مازاد بر شیر مادر بر روی بزغاله‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه این آزمایش در محدوده میانگین فراسنجه‌های روز سی‌ام و روز شصتم در جدول ۴ درج گردیده است. در بزغاله‌های شاهد که هیچ گونه شیر جایگزین مصرف نکرده بودند، در روز سی‌ام پس از تولد مقدار نیتروژن اوره پلاسما، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، آلبومین، پروتئین کل و از آنزیمهای کبدی آسپارتات آمینو ترانسفراز و لاکتات دهیدرژناز بطور معنی‌داری بیشتر از بقیه تیمارها بود ($p<0.05$). با روند آزمایش و پس از اتمام آن در روز شصتم زندگی بزغاله‌ها، در پارامترهای بیوشیمیایی قدری تعدیل نسبت به روز سی‌ام آزمایش مشاهده گردید و تنها در مقدار تری‌گلیسرید و کلسترول تغییراتی بین تیمارها مشاهده گردید که نسبت به آزمایش قبلی تفاوت بین تیمارها کمتر بود.

همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که از نظر نیتروژن اوره خون (BUN) تفاوت بین تیمارها وجود داشت. این فراسنجه در تیمار شاهد بالاتر و در تیمار ۵ درصد جایگزین شیر پایین‌تر بود. بین تیمار ۱۰ درصد جایگزین شیر با تیمارهای شاهد و ۵ درصد جایگزین شیر اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، اما بین بزغاله‌های گروه شاهد و تیمار ۵ و ۱۰ درصد جایگزین اختلاف معنی‌داری بین سطوح کراتین پلاسما وجود نداشت (جدول ۴). در واقع کلیه‌ها در تنظیم تعادل آب در بدن، تعادل الکترولیت‌ها، تعادل اسید و باز و حفظ فشار اسمزی مایعات بدن و در حذف مواد زائد متابولیکی و سایر مواد سمی نقش مهمی دارند (۳۶). سطح نیتروژن اوره خون (BUN) و کراتین سرم نشان دهنده میزان فیلتراسیون گلومرولی و وضعیت عملکرد کلیه است (۲۳). تغییرات سطح اوره خون در هر یک از تیمارها احتمالاً به دلیل تغییر در نوع و میزان خوراک بزغاله‌ها در سنین مختلف و به دنبال آن تغییر در قابلیت هضم پروتئین خوراک است. به عبارت دیگر، چون اجزای مختلف پروتئین با تغییر در نوع خوراکی مصرفی تغییر می‌نماید، سطح اوره خون و پلاسما نیز می تواند تحت تأثیر قرار گیرد. همچنین با توجه به اینکه اسیدهای آمینه می‌تواند برای گلوکونئوژنز و سنتز ATP مورد استفاده قرار گیرد، تراکم بالای اسید آمینه ممکن است باعث افزایش دآمیناسیون اسیدهای آمینه پلاسما شود، در نتیجه تراکم BUN بالا رود (۲۵) بنابراین در سی روز اول گروه شاهد BUN بالاتری از گروه‌های دیگر داشت، چون مصرف شیر کمتری در مقایسه با سایر تیمارها داشت و میزان رشد کمتری از سایر گروه‌ها داشت و در روز آخر کمترین BUN برای تیمار با مصرف ۵ درصد شیر جایگزین بود که رشد و وزن بهتری نسبت به بقیه گروه‌ها داشت (شکل ۱).

غلظت گلوکز در سنین اولیه از سطح بالاتری برخوردار است و غلظت آن تقریباً شبیه به تک معده‌ای‌ها است، زیرا در این مرحله شکمبه هنوز توسعه نیافته و منبع تأمین انرژی بیشتر به وسیله گلوکز تأمین می گردد، ولی با افزایش سن حیوان و توسعه دستگاه گوارش سطح گلوکز کاهش می یابد، زیرا در این حالت مسیر تأمین انرژی تغییر می‌کند و بخش عمده آن از طریق تولید اسیدهای چرب فرار تأمین می‌گردد (۳۴). روز شصتم آزمایش میزان گلوکز پلاسما نشانی از افزایش نسبت به روز سی‌ام داشت، بنابراین احتمال دارد بخشی از این تغییرات به علت بالا رفتن مصرف ماده خشک باشد. همچنین دلیل دیگر آن را می‌توان جایگزینی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

اریتروسایت‌های جنینی حاوی گلوکز بالا با اریتروسایت‌های مرحله غیرجنینی دارای گلوکز کمتر عنوان کرد (۳۹) و نیز ممکن است به دلیل تولید اسیدهای چرب فرار در روده بزرگ باشد (۲۷). در روزهای سی‌ام و شصتم میزان گلوکز گروه شاهد بیشتر از تیمارها بود، با توجه به اینکه تیمارها با مصرف شیر جایگزین میزان مصرف چربی بالایی دارند، افزایش سطح مصرف چربی سبب کاهش میزان گلوکز خون می‌شود (۴۱). میزان کلسترول و تری‌گلیسرید در روز سی‌ام در گروه شاهد بیشتر از تیمارهای با مصرف ۱۰ و ۵ درصد شیر جایگزین بود اما در روز آخر میزان کلسترول در گروه شاهد و گروه ۵ درصد مصرف شیر جایگزین اختلافی با هم نداشتند و گروه ۱۰ درصد شیر جایگزین کلسترول کمتری از گروه شاهد داشت و گروه با مصرف ۵ درصد اختلاف معنی‌داری نداشت. میزان تری‌گلیسرید در روز آخر در گروه ۱۰ درصد مصرف شیر جایگزین بیشتر از سایر گروه‌ها بود (جدول ۴) با توجه به اینکه کلسترول و تری‌گلیسرید پس از پروتئین و اسیدآمینه به عنوان منابع ثانویه انرژی محسوب می‌شود، در مواقعی که کمبود گلوکز هست مورد مصرف قرار می‌گیرد (۷).

جدول ۴- فراسنجه‌های خونی بزغاله‌های شیرخوار نژاد مهابادی

Table 4. Blood parameters of suckling kids of Mahabadi breed

فراسنجه‌های خونی	تیمارها			SEM	p-value		
	شاهد	۱۰ درصد جایگزین شیر	۵ درصد جایگزین شیر		تیمار	زمان	تیمار×زمان
نیتروژن اوره خون BUN (Mg/dL)	۱۵/۳۸۳[a]	۱۳/۹۸۳[ab]	۱۲/۵۵۰[b]	۴/۲۶۸۸	۰/۰۳۰۹	۰/۹۴۲۴	۰/۰۱۲۱
کراتین Creatin (Mg/dL)	۰/۷۸۰۰۰	۰/۷۲۵۰۰	۰/۸۰۰۰۰	۰/۰۰۹۷	۰/۳۹۸۰	۰/۱۷۰۳	۰/۴۱۲۵
گلوکز Glucose (Mg/dL)	۱۱۸/۸۳۳[a]	۱۰۱/۱۶۷[b]	۱۰۱/۱۶۷[b]	۱۶۹/۱	۰/۰۴۹۵	۰/۵۵۰۱	۰/۲۱۷۴
کلسترول Cholesterol (Mg/dL)	۱۹۶/۵۰[a]	۱۳۸/۰۰[b]	۱۸۰/۶۷[a]	۳۵۲/۷۲۲	<.۰۰۰۱	۰/۰۳۷۵	۰/۱۶۴۶
تری گلیسیرید Triglyceride (Mg/dL)	۱۲۱/۲۰	۱۲۷/۱۸	۹۶/۸۷	۳۴۴۸/۹۲۱	۰/۰۲۷۲	۰/۰۱۰۹	<.۰۰۰۱
آلبومین Albomin (g/dL)	۳/۹۸۳۳[a]	۳/۳۸۳۳[b]	۳/۵۶۶۷[b]	۰/۱۱۴	۰/۰۳۴۵	۰/۴۴۰۲	۰/۶۲۳۷
پروتئین کل Protein Total (g/dL)	۵/۸۳۳۳[a]	۴/۷۱۶۷[b]	۵/۱۶۶۷[ab]	۰/۳۸۲۳۳۳	۰/۰۳۴۵	۰/۶۴۴۶	۰/۵۰۴۶
آسپارتات آمینو ترانسفراز AST (U/L)	۷۳/۶۶۷	۶۳/۸۳۳	۶۶/۰۰۰	۸۸/۹۴۴۴	۰/۲۴۱۵	۰/۳۵۲۷	۰/۸۱۲۹
آلانین آمینو ترانسفراز ALT (U/L)	۱۶/۶۹۷	۱۸/۴۲۰	۱۹/۰۱۷	۳/۷۴۲۲۴	۰/۰۹۱۲	۰/۲۹۳۳	۰/۰۱۷۵
لاکتات دهیدرژناز LDH (U/L)	۸۸۶/۵۰[a]	۶۱۲/۸۳[b]	۷۳۲/۳۳[b]	۱۰۶۱۳/۱۸	۰/۰۰۰۴	۰/۲۰۷۶	۰/۰۳۸۳

در هر سطر اعداد با حروف مختلف با یکدیگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ دارند.

میزان آلبومین در تیمار شاهد بیشتر از تیمارهای ۵ و ۱۰ درصد جایگزین شیر بود. تیمارهای ۵ و ۱۰ درصد جایگزین اختلاف معنی‌داری از نظر این فراسنجه نداشتند (جدول ۶). غلظت آلبومین پلاسما نشان دهنده شرایط حیوان از نظر شرایط تغذیه‌ای می‌باشد و در حیوانات بیمار بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (۳۸)، آلبومین یکی از پروتئین‌های مؤثر در انتقال مواد سمی از سراسر بدن به سلول‌های کبدی است که در کبد شکسته و از بدن دفع میگردد. افزایش مقادیر غلظت آلبومین خون می‌تواند نشانه جذب بیشتر پروتئین و خوراک جامد باشد، زیرا آلبومین در انتقال ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای چرب غیراشباع، هورمون‌ها و سایر ترکیبات با ارزش دیگر در کل سیستم ایمنی نقش دارد و به عنوان یک آنتی اکسیدان عمل کرده، به طوری که افزایش قدرت سیستم ایمنی بدن موجب افزایش غلظت آلبومین خون می‌شود. میزان آلبومین در نمونه‌های آزمایشی همگی بیانگر شرایط مناسب حیوانات بودند. در مورد سطح پروتئین کل پلاسما، بین تیمارها در روز ۶۰ اختلافی مشاهده نشد (جدول ۴) پروتئین کل شاخص مهمی برای بررسی وضعیت پروتئین است (۴۱) که نشان می‌دهد در آخر دوره آزمایش وضعیت پروتئین در بزغاله‌های مورد پژوهش تقریبا یکسان و مطلوب است. در میزان فراسنجه آلانین آمینو ترانسفراز و آسپارتات آمینو ترانسفراز در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴). در خصوص آنزیم های کبدی آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، آسپارتات آمینو ترانسفراز (AST)، که به طور معمول برای تشخیص آسیب کبدی استفاده می شوند و نیز لاکتات دهیدرژناز (LDH)، باید به این نکته اشاره کرد که کبد اولین محل پس از جذب است که قادر است نتیجه خوردن یک جیره غذایی را نمایان سازد. ترانس آمینازها به طور گسترده ای در پلاسما، صفرا، مایع مغزی نخاعی و بزاق وجود دارند (۳۰). آلانین آمینوترانسفراز (ALT) به‌ویژه دراندازه‌گیری نکروز کبدی خیلی کاربرد دارد و در صورت تخریب سلولی، میزان آن در سرم افزایش می‌یابد (۲۴). لاکتات دهیدرژناز (LDH) آنزیمی است که در سیتوپلاسم تمام بافت‌های بدن یافت می‌شود (۳۳). در روز سی‌ام مقدار آنزیم لاکتات دهیدرژناز در گروه شاهد بیشتر از تیمار ۵ درصد مصرف شیر جایگزین و تیمار ۵ درصد مصرف هم بیشتر از تیمار ۱۰ درصد مصرف شیر جایگزین بود، با توجه به اینکه علت ترشح این آنزیم، تغییرات ساختاری به وجود آمده در بافت‌های عضلانی پس از یک دوره فعالیت شدید می‌باشد (۱۲) به نظر

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

می‌رسد عدم مصرف جایگزین شیر در روزهای اولیه آزمایش و دوری از مادر در گروه شاهد باعث بی‌قراری بیشتر و متعاقب آن افزایش میزان آنزیم LDH در این گروه باشد، لیکن در روز آخر آزمایش با توجه به وضعیت پایدار، میزان آنزیم یاد شده در تیمارها اختلاف معنی‌داری با هم نداشت.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف جایگزین شیر به میزان ۵ درصد وزن بدن، مازاد بر شیر مادر، تاثیر منفی بر میزان مصرف شیر مادر و خوراک آغازین نداشته و سبب افزایش وزن روزانه بیشتری نسبت به گروه شاهد و گروه مصرف کننده ۱۰ درصد جایگزین شیر مازاد می‌شود. بنابراین می‌توان مصرف ۵ درصد وزن بدن جایگزین شیر مازاد بر شیر مادر در تغذیه بزغاله‌های شیرخوار نژاد مهابادی را توصیه نمود.

منابع

1. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists.
2. Arana, I., M. Orruño and I. Barcina. 2013. Basic methods for microbial enumeration in: How to solve practical aspects of microbiology, University of the Basque Country.
3. Bahari, M., Y. Chashnidel, A. Teimouri Yansari and M. Kazemifard. 2019. The effects of different levels of prebiotic and peptide supplementations on growth performance, apparent digestibility nutrients and fecal score in suckling zell lambs. Journal of Research on Animal Production, 10(23): 53-64 (In Persian).
4. Bannerman, D.D. 2009. Pathogen-dependent induction of cytokines and other soluble inflammatory mediators during intramammary infection of dairy cows. Journal of Animal Science, 87: 10-25.
5. Banon, S., R. Vila, A. Price, E. Ferrandini and M.D. Garrido. 2006. Effects of goat milk or milk replacer diet on meat quality and fat composition of suckling goat kids. Journal of Meat Science, 72: 216-221.
6. Barrionuevo, M., M.J.M. Alferez, I. Lopez Aliaga, M.R. Sanz Sampelayo and M.S. Campos. 2002. Beneficial effect of goat milk on nutritive utilization of iron and copper in malabsorption syndrome. Journal of Dairy Science, 85: 657-664.
7. Byers, F.M., D.C. Schelling and E.D. Church. 1993. The ruminant animal: digestive physiology and nutrition, New Jersey, USA, 298-310 pp.
8. Christopher, M.j., S. Bhaskaran, K.S. Rathore and S. Waghela. 2004. Entrotoxigenic K99+ Escherichia coli attachment to host cell receptors inhibited by recombinant pili protein. Journal of Veterinary Microbiology, 101(2): 153-160.
9. Claps, S., M. Di Napoli, L. Sepe, A. Caputo, D. Rufrano, A. Di Trana and V. Fedele. 2014. Sialyloligosaccharides content in colostrum and milk of two goat breeds. Journal of Small ruminant's research, 121(1): 116-119.
10. Dal Bello, F. and C. Hertel. 2006. Oral cavity as natural reservoir for intestinal lactobacilli, Journal of Systematic and Applied Microbiology, 29(2006): 69-76.
11. Dubeuf, J.and J. Boyazoglu. 2009. An international panorama of goat selection and breeds. Journal of Livestock Science, 120: 225-231.
12. Dubouchaud, H., G. Butterfield and E. Wolfel. 2000. Endurance training expression and physiology of LDH, MCT1, and MCT4 in human skeletal muscle. Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 278: 571-579.
13. Food and Agriculture Organization (FAOSTAT). 2012. http://www.faostat.fao.org Access date; 08/01/2020.
14. FASS. 2010. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching. (3rd rev. ed.). Federation of Animal Sciences Societies Savoy, IL.
15. Galina, M.A., J. Hummel and M .Guerrero. 1996. Artificial rearing with milk, acid milk, cow replacer and mixture with whey in the replacer. In: Proceedings of the VI International Conference on Goats, Beijing, P.R. China 2, 396-399 pp.
16. Galina, M.A., J.M. Palma, D. Pacheco and R. Morales. 1995. Effect of goat milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. Journal of Small Ruminant Research, 17(2): 153-158.
17. Getaneh, G., A. Mebrat, A. Wubie and H. Kendie. 2016. Review on goat milk composition and its nutritive value. Journal of Nutrs. Health Science, 3: 401-409.
18. Halasa, T., K. Huijps, O. Osteras and H. Hogeveen. 2007. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management. Journal of Veterinary Quarterly, 29: 18-31.
19. Hagiwara, S., K. Mori and H. Nagahata. 2016. Predictors of fatal outcomes resulting from acute Escherichia coli mastitis in dairy cows. Journal of Veterinary Medical Science, 78(5): 905-908.
20. Ibrahim, H., A. Ahmed and T. Miyata. 2017. Novel angiotensinconverting enzyme inhibitory peptides from caseins and whey proteins of goat milk. Journal of Advanced Research, 8(1): 63-71.
21. Iranian National Standardization Organization. 2016. Milk and Milk Products-Enumeration of Presumptive Esherichia coli- Most probable number (MPN), No 5234, 1st. Revision (In Persian).
22. Jorgensen, H.B., B. Buitenhuis, C.M. Rontved, L. Jiang, K.L. Ingvartsen and P. Sorensen. 2012. Transcriptional profiling of the bovine hepatic respnse to experimentally induced E. coli mastitis.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

Journal of Physiological Genomics, 44: 595-606.
23. Kaneko, J.J. 1989. Clinical biochemistry of domestic animals. 4th ed. Academic Press, Inc., USA.
24. Kumar, S., M. Ajmal Khan, B. Emma, L. Jinxin, K.L. Katherine, Y. Wayne, A.M. David and D. Christina. 2021. Effect of milk replacer allowance on calf faecal bacterial community profiles and fermentation, Journal of Animal Microbiome, 3:27.
25. Lammers, B.P., A.J. Heinrichs and A. Aydin. 1998. The effect of whey protein concentrateor dried skim milk in milk replaceron calf performance and blood metabolites, Journal of Dairy Science, 81:1940-1945.
26. Lessard, P., W.D. Wilson and H.J. Olander. 1986. Clincopathologic study on horses surviving P.A. (Senecio vulgaris) toxicosis. Journal of Veterinary Research, 47: 1779- 1780.
27. Liang, Y.T., J.L. Morrill and J.L. Noordsy. 1967. Absorption and utilization of volatile fatty acid by the young calf. Journal of Dairy Science, 50: 1153-1157.
28. Lima, M., E. Teixeira-Lemos, J. Oliveira, L. Teixeira-Lemos, A. Monteiro and J. Costa. 2018. Nutritional and health profile of goat products: focus on health benefits of goat milk. Journal of Goat Science. IntechOpen, 189-232.
29. Lu, C.D. and M.J. Potchoiba. 1988. Milk feeding and weaning of goat kids. Journal of Small Ruminant Research, 1: 105-112.
30. Luo, J., T. Sahlu, M. Cameron and A.L. Goetsch. 2000. Growth of Spanish, Boer×Angora and Boer×Spanish goat kids fed milk replacer. Journal of Small Ruminant Research, 36: 189-194.
31. Norbert, W. 1987. Fundamentals of clinical chemistry. 3rd edition. W. B. Saunders Company Philadelphia.
32. Park, Y. 2006. Goat Milk Chemistry and Nutrition. In: Handbook of Milk of Non - Bovine Mammals. Y.W. Park, G.F.W. Haenlein, Eds., Blackwell Publishers. Ames, Iowa, U.S., and Oxford, UK, 34-58 p.
33. Pesce, A., R. McKay and F. Stolzenbach. 1964. The comparative enzymology of lacticdehydrogenases. I. Properties of the crystalline beef and chicken enzymes. Journal of Biological Chemistry, 239: 1753-1761.
34. Roy, S. and V. Vadodaria. 2006. Goat milk and its importance. Journal of Indian Dairyman, 58: 65-9.
35. Sahlu, T., H. Carneiro, H.M. El Shaer and J.M. Fernandez. 1992. Production performance and physiological responses of Angora goat kids fed acidified milk replacer. Journal of Dairy Science, 75: 1643-1650.
36. Saremi, B. and A.A. Naserian. 2007. Effect of nutrition management on rumen fermentation parameters, blood metabolites, type and growth of Holstein neonatal calves, Journal of Agricultural Science and natural resources, Vol. 14(4) (In Persian).
37. Sherwood, L. 1997. Human Physiology: From Cells to Systems. Wadsworth Publishing Company, London, UK.
38. Solaimana, S., J. Thomasa, Y. Duprea, B.R. Mina, N. Gurunga and T.H. Terrill. 2010. Effect of feeding sericea lespedeza (*Lespedeza cuneata*) on growth performance, blood metabolites, and carcass characteristics of Kiko crossbred male kids. Journal of Small Ruminant Research, 93: 149-156.
39. Vandersall, J.H., J.W. Hibbs and H.R. Conrad. 1962. Effect of changes in forage ration on the thyroidal I. Release rates of young dairy animals. Journal of Dairy Science, 45: 218-222.
40. Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietry fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysacharids in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.
41. Zhang, X.D., W.J. Chen, C.Y. Li and J.X. Liu. 2009. Effects of protein-free energy supplementation on blood metabolites, insulin and hepatic PEPCK gene expression in growing lambs offered rice straw based diet. Czech Journal of Animal Science, 54: 481-489.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]

The Effect of Consumption Extra Milk Replacer over Mother's Milk on Growth Efficiency and Blood Parameters of Mahabadi Suckling Goat Kids

Qadrat Mohammadi Jirabad[1], Rasul Pirmohammadi[2] and Hamed Khalil Vandi Behrouziar[3]

1- Ph.D student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Urmia University
2- Professor of animal nutrition, Department of Animal Science, Urmia University
3- Associate Professor of Animal Nutrition, Department of Animal Sciences, Urmia University,
(Corresponding author: h.khalilvandi@urmia.ac.ir)
Recceived: 30 April, 2022 Accepted: 14 September, 2022

Extended Abstract

Introduction and Objective: Goats are small domestic ruminants that have served humans before other ruminants and are one of the most important sources of protein of animal origin in human nutrition. Milk replacer is widely used in the breeding of young calves and goats. The benefits of using it are increasing productivity and as well as simplifying livestock management. This study was performed to investigate the effect of excess milk replacer on breast milk consumption on production performance, blood biochemical metabolites and fecal parameters including microbial properties of suckling goat kids.

Material and Methods: To perform this experiment, 24 Mahabadi suckling goat kids were used in a complete randomized design with three groups of 8 heads for 60 days. The goats were kept with the mother for three days after birth, and then were randomly divided into 3 groups of 8 heads. Experimental treatments including group 1- daily consumed only breast milk 2 and 3- daily in addition to breast milk, respectively, consumed 5 and 10% of body weight instead of milk. Growth parameters, including weight, body length, height at the withers, breast and hip circumference, as well as breast milk consumption, starter concentrate consumption, blood parameters, and faecal parameters, including salmonella, Escherichia coli, and lactobacillus, were measured. Data analysis was performed with SAS software.

Results: The results showed that daily weight gain in goat kids that consumed 5% of body weight instead of milk in addition to breast milk was significantly higher than the control group. Live weight and mean daily weight gain of goats with 5% milk replacer consumption on the last day were significantly higher than goats of other treatments. In terms of other growth parameters, no significant difference was observed between goats consuming 5% of alternative and control milk. But they were higher than goats consuming 10% milk. There was a significant difference between the groups in terms of some biochemical blood metabolites. In terms of glucose, albumin and lactate dehydrogenase levels, the first group was significantly higher than the second and third groups. In terms of blood urea nitrogen, the control group was higher and 5% milk replacer consumption group was lower, and the difference between the 10% milk replacer consumption group and the control and 5% milk replacer consumption groups was not significant. The amount of cholesterol in the 10% milk replacer consumption group was lower than the other two groups; the amount of total protein was the highest in the control group and the lowest in the second group. Salmonella was not observed in fecal samples. The rate of Escherichia coli was higher in group kids who consumed 5 and 10% of body weight instead of milk than controls. Lactobacilli were observed only in small numbers in the control group.

Conclusion: The results of this experiment showed that the consumption of milk replacer in addition to breast milk at the rate of 5% weight of goats can have positive effects on the production performance of suckling kids.

Keywords: Accelerated growth, Blood metabolites, Growth efficiency, Mohabadi breed, Milk replacer, Suckling goat kid

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.10.2]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.89]