Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Ruminant Research

Print ISSN: 2345 - 4261
Online ISSN: 2345 - 4253

Effect of pasteurization of colostrum on immunoglobulins absorption and blood parameters of newborn Zel male lambs

Farid Moslemipour[1*], Seyed Saeed Sojoodian[2], Ashoor Mohammad Gharabash[3], Yadollah Chashnidel[4]

[1]Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Gonbad Kavoos, Iran, Email: farid.moslemipur@gmail.com
[2]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Gonbad Kavoos, Iran.
[3]M.Sc. Graduate, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Gonbad Kavoos, Iran
[4]Associate Professor, Department of Animal Sciences and Fisheries, Sari University of Agriculture and Natural Resources, Iran

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 09/11/2021
Revised: 05/02/2022
Accepted: 09/02/2022

Keywords:
Colostrum
Health
Heating
Immunoglobulins
Lamb

ABSTRACT

Background and Objectives: As newborn farm animals are almost lacking adequate immunoglobulins to tolerate environmental pathogens, feeding colostrum is a pivotal action in the first days of their life and finding approaches to enhance immunoglobulins absorption into neonates' blood is highly interested. Therefore, the goal of the study was to investigate the effect of controlled heating of colostrum on immunoglobulin absorption and some blood and immunity parameters.

Materials and Methods: Forty neonatal male Zel lambs (4.49±1.21) were divided into two groups; one group was fed with three equal meals of raw colostrum as 15% of BW during the first 36 hours of age and the other group was fed with an equal amount of heat-treated colostrum. For this purpose, a pool of colostrum was first collected from the previously lambed ewes of the herd and gently mixed. Then, half of the collected colostrum was heated indirectly in a water bath (bain-marie) at 63 °C for 30 minutes. Both raw and heated colostrums were stored and frozen in 2.5kg nylon packs. Immediately after birth, lambs were ear-tagged, weighed, and then first blood samples were taken. The assigned colostrums then were fed to lambs by bottles. After the end of feeding colostrum, lambs were fed with milk and starter feed until d 35 of age. Fasted blood samples were taken immediately after birth (day 0) and on days 5, 20, and 35 of age, and the sera were frozen until serological assay of total protein, albumin, and immunoglobulin G. The apparent efficiency of absorption of immunoglobulins was calculated by the respective equation. The data were statistically analyzed as a repeated measures design with a completely randomized arrangement including two treatments and 10 replicates.

Results: The results showed that feeding the heat-treated colostrum had significant effects on serum immunoglobulins, globulins, and albumin concentrations of lambs ($P<0.05$), where feeding the controlled-heated colostrum caused about 39.5 and 38.1% significant increases in serum immunoglobulins levels of lambs in days 5 and 15, respectively. Serum globulins level was significantly greater in lambs fed heat-treated colostrum than other group. In contrast, serum albumins level was significantly greater in lambs fed raw colostrum on days 5, 20, and 35 ($P<0.05$) as compared to the other group. Heating the colostrum caused a

marked increase (P=0.0001) in apparent efficiency of absorption of consumed colostral immunoglobulins into lambs' blood (43.04 vs. 23.05%). No significant effects were observed in serum total protein concentrations of lambs in both groups.

Conclusion: In general, the results of the study showed that the controlled, in-direct heating of ewes' colostrum at 63 °C for 30 minutes causes an increase in immunoglobulins absorption into lambs' blood.

Cite this article: Moslemipour, F., Sojoodian, S.S., Gharabash, A.M., Chashnidel, Y. (2022). Effect of pasteurization of colostrum on immunoglobulines absorption and blood parameters of newborn Zel male lambs. *Journal of Ruminant Research*, 10 (1), 67-82.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/ejrr.2022.19654.1815
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

پژوهش در نشخوارکنندگان
شاپا چاپی: ۴۲۶۱-۲۳۴۵
شاپا الکترونیکی: ۴۲۵۳-۲۳۴۵

تأثیر پاستوریزاسیون آغوز بر جذب ایمونوگلوبین‌ها و فراسنجه‌های خون بره‌های نر تازه متولد شده زل

فرید مسلمی‌پور[1*]، سیدسعید سجودیان[2]، آشور محمد قره‌باش[3]، یداله چاشنی‌دل[4]

۱. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، رایانامه: farid.moslemipur@gmail.com
۲. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس.
۳. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس.
٤. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۸/۱۸
تاریخ ویرایش: ۱٤۰۰/۱۱/۱٦
تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۱۱/۲۰

واژه‌های کلیدی:
آغوز
ایمونوگلوبولین‌ها
بره
حرارت‌دهی
سلامتی

چکیده

سابقه و هدف: ازآنجایی‌که بدن دام‌های نوزاد تقریباً فاقد ایمونوگلوبولین‌های لازم جهت مقابله با عوامل بیماری‌زای محیطی است، تغذیه آغوز در چند روز اول زندگی آن‌ها به جهت تأمین ایمونوگلوبولین‌ها بسیار دارای اهمیت است و یافتن راهکارهایی جهت افزایش جذب ایمونوگلوبولین‌ها به خون نوزادان مورد توجه می‌باشد. بنابراین، هدف این پژوهش، بررسی تأثیر حرارت‌دهی کنترل شده آغوز بر میزان جذب ایمونوگلوبولین‌ها و برخی فراسنجه‌های خون و ایمنی بره‌ها بود.

مواد و روش‌ها: تعداد ٤۰ رأس بره نر تازه متولد شده نژاد زل (۱/۲۱±٤/٤۹) در دو گروه تیماری تقسیم شدند که یک گروه از بره‌ها در ۳٦ ساعت اول زندگی در سه وعده مساوی مجموعا ۱۵ درصد وزن بدن آغوز خام مصرف کردند و گروه دیگر به همین میزان آغوز حرارت‌دهی شده مصرف کردند. ابتدا مخزنی از آغوز میش‌های همان گله که پیش‌تر زایش داشتند تهیه و کاملاً با هم مخلوط شدند. سپس نیمی از آن در دمای ٦۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه با حرارت غیرمستقیم در دستگاه بن‌ماری فراوری شد. آغوزهای خام و حرارت‌دهی شده در بسته‌های پلاستیکی ۲/۵ کیلوگرمی منجمد شدند. بره‌ها پس از تولد ابتدا پلاک گذاری و وزن‌کشی شده و سپس خون‌گیری زمان صفر انجام شد. پس از آن، آغوز مربوطه توسط شیشه به آنها خورانده شد. پس از پایان مصرف آغوز، بره‌ها تا ۳۵ روزگی با شیر به همراه خوراک آغازین تغذیه شدند. خون‌گیری از بره‌ها در بدو تولد (زمان صفر) و روزهای ۵، ۲۰ و ۳۵ به‌صورت ناشتا انجام شد و نمونه‌های سرم آن‌ها منجمد گردید تا غلظت پروتئین کل، آلبومین و ایمونوگلوبولین جی اندازه‌گیری شود. درصد جذب ظاهری ایمونوگلوبولین‌ها با استفاده از فرمول مربوطه محاسبه گردید. داده‌های پژوهش بر اساس طرح اندازه‌گیری‌های مکرر با آرایش کاملاً تصادفی با دو تیمار و ۱۰ تکرار تجزیه آماری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که مصرف آغوز حرارت‌دهی شده بر غلظت ایمونوگلوبولین جی، گلوبولین‌ها و آلبومین سرم خون بره‌ها تأثیر معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵)، به‌طوری که حرارت‌دهی کنترل شده آغوز باعث افزایش معنی‌دار ۳۹/۵ و ۳۸/۱ درصدی غلظت ایمونوگلوبولین‌ها سرم بره‌ها به ترتیب در روزهای ۵ و ۲۰ بعد از تولد شد (P<۰/۰۵). غلظت کل گلوبولین‌های سرم در بره‌هایی که آغوز حرارت‌دهی شده

مصرف کردند به طور معنی‌دار بیشتر از گروه دیگر بود. بر خلاف آن، غلظت کل آلبومین سرم بره‌هایی که آغوز خام مصرف کردند در روزهای ۵، ۲۰ و ۳۵ به‌طور معنی‌دار بیشتر از گروه دیگر بود (P<۰/۰۵). حرارت‌دهی آغوز باعث افزایش کاملاً معنی‌دار (P=۰/۰۰۱) در بازده ظاهری جذب ایمونوگلوبولین جی آغوز مصرفی به خون بره‌ها شد (٤٣/٠٤ در برابر ۲۳/۰۵ درصد). تفاوتی در غلظت پروتئین کل سرم بره‌ها در دو گروه مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که حرارت‌دهی کنترل شده و غیرمستقیم آغوز میش در دمای ٦٣ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه باعث افزایش جذب ایمونوگلوبولین‌های آن به خون بره‌ها می‌شود.

استناد: مسلمی‌پور ، ف.، سجودیان، س.س.، قره‌باش، آ.، چاشنی‌دل، ی. (١٤٠١). تأثیر پاستوریزاسیون آغوز بر جذب ایمونوگلوبین‌ها و فراسنجه‌های خون بره‌های نر تازه متولد شده زل. *پژوهش در نشخوارکنندگان*، ۱۰ (۱)، ٦٧-٨٢.

DOI: 10.22069/ejrr.2022.19654.1815

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های صنعت گوسفندداری، پرورش بره سالم است که آینده تولیدی گله را تضمین می‌نماید. این امر نیازمند مدیریت اصولی تغذیه و بهداشت بره‌های تازه متولد شده می‌باشد. سطح ایمنی این بره‌ها رابطه مستقیم با دریافت آغوز در ٢٤ ساعت اولیه زندگی دارد زیرا بدن آن‌ها فاقد گاماگلوبولین‌های[1] لازم برای مقابله با بیماری‌زاها می‌باشند. ساختار ارتباطی شش لایه سین‌اِپیتلیال کوتیلدونی[2] جفت و جنین، اجازه ورود گاماگلوبولین‌های را به بدن جنین نمی‌دهد، پس تنها از راه مصرف سریع آغوز مادر می‌توانند آن‌ها را دریافت کنند (١، ٢ و ٣).

با توجه به فرصت زمانی کوتاه برای جذب ایمونوگلوبولین‌های آغوز به بدن نوزادان، یافتن راهکارهایی جهت به حداکثر رساندن جذب کامل این پروتئین‌های حیاتی در بازه زمانی طلایی جذب آن‌ها (برای بره ١٨ تا ٢٤ ساعت و برای گوساله ٢٤ ساعت) می‌تواند بسیار مهم باشد (١، ٤ و ٥). حرارت‌دهی کنترل شده آغوز روشی بسیار مؤثر در بالا بردن میزان جذب ایمونوگلوبولین‌های آغوز بوده که در چند دهه اخیر مورد توجه قرارگرفته است. تحقیقات نشان داده است که حرارت‌دهی آغوز باعث کاهش تعداد باکتری‌های آن و همچنین افزایش جذب ایمونوگلوبولین‌های جی[3] دام‌های نوزاد می‌شود (٦ و ٧). سازوکار اصلی این اثر تاکنون به خوبی شناخته نشده است ولی فرض بر این است که با کاهش جمعیت بیماری‌زاها مرتبط است (٨، ٩ و ١٠). وکیلی و همکاران (١٣٩٤) گزارش کردند که حرارت‌دهی آغوز در دمای ٦٠ درجه سانتی‌گراد به مدت ٣٠ دقیقه باعث افزایش ٢٤ درصدی غلظت ایمونوگلوبولین‌های خون و افزایش ١٥ درصدی بازده جذب ظاهری آن‌ها در گوساله نسبت به مصرف آغوز خام و یا همراه با آنتی‌بیوتیک شد (١١).

نتایج ناهمگن در برخی مطالعات درباره اثر حرارت‌دهی آغوز در دام‌های نوزاد به دست آمده است. برای مثال، سالدانا و همکاران (٢٠١٨) با حرارت‌دهی آغوز در دمای ٦٠ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٣٠ و ٦٠ دقیقه تقریباً تمام عوامل بیماری‌زا را حذف کردند ولی غلظت ایمونوگلوبولین‌جی آغوز کاهش یافت و در نهایت تغییری در غلظت ایمونوگلوبولین‌جی خون گوساله‌ها مشاهده نشد (١٢). در پژوهشی دیگر، با حرارت‌دهی آغوز در دمای ٦٢ درجه سانتی‌گراد به‌مدت یک دقیقه، جمعیت عوامل بیماری‌زا در آغوز کاهش یافت ولی غلظت ایمونوگلوبولین جی خون بره‌ها تغییری نشان نداد (١٣). مصرف آغوز حرارت دیده در دمای ٥٦ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٣٠ دقیقه باعث کاهش غلظت پروتئین تام، گاماگلوبولین‌ها و همچنین ایمونوگلوبولین جی خون بزغاله‌ها شد (١٤). گادن و همکاران (٢٠٠٦) با حرارت‌دهی آغوز در دمای ٦٠ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ١٢٠ دقیقه، کاهش چشمگیر در جمعیت بیماری‌زاها را بدون تغییر در سطح آغوز گاوی مشاهده کردند ولی در دمای ٦٣ درجه سانتی‌گراد کاهش در گرانروی و غلظت ایمونوگلوبولین جی آغوز آغاز شد که این اثر در زمان‌های کمتر (تا ٦٠ دقیقه) مشاهده نشد (١٥). در پژوهش لوسته و همکاران (٢٠٠٨) حرارت‌دهی آغوز میش در دمای ٥٦ درجه سانتی‌گراد به مدت ٣٠ دقیقه باعث کاهش ٣٤/٤٨ درصدی غلظت آغوز شد (١٦).

کریستلی و همکاران (٢٠٠٣) همبستگی بین اثر بره، میش و گله را با میزان ایمونوگلوبولین جی خون بره‌ها بررسی کردند و همبستگی اثر بره از نظر میزان ایمونوگلوبولین جی که جذب می‌کند، اثر میش از نظر

1. Gamma-globulins
2. Cotyledonary synepithelial
3. Immunoglobulin G (IgG)

غلظت ایمونوگلوبولین جی که در آغوز تولید می‌کند و اثر گله از نظر تاثیر عوامل تغذیه‌ای و پرورشی با میزان ایمونوگلوبولین جی خون بره‌ها را به‌ترتیب ٥٦، ٣٦ و ٧ درصد گزارش شد (١٧). همچنین، مک‌گوئر و همکاران (١٩٨٣) همبستگی بین غلظت ایمونوگلوبولین جی خون بره‌ها و غلظت آن‌ها در آغوز را پایین گزارش کردند (١٨). از طرفی، حدود ٢٢ درصد میش‌ها ایمونوگلوبولین جی کافی در آغوز خود تولید نمی‌کنند و وراثت‌پذیری این صفت در میش‌ها و همچنین وراثت‌پذیری صفت زنده‌مانی بره‌ها در روزهای نخستین نیز پایین گزارش شده است (١٩). در نتیجه، بالا بردن کارایی جذب ایمونوگلوبولین جی در بدن بره‌ها به عنوان مؤثرترین راهکار افزایش ایمنی و کاهش بیماری و تلفات بره‌ها مطرح است (٢).

با توجه به اهمیت تغذیه آغوز و جذب آنتی‌بادی‌ها در دام‌های نوزاد و از طرفی ناکافی بودن پژوهش‌ها درباره تأثیر حرارت‌دهی آغوز بر شاخص‌های ایمنی در بره‌ها، هدف این تحقیق بررسی اثرات حرارت‌دهی کنترل شده آغوز بر فراسنجه‌های خون و ایمنی بره‌های نر تازه متولد شده نژاد زل بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در یک مزرعه خصوصی پرورش گوسفند داشتی نژاد زل در شهرستان ساری در فاصله زمانی خرداد ماه تا مرداد ماه انجام شد که جمع‌آوری و تیماردهی آغوز، دو هفته قبل از انتخاب بره‌ها آغاز شد. تعداد ٢٠ رأس بره نر تازه متولد شده با تولد تک یا دوقلو و میانگین وزن تولد ١/٢١±٤/٤٩ کیلوگرم به دو گروه تیماری تقسیم شدند و از زمان تولد (زمان صفر) تا ٣٥ روزگی در قفس‌های انفرادی پرورش یافتند. بره‌ها از لحظه تولد تحت مراقبت بودند و بعد از لیس زدن مادر، بلافاصله از هم جدا شده و به محض طبیعی شدن وضعیت تنفس بره‌ها، ضدعفونی بند ناف با محلول ید انجام شد. بره‌ها در ٣٦ ساعت ابتدایی با سه وعده آغوز به میزان ٥ درصد وزن تولد (در مجموع ١٥ درصد) در زمان ٢، ١٤ و ٢٦ ساعت پس از تولد تغذیه شدند. از ساعت ٣٦ بعد از تولد تا زمان از شیرگیری، بره‌ها روزانه در سه وعده (ساعت ٠٨:٠٠، ١٦:٠٠ و ٢٤:٠٠) با شیر تغذیه شدند. جیره آغازین از هفته اول به همراه شیر و به صورت مصرف آزاد در اختیار بره‌ها قرار گرفت که اقلام خوراکی آن شامل جو، سبوس گندم، کنجاله سویا، فول فت سویا، تفاله چغندرقند، نمک و مکمل ویتامینی و معدنی بود.

در اواخر خردادماه با زایش میش‌های گله، جمع‌آوری آغوز شروع شد تا منبع یکسان و یکنواختی برای همه بره‌ها تهیه گردد. آغوز جمع‌آوری‌شده صرفاً از دوشش اول میش‌ها نژاد زل همان گله بود که تا زمان مخلوط شدن در دمای یخچال نگهداری شدند. در نهایت، منبع از آغوز به میزان ٢٠ کیلوگرم تهیه گردید که به دو بخش ١٠ کیلوگرمی تقسیم شدند. یک بخش به صورت خام و بدون هیچ گونه تیماردهی در کیسه‌های نایلونی ٢/٥ کیلوگرمی با رنگ آبی تقسیم شد و بخش دوم بعد از تیمار حرارتی در بسته‌های ٢/٥ کیلوگرمی با رنگ قرمز بسته‌بندی و در فریزر با دمای منفی ٢٠ درجه سانتی‌گراد منجمد شدند. شایان ذکر است که هر بسته برای مصرف یک وعده بره‌های یک گروه تیماری مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به احتمال مرگ بره‌ها در روز اول زندگی و نیاز به جایگزینی بره جدید، در نتیجه برای هر گروه تیماری یک بسته ٢/٥ کیلوگرمی آغوز اضافی در نظر گرفته شد. تیمار حرارتی شامل حرارت غیرمستقیم به آغوز به کمک بن‌ماری در دمای ٦٣ درجه سانتی‌گراد و به مدت ٣٠ دقیقه بود که بر اساس یافته‌های پژوهش‌های گذشته انتخاب شد (٩، ١٥ و ١٢).

بسته‌های آغوز منجمد ابتدا با قرار دادن در یک ظرف حاوی آب گرم ۳۹ درجه سانتی‌گراد (هم دمای بدن بره‌ها) یخ گشایی شده و سپس به وسیله بطری دارای سر پستانک تمیز به بره‌ها خورانده شد و تلاش شد تا بره‌ها در سه وعده، مجموعا ۱۵ درصد وزن تولد خود آغوز مصرف کنند.

خون‌گیری در روزهای صفر (بدو تولد)، ۵، ۲۰ و ۳۵ بعد از تولد و به صورت ناشتا توسط لوله‌های خلادار (ونوجکت) بدون ماده ضد انعقاد و از ورید گردنی صورت گرفت. پس از سانتریفیوژ کردن نمونه‌های خون، سرم آن‌ها تا زمان آزمایش‌های سرم‌شناسی منجمد گردید. فراسنجه‌های سرم خون شامل غلظت پروتئین کل و آلبومین‌های خون به کمک کیت‌های تشخیصی (شرکت پارس آزمون، ایران) به روش طیف‌سنجی نوری (اسپکتروفتومتری) انجام شد. غلظت گلوبولین‌های خون از تفاضل غلظت‌های پروتئین کل و آلبومین‌های خون بره‌ها حاصل شد (۲۰).

غلظت ایمونوگلوبولین جی به روش ایمونودفیوژن شعاعی[1] با استفاده از کیت تجاری مخصوص گوسفندی حاوی آنتی‌بادی علیه ایمونوگلوبولین جی گوسفندی تولید شده در خرگوش اندازه‌گیری شد (۱۶).

درصد بازده ظاهری جذب ایمونوگلوبولین‌ها[2] که بیانگر نسبتی از ایمونوگلوبولین‌های آغوز مصرف شده است که به خون نوزاد دام منتقل می‌شود با استفاده از فرمول کوئیگلی و دروری (۱۹۹۸) محاسبه شد:

درصد بازده ظاهری جذب = مقدار کل ایمونوگلوبولین جی **سرم خون بره (گرم) تقسیم بر کل** ایمونوگلوبولین جی **مصرف‌شده (گرم)**

در این رابطه، مقدار کل ایمونوگلوبولین جی سرم خون بره از ضرب غلظت ایمونوگلوبولین جی خون بره در هفت درصد به دست می‌آید زیرا به طور میانگین هفت درصد وزن زنده بره را سرم خون تشکیل می‌دهد. همچنین، کل ایمونوگلوبولین جی مصرف شده از حاصل‌ضرب مقدار آغوز مصرف شده در کل زمان (در این آزمایش ۳۶ ساعت) در غلظت ایمونوگلوبولین جی آغوز مصرفی می‌باشد (۲۱).

داده‌های این پژوهش در قالب طرح اندازه‌گیری‌های مکرر[3] با آرایش کاملاً تصادفی شامل دو تیمار (آغوز خام و آغوز حرارت‌دهی شده)، چهار زمان (روزهای صفر، ۵، ۲۰ و ۳۵) با استفاده از رویه مختلط[4] نرم‌افزار آماری SAS، نسخه ۹/۱ (۲۰۰۳) تجزیه آماری شدند. شاخص بازده ظاهری جذب ایمونوگلوبولین‌ها، صرفاً در روز پنجم بعد از تولد محاسبه و پس از تبدیل داده‌ها[5] به روش کاملاً تصادفی و رویه ANOVA نرم‌افزار آماری SAS تجزیه آماری شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار[6] انجام شد. مدل آماری مورد استفاده به صورت زیر می‌باشد.

$$Y_{ijk}= \mu + A_i + B_j + E_{ik} + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Y_{ijk}= مقدار هر مشاهده، μ= میانگین مشاهده‌ها، A_i=اثر تیمار، B_j= اثر زمان، AB_{ij}= اثر متقابل تیمار و زمان، E_{ik}= خطای تصادفی حاصل از تکرار (اثر حیوان در تیمار) و E_{ijk} = خطای باقیمانده

نتایج و بحث

پروتئین کل: نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار آزمایشی بر غلظت پروتئین کل سرم بره‌ها در کل دوره آزمایش (صفر تا ۳۵ روزگی) نشان داد که حرارت‌دهی آغوز تأثیر معنی‌دار بر سطح پروتئین کل خون بره‌ها نداشت ولی اثر زمان بر آن معنی‌دار بود ($P<0/001$).

1. Radial Immunodiffusion
2. Apparent Efficiency of Absorption (AEA)
3. Repeated measures
4. Mixed procedure
5. Data transformation (Arc Sin transformation)
6. Least Significant Difference (LSD)

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، تفاوت در میانگین غلظت پروتئین کل سرم بره‌هایی که آغوز حرارت‌دهی شده مصرف کردند در روزهای ۵، ۲۰ و ۳۵ بعد از تولد نسبت به گروه آغوز خام از نظر آماری معنی‌دار نبود.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج گرونگنت و همکاران (۱۹۹۵) در بره در زمان ۱۲ ساعت بعد از مصرف آغوز و مان و همکاران (۲۰۲۰b) و سالدانا و همکاران (۲۰۱۸) در گوساله در ۲٤ ساعت پس از مصرف آغوز موافق بود که تفاوت معنی‌دار در سطح پروتئین کل خون حیوانات مشاهده نکردند (۱٤، ۱۸ و ۱۲). در پژوهش لوسته و همکاران (۲۰۰۸) در بره‌ها، مصرف آغوز حرارت‌دهی شده در روزهای ۲ و ٤ پس از تولد باعث کاهش سطح پروتئین کل خون نسبت به مصرف آغوز خام شد ولی در روزهای ۱٦ و ۳۲ چنین تفاوتی مشاهده شد (۱٦). فرناندز و همکاران (۲۰۰٦) با خوراندن آغوز حرارت دیده در بزغاله‌ها تفاوتی در سن دو روزگی در سطح پروتئین کل خون نسبت به آغوز خام مشاهده نکردند ولی در روزهای ٤، ۱۲ و ۲۸ شاهد کاهش سطح پروتئین کل خون بزغاله‌ها در گروه تیمار نسبت به گروه شاهد بودند (۱٤). از طرفی چندین پژوهش مشابه در گوساله‌ها، افزایش در سطح پروتئین کل خون را با مصرف آغوز حرارت دیده گزارش کردند (۲۲، ۲۳، ۲٤ و ۱۱).

در پژوهش ناگ‌یوا و همکاران (۲۰۱۷)، غلظت پروتئین کل، آلبومین و انواع گلوبولین‌ها و نسبت آلبومین و گلوبولین‌ها به پروتئین کل در سرم خون بره‌ها، گوساله‌ها و بزغاله‌ها از زمان تولد (پیش از مصرف آغوز) تا روز ۱٤ بعد از مصرف آغوز مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج آن‌ها بیانگر افزایش غلظت پروتئین کل و گاماگلوبولین‌ها پس از مصرف آغوز نسبت به بدو تولد در نوزادان هر سه گونه جانوری بود که با گذشت زمان به سمت ۱٤ روزگی از مقدار آن کاسته شد ولی همچنان نسبت به زمان قبل از مصرف آغوز به صورت معنی‌دار بیشتر بود. تغییرات غلظت آلبومین سرم خون در دام‌های نوزاد از زمان تولد تا انتهای آزمایش از روند خاصی پیروی نداشت. از طرفی، نسبت گاماگلوبولین‌ها به پروتئین کل در سرم خون نوزادان هر سه گونه جانوری پس از مصرف آغوز افزایش چشمگیری داشت که از میزان آن با گذشت زمان کاسته شد. روند تغییر نسبت آلبومین به پروتئین کل سرم بر خلاف روند بیان شده برای گاماگلوبولین‌ها بود. همچنین، نسبت آلبومین به کل گلوبولین‌های سرم پس از مصرف آغوز کاهش یافت که با گذشت این نسبت روند افزایشی پیدا کرد ولی در روز ۱٤ همچنان نسبت به بدو تولد به صورت معنی‌دار بیشتر بود (۲۵). در پژوهش لوسته و همکاران (۲۰۰۸)، سطح پروتئین کل و آلبومین سرم خون بره‌ها پس از مصرف آغوز تا روز ۳۲ تغییر معنی‌دار نداشت ولی سطح گاماگلوبولین‌ها پس از افزایش در روز دوم که ناشی از مصرف آغوز بود به تدریج تا روز ۳۲ از سطح آن کاشته شد (۲۲).

جدول ۱- میانگین غلظت پروتئین کل سرم بره‌های آزمایش در زمان‌های مختلف (گرم در دسی‌لیتر)

Table 1- Means of serum total protein concentrations of experimental lambs at different times (g/dl)

تیمار Treatment	روز Day			
	صفر 0	پنج 5	بیست 20	سی‌وپنج 35
آغوز خام Raw colostrum	4.352	4.844	5.449	6.115
آغوز حرارت دهی شده Heated colostrum	4.761	5.659	6.248	6.231
انحراف معیار میانگین SDM	0.318	0.341	0.452	0.299
سطح معنی‌داری تفاوت P value	0.5196	0.2028	0.2084	0.4135

مطالعات نشان داده است که حرارت‌دهی آغوز در دماهای پایین (تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد) و متوسط (تا ٦۰ درجه سانتی‌گراد) تأثیر منفی بر غلظت پروتئین‌های آغوز ندارد (۲۲ و ۱۲). بنابراین، با توجه به این که رابطه مستقیمی بین غلظت مواد در آغوز و میزان جذب آن‌ها به خون نوزاد دام‌ها وجود دارد (۲٦ و ۲۱)، پس منطقی به نظر می‌رسد که حرارت‌دهی آغوز در این پژوهش تأثیر بر غلظت پروتئین کل خون بره‌های آزمایشی نداشته باشد. ناهمخوانی در برخی پژوهش‌ها نیز می‌تواند ناشی از تفاوت در دما و مدت زمان حرارت‌دهی و غلظت پروتئین کل در آغوز مورد استفاده بوده باشد.

ایمونوگلوبولین جی: نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار آزمایشی، اثر زمان و اثر متقابل آن‌ها بر غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم بره‌ها در کل دوره آزمایش حاکی از اثر کاملاً معنی‌دار حرارت‌دهی آغوز بر سطح آن‌ها در سرم خون بره‌ها در کل دوره آزمایش بود (P<۰/۰۰۱). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم بره‌هایی که با آغوز حرارت‌دهی شده تغذیه شدند در روزهای ۵، ۲۰ و ۳۵ بعد از تولد به طور کاملاً معنی‌دار از بره‌هایی که آغوز خام خورانده شدند، بیشتر بود (P<۰/۰۱). به‌طور میانگین، مصرف آغوز حرارت‌دهی شده باعث افزایش ۲۲/۹۵ درصدی (۳/۳۸۰ در مقابل ۲/۷٤۹ گرم در دسی‌لیتر) غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم بره‌ها در روز پنجم بعد از تولد شد.

جدول ۲- میانگین غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم بره‌های آزمایش در زمان‌های مختلف (گرم در دسی‌لیتر)

Table 2- Means of serum immunoglobulins concentrations of experimental lambs at different times (g/dl)

تیمار Treatment	روز Day			
	صفر 0	پنج 5	بیست 20	سی‌وپنج 35
آغوز خام Raw colostrum	0.196	2.479 [b]	2.519 [b]	2.531
آغوز حرارت دهی شده Heated colostrum	0.218	3.380 [a]	3.640 [a]	2.882
انحراف معیار میانگین SDM	0.145	0.331	0.348	0.191
سطح معنی‌داری تفاوت P value	0.8064	<0.0001	<0.0001	0.0088

a, b در هر ستون، میانگین‌ها با حروف مختلف دارای تفاوت آماری معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

In each column, means with different superscripts have statistical significant difference (P<0.05).

به رغم وجود نتایج مثبت در چندین پژوهش در گوساله‌ها که تأثیر افزایشی مصرف آغوز حرارت‌دهی شده را بر غلظت گاماگلوبولین‌ها و ایمونوگلوبولین جی خون بیان کردند (۲۲، ۲۳، ۲٤ و ۱۱)، یافته‌ها در این زمینه در بره متفاوت بوده است. گرونگنت و همکاران (۱۹۹۵) با حرارت‌دهی آغوز به مدت یک دقیقه در دمای ٦۲ درجه سانتی‌گراد، تأثیر معنی‌دار در سطح ایمونوگلوبولین جی خون بره‌ها در ساعت ۲٤ پس از مصرف آغوز مشاهده نکردند (۱۳). در پژوهش لوسته و همکاران (۲۰۰۸) حرارت‌دهی آغوز به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ٥٦ درجه سانتی‌گراد باعث کاهش سطح ایمونوگلوبولین‌ها و ایمونوگلوبولین جی خون بره‌ها تا سن ۳۲ روزگی شد (۱٦) که مشابه با نتایج مطالعه فرناندز و همکاران (۲۰۰٦) در بزغاله در بازه زمانی ۲۸ روزه بود (۱٤).

به خوبی مشخص شده است برخی پروتئین‌های دخیل در ایمنی نوزادان تازه متولد شده و به ویژه ایمونوگلوبولین‌ها می‌توانند به صورت کامل و دست نخورده از دیواره روده جذب شود و در نتیجه ویژگی فیزیولوژیک خود را حفظ کنند که به این فرایند میکروپینوسیتور گفته می‌شود (٦، ۳ و ۲۷). پژوهش‌های جدید نشان داده که این ویژگی برای ایمونوگلوبولین‌ها بسیار اختصاصی است و سایر پروتئین‌های درگیر در ایمنی و سلامت دستگاه گوارش مانند لاکتوفرین، آلفا-لاکتولبومین و بتا-لاکتوگلوبولین‌ها با نسبت‌های مختلف دچار هضم پروتئازی در دستگاه گوارش دام نوزاد می‌شوند (۲۸).

از سازوکارهای مطرح برای افزایش جذب ایمونوگلوبولین‌ها با فرایند گرمایی آغوز می‌توان به کاهش بار میکروبی آغوز و در نتیجه کاهش تأثیر منفی حضور باکتری‌های مضر و ترشحات آن‌ها در دستگاه گوارش نوزادان اشاره کرد که تأثیر منفی بر عملکرد سلول‌های دستگاه گوارشی دارند. وجود آلودگی باکتریایی در آغوز و التهاب در کانال گوارشی ناشی از مصرف آن می‌تواند بخشی از ایمونوگلوبولین‌های موجود در آغوز را درگیر مقابله با این عوامل بیماری‌زا کند (۹، ۱۳، ۲۹، ۳۰ و ۱۲).

از طرفی در برخی پژوهش‌ها، کاهش در محتوای ایمونوگلوبولین‌های آغوز ناشی از فرایند حرارتی نیز مشاهده شده است ولی در نهایت این کاهش یا منجر به کاهش سطح ایمونوگلوبولین جی خون دام نوزاد شده (۱٤ و ۳۱)، یا تأثیر معنی‌دار در سطح آن نداشته (۱۳) و یا به رغم کاهش محتوای ایمونوگلوبولین‌ها آغوز، غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم خون دام نوزاد افزایش یافته است (۳۲). بخشی از تفاوت در نتایج می‌تواند به تفاوت در زمان و دمای فرایند گرمایی و همچنین تفاوت در گونه جانوری مورد مطالعه مرتبط باشد.

همان‌طور که بیان شد اثر زمان بر سطح ایمونوگلوبولین جی سرم بره‌ها معنی‌دار بود که ناشی از افزایش سطح آن پس از مصرف آغوز در هر دو گروه آزمایشی و کاهشی آن در پایان دوره آزمایش نسبت به روز پنجم می‌باشد. روند مشابه‌ای در پژوهش لوسته و همکاران (۲۰۰۸) در بره تا ۳۲ روزگی (۱٦) و پژوهش ناگ‌یوا و همکاران (۲۰۱۷) در بره، گوساله و بزغاله مشاهده شد (۲٥). مان و همکاران (۲۰۲۰b) تغییر در پروتئوم سرم گوساله‌ها را در پیش و پس از مصرف آغوز بررسی و بیان کردند که به‌طورکلی پروتئین‌های دخیل در ایمنی، انعقاد خون و ویژگی ضدمیکروبی پس از تولد افزایش دارند ولی با گذشت زمان سایر پروتئین‌ها مانند آنزیم‌های خون شروع به افزایش می‌کنند (۳۳).

آلبومین‌ها: نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار آزمایشی و زمان بر غلظت آلبومین‌های سرم بره‌ها در کل دوره نشان داد که مصرف آغوز حرارت‌دهی شده تأثیر معنی‌دار بر سطح آلبومین‌های خون آن‌ها داشت

(P<۰/۰۵). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان می‌دهد که میانگین غلظت آلبومین‌های سرم در بره‌هایی که آغوز حرارت‌دهی شده مصرف کردند در روزهای ۵، ۲۰ و ۳۵ بعد از تولد به صورت معنی‌دار کمتر از بره‌هایی بود که آغوز خام مصرف کردند (P<۰/۰۵).

در پژوهش لوسته و همکاران (۲۰۰۸) در بره‌ها، مصرف آغوز حرارت‌دهی شده در بازه زمانی ۲۸ روزه تأثیر معنی‌دار در سطح آلبومین خون نداشت و همچنین با گذشت زمان، تغییر معنی‌دار در سطح آلبومین در گروه تیمار و شاهد (آغوز خام) مشاهده نشد (۱۶). نتایج مشابه‌ای در بزغاله‌ها با مصرف آغوز حرارت‌دهی شده در آزمایشی به مدت ۳۲ روز مشاهده گردید (۱۴).

آلبومین و گلوبولین‌ها مجموعاً بیش از ۹۰ درصد پروتئین‌های تام سرم خون دام‌های نوزاد را تشکیل می‌دهند و نسبت بین این دو در یک جانور سالم باید در دامنه طبیعی آن حفظ شود. بنابراین، ممکن است افزایش سطح ایمونوگلوبولین‌ها خون بره‌ها در پژوهش حاضر با مصرف آغوز حرارت‌دهی شده، با کاهش سنتز آلبومین همراه بوده باشد. یادآوری می‌گردد که در دو پژوهش اشاره شده در بره (۱۶) و بزغاله (۱۴) بر خلاف پژوهش حاضر، کاهش در سطح ایمونوگلوبولین‌های خون با مصرف آغوز حرارت‌دهی شده مشاهده گردیده است.

جدول ۳- میانگین غلظت آلبومین سرم بره‌های آزمایش در زمان‌های مختلف (گرم در دسی‌لیتر)

Table 4- Means of serum albumin concentrations of experimental lambs at different times (g/dl)

تیمار Treatment	روز Day			
	صفر 0	پنج 5	بیست 20	سی‌وپنج 35
آغوز خام Raw colostrum	2.809	3.219 [a]	3.045 [a]	3.255 [a]
آغوز حرارت دهی شده Heated colostrum	2.403	2.671 [b]	2.066 [b]	2.336 [b]
انحراف معیار میانگین SDM	0.308	0.310	0.356	0.427
سطح معنی‌داری تفاوت P value	0.1374	0.0001	0.0115	0.0174

a, b در هر ستون، میانگین‌ها با حروف مختلف دارای تفاوت آماری معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

In each column, means with different superscripts have statistical significant difference (P<0.05).

گلوبولین‌های خون: غلظت گلوبولین‌های خون که از تفاضل غلظت پروتئین کل و آلبومین سرم بره‌ها به دست آمد، تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی بود (P<۰/۰۵). همان طور که در جدول ٤ مشاهده می‌شود، میانگین غلظت گلوبولین‌های سرم بره‌هایی که آغوز حرارت‌دهی شده مصرف کردند در روز ۵ بعد از تولد به صورت معنی‌دار نسبت به گروه آغوز خام بیشتر بود (P<۰/۰۵). تفاوت معنی‌دار در این مورد در روزهای ۲۰ و ۳۵ بین دو گروه تیماری مشاهده نشد.

یافته‌های این پژوهش با یافته‌های لوسته و همکاران (۲۰۰۸) در بره‌ها و فرناندز و همکاران (۲۰۰٦) در بزغاله‌ها متفاوت بود که کاهش سطح گاماگلوبولین‌های سرم خون را با مصرف آغوز حرارت‌دهی شده گزارش کردند (۱٤ و ۱٦). ازآنجایی‌که گاماگلوبولین‌ها (آنتی‌بادی‌ها) بخش بزرگی از پروتئین‌های آغوز

(حدود ۷۰ درصد) و سرم خون نوزاد تازه متولد شده را تشکیل می‌دهد (۳۰)، افزایش در سطح گلوبولین‌های خون منطقی به نظر می‌رسد. ناهمسویی در برخی یافته‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت در روش آزمایش و همچنین تفاوت در زمان نمونه‌گیری خون باشد. در پژوهش حاضر، اولین خون‌گیری بعد از مصرف آغوز و در روز پنجم بوده است درحالی‌که در برخی در پژوهش‌های پیشین، خون‌گیری چند ساعت پس از مصرف اولین یا آخرین وعده آغوز بوده است. بزرگ‌ترین تغییر در سطح پروتئین‌های خون بره‌ها و گوساله‌ها در روز اول زندگی، افزایش گاماگلوبولین‌های خون (عمدتاً ایمونوگلوبولین جی و ایمونوگلوبولین اِی) است درحالی‌که با گذشت زمان، سایر پروتئین‌ها مانند آنزیم‌های درگیر در متابولیسم کربوهیدرات‌ها شروع به افزایش می‌کنند (۳۱). بنابراین، وجود تفاوت در سطح گلوبولین‌های سرم بره‌ها در روز پنجم و عدم وجود این تفاوت در روزهای ۲۰ و ۳۵ بین دو گروه تیماری می‌تواند به علت بیشترین بودن نسبت ایمونوگلوبولین‌ها از کل گلوبولین‌ها در سرم خون بره‌ها باشد به‌طوری‌که با در نظر گرفتن جدول‌های ۲ و ٤، این نسبت از بیش از ۹۰ درصد در زمان تولد به کمتر از ۸۰ درصد در روز ۳۵ رسیده است.

جدول ٤- میانگین غلظت گلوبولین‌های سرم بره‌های آزمایش در زمان‌های مختلف (گرم در دسی‌لیتر)

Table 3- Means of serum globulins concentrations of experimental lambs at different times (g/dl)

تیمار Treatment	روز Day			
	صفر 0	پنج 5	بیست 20	سی‌وپنج 35
آغوز خام Raw colostrum	2.049	2.521 [b]	2.825	3.465
آغوز حرارت دهی شده Heated colostrum	2.227	3.035 [a]	3.240	3.640
انحراف معیار میانگین SDM	0.241	0.287	0.366	0.339
سطح معنی‌داری تفاوت P value	0.4413	0.0201	0.1355	0.4203

a, b در هر ستون، میانگین‌ها با حروف مختلف دارای تفاوت آماری معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

In each column, means with different superscripts have statistical significant difference (P<0.05).

شاخص بازده ظاهری جذب ایمونوگلوبولین‌ها: محاسبه شاخص بازده ظاهری جذب ایمونوگلوبولین‌ها از آغوز مصرفی به بره‌ها در روز پنجم آزمایش (برحسب درصد) نشان داد که حرارت‌دهی آغوز باعث افزایش کاملاً معنی‌دار بازده جذب ایمونوگلوبولین‌ها شد (P<۰/۰۵). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۵) نشان دهنده افزایش کاملاً معنی‌دار (P=۰/۰۰۱) این شاخص در بره‌هایی که آغوز حرارت دیده مصرف کردند (٤۳/۰٤ درصد) نسبت به بره‌هایی بود که آغوز خام مصرف کردند (۲۳/۰۵ درصد).

لوسته و همکاران (۲۰۰۸) تفاوت معنی‌دار در شاخص بازده جذب ظاهری ایمونوگلوبولین جی با مصرف آغوز حرارت دهی شده در بره‌ها مشاهده نکردند (١٦) ولی کوئیگلی و دروری (۱۹۹۸)، وکیلی و همکاران (۲۰۱۵)، سالدانا و همکاران (۲۰۱۸) و رفیعی و همکاران (۲۰۱۹) افزایش این شاخص را در گوساله‌هایی که آغوز حرارت‌دهی شده مصرف

کردند، گزارش کردند (۳٤). بر طبق فرمول کوئیگلی و دروری (۱۹۹۸)، غلظت ایمونوگلوبولین جی آغوز در محاسبه این شاخص گنجانده‌شده است (۳۲) و جالب این که سالدانا و همکاران (۲۰۱۸) بیان کردند که این شاخص جدای اثر حرارت دهی آغوز، به کیفیت آغوز مورد استفاده (ضعیف، متوسط یا خوب) و دمای فرایند گرمایی (۳۰ و ٦۰ درجه سانتی‌گراد) نیز بستگی دارد (۱۲). بنابراین، بخشی از ناهمسویی در این نتایج می‌تواند ناشی از تفاوت در کیفیت آغوز مورد استفاده، زمان خون‌گیری و ماهیت فرایند گرمایی باشد. همچنین، مورتی و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند بره‌های نژاد سانتا اینس[1] که آغوز میش‌های همان نژاد را مصرف کردند در مقایسه با بره‌هایی که آغوز گاوی مصرف کردند شاخص جذب ظاهری ایمونوگلوبولین جی بالاتری داشتند درحالی‌که غلظت ایمونوگلوبولین جی در آغوز مصرفی آنها حدود ٤۰ درصد کمتر از آغوز گاوی بود و غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم آنها نیز حدود ۳۰ درصد کمتر از گروه آغوز گاوی بود. در نهایت این محققین نتیجه گرفتند ماهیت ایمونوگلوبولین‌های موجود در آغوز مصرفی بر شدت جذب آنها تأثیرگذار است و به‌طورکلی، جذب آنها از مدلی غیرخطی[2] پیروی می‌کند (۳۲).

شایان ذکر است که برای محاسبه این شاخص لازم است اولین خون‌گیری حداکثر تا روز نهم پس از مصرف آغوز انجام گیرد و سطح ایمونوگلوبولین جی اندازه‌گیری گردد تا در فرمول مربوطه قرار گیرد، زیرا پس از آن، به تدریج بدن دام نوزاد شروع به تولید انواع ایمونوگلوبولین‌ها کرده که در این صورت، امکان جداسازی ایمونوگلوبولین‌ها با منشأ آغوز و یا نوع درون‌زاد آن امکان‌پذیر نیست (۲۱). بنابراین در پژوهش حاضر با توجه به شرایط مدیریتی گله پرورشی، اولین خون‌گیری در روز پنجم صورت گرفت.

از جنبه‌های مهمی که در کیفیت آغوز مصرفی در نوزاد دام‌ها در نظر گرفته می‌شود، میزان آلودگی میکروبی آن می‌باشد. به خوبی مشخص شده است که حرارت دهی آغوز در دمای ٦۰ درجه سانتی‌گراد به مدت یک دقیقه (۱۰)، ۳۰ دقیقه (۱۳) و ٦۰ دقیقه (۲۹) باعث کاهش جمعیت میکروبی آغوز می‌شود. از طرفی ارتباط منفی بین حضور میکروب‌ها در آغوز بر جذب ایمونوگلوبین‌ها از دستگاه گوارش مشاهده شده است. به‌طوری‌که حتی گرونگنت و همکاران (۱۹۹۵)، اعمال تیمار حرارتی به آغوز را در حالتی که آغوز فاقد جمعیت میکروبی باشد را غیرضروری دانستند (۱۳). همچنین، در پژوهش گلسینگر و همکاران (۲۰۱۵) که تأثیر حرارت دهی آغوز در دمای ٦۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه را در دو سطح آلودگی میکروبی آغوز (کم و زیاد) بررسی کردند، نتیجه گرفتند که مصرف آغوز حرارت‌دهی شده با سطح آلودگی میکروبی کم باعث افزایش بازده جذب و میزان ایمونوگلوبولین خون گوساله‌ها نسبت به گروهی که آغوز حرارت‌دهی شده با آلودگی میکروبی بالا مصرف کردند، گردید (۱۰). پس می‌توان نتیجه گرفت که یکی از عواملی دیگری که می‌تواند در ناهمسویی نتایج حاصل از حرارت‌دهی آغوز مطرح باشد، میزان آلودگی میکروبی آغوز مورد استفاده در پژوهش‌های مختلف باشد.

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، تیماردهی حرارتی آغوز می‌تواند منجر به کاهش محتوای ایمونوگلوبین‌های آغوز شود که در پژوهش گادن و همکاران (۲۰۰٦) با حرارت‌دهی آغوز گاوی در دمای ٦۳ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۲۰ دقیقه (۱٤) و در پژوهش لوسته و همکاران (۲۰۰۸) با حرارت‌دهی

1. Santa Ines
2. Non-linear

آغوز میش در دمای ۵۶ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه گزارش شده است (۱۶). در یک مطالعه جدید توسط مالیک و همکاران (۲۰۲۲)، نتایج ۲۱ آزمایش درباره حرارت دهی آغوز در یک بررسی متاآنالیز مورداستفاده قرار گرفت به‌طوری‌که دمای حرارت دهی به دو زیر بخش دمای کمتر از ۶۰ درجه سانتی‌گراد و بیشتر از آن تقسیم شد و نتایج بیانگر آن بود که دمای بالاتر باعث کاهش بیشتر محتوای ایمونوگلوبین‌های آغوز می‌شود و همچنین، استفاده از دمای بالا باعث کاهش سطح ایمونوگلوبین‌های خون گوساله‌ها ولی سطح دمای پایین باعث افزایش سطح آنها در خون می‌شود (۳۳). پس یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار بر ناهمسویی بین یافته‌های پژوهش‌های مختلف، دمای مورد استفاده می‌باشد.

گادن و همکاران (۲۰۰۶) در مقایسه تأثیر دماها و زمان‌های مختلف حرارت‌دهی بر محتوای ایمونوگلوبین‌های آغوز پی بردند که حرارت‌دهی آغوز گاوی در دمای ۶۳ درجه سانتی‌گراد به‌مدت به‌مدت ۶۰ دقیقه تأثیر منفی بر محتوای ایمونوگلوبین‌های آغوز ندارد ولی افزایش زمان حرارت‌دهی به ۱۲۰ دقیقه در همان دما باعث کاهش سطح ایمونوگلوبین‌های آغوز می‌شود (۱۵) که بیانگر تأثیر زمان حرارت‌دهی بر کیفیت آغوز مصرفی و در نتیجه نتایج پژوهش‌های مختلف دارد.

جدول ۵- میانگین بازده ظاهری جذب ایمونوگلوبولین‌های آغوز به بره‌ها در روز پنجم (درصد)

Table 5- Means of apparent efficiency of colostral immunoglobulins absorption into lambs on day 5 (%)

تیمار	آغوز خام	آغوز حرارت دهی شده	انحراف معیار میانگین	سطح معنی‌داری تفاوت
Treatment	Raw colostrum	Heated colostrum	SDM	P value
بازده ظاهری جذب	23.05 [b]	43.04 [a]	8.346	0.0010

a, b بیانگر تفاوت آماری معنی‌دار بین میانگین‌ها است (P<۰/۰۵).

a, b Indicate statistical significant difference between means (P<0.05).

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که حرارت‌دهی کنترل شده آغوز گوسفندی در دمای ۶۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه باعث افزایش غلظت گلوبولین‌ها و ایمونوگلوبولین‌های سرم خون بره‌ها و به دنبال آن افزایش چشمگیر درصد بازده ظاهری جذب ایمونوگلوبولین‌های آغوز شد.

منابع

1.Agenbag, B., Swinbourne, A.M., Petrovski, K. and van Wettere, W.H.E.J. 2021. Lambs need colostrum: A review. Livestock Science, 251: 104624

2.Dwyer, C.M., Conington,f J., Corbiere, F., Holmoy, I.H., Muri, K., Nowak, R., Rooke, J., Vipond, J. and Gautier, J.M. 2016. Invited review: Improving neonatal survival in small ruminants: science into practice. Animal, 10 (3): 449–459.

3.Hammon, H.M., Liermann, W., Frieten, D. and Koch, C. 2020. Review: Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. Animal, 14:133-143.

4.Fischer-Tlustos, A.J., Lopez, A., Hare, K.S., Wood, K.M. and Steele, M.A. 2021. Effects of colostrum management on transfer of passive immunity and the potential role of colostral bioactive components on neonatal calf development and metabolism. Canadian Journal Animal Science, 101: 405-426.

5.Hough, R.L., McCarthy, F.D., Thatcher, C.D., Kent, H.D. and Eversole, D.E. 1990. Influence of glucocorticoid on macromolecular absorption and passive immunity in neonatal lambs. Journal of Animal Science, 68: 2459–2464.

6.Elizondo-Salazar, J.A. and Heinrichs, A.J. 2008. Heat treating bovine colostrum (review). The Professional Animal Scientist, 24: 530-538.
7.Kehoe, S.I., Jayarao, B.M. and Heinrichs, A.J. 2007. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania farms. Journal of Dairy Science, 90: 4108–4116.
8.Donahue, M., Godden, S., Bey, R., Wells, S., Fetrow, J. and Stabel, J. 2008. Effect of feeding raw versus heat-treated colostrum on passive transfer of immunoglobulin G in newborn dairy calves. Journal of Dairy Science, 92: 3265-3273.
9.Elizondo-Salazar, J.A., Jayarao, B.M. and Heinrichs, A.J. 2010. Effect of heat treatment of bovine colostrum on bacterial counts, viscosity, and immunoglobulin G concentration. Journal of Dairy Science, 93: 961-967.
10.Gelsinger, S.L., Jones, C.M. and Heinrichs, A.J. 2015. Effect of colostrum heat treatment and bacterial population on immunoglobulin G absorption and health of neonatal calves. Journal of Dairy Science, 98(7): 4640-4645.
11.Vakili-Saleh, F., Moslemipur, F., Mostafaloo, Y. 2015. Effect of controlled heating of colostrum on immunoglobulins absorption, performance and certain health parameters in calf. Journal of Veterinary Research, 70 (3): 285-292. (In Persian)
12.Saldana, D.J., Gelsinger, S.L., Jones, C.M. and Heinrichs, A.J. 2018. Effect of different heating times of high-, medium-, and low-quality colostrum on immunoglobulin G absorption in dairy calves. Journal of Dairy Science, 102: 2068-2074.
13.Grongnet, J.F., Dos Santos, G.T., Piot, M. and Toullec, R. 1995. Influence of bovine colostrum thermisation on immunoglobulin intestinal transfer in newborn lambs. Journal of Animal and Feed Sciences, 4: 333-339.
14.Fernandez, A., Ramos, J.J., Loste, A., Ferrer, L.M., Figueras, L., Verde, M.T. and Marca, M.C. 2006. Influence of colostrum treated by heat on immunity function in goat kids. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, 29: 353-364.
15.Godden, S., McMartin, S., Feirtag, J., Stabel, J., Bey, R., Goyal, S., Metzger, L., Fetrow, J., Wells, S. and Chester-Jones, H. 2006. Heat-Treatment of Bovine Colostrum. II: Effects of heating duration on pathogen viability and immunoglobulin Gs. Journal of Dairy Science, 89: 3476–3483.
16.Loste, A., Ramos, J.J., Fernández, A., Ferrer, L.M., Lacasta, D., Verde, M.T., Marca, M.C. and Ortín, A. 2008. Effect of colostrum treated by heat on immunological parameters in newborn lambs. Livestock Science, 117: 176-183.
17.Christley, R.M., Morgan, K.L., Parkin, T.D.H. and French, N.P. 2003. Factors related to the risk of neonatal mortality: birthweight and serum immunoglobulin concentrations in lambs in the UK. Preventive Veterinary Medicine, 57: 209-226.
18.McGuire, T.C., Regnier, J., Kellom, T. and Gates, N.L. 1983. Failure in passive transfer of immunoglobulin-G1 to lambs – measurement of immunoglobulin-G1 in ewe colostrum. American Journal of Veterinary Research, 44: 1064-1067.
19.Gilbert, R.P., Gaskins, C.T., Hillers, J.K., Parker, C.F. and McGuire, T.C. 1988. Genetic and environmental factors affecting immunoglobulin G1 concentration in ewe colostrum and lamb serum. Journal of Animal Science, 66: 855-863.
20.Larson, L.L., Owen, F.G., Albright, R.D., Appleman, R.C., Lamb, R.C. and Muller, L.D. 1977. Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. Journal of Dairy Science, 60 (6): 989-991.
21.Quigley, J.D. and Drewry, J.J. 1998. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving. Journal of Dairy Science, 81: 2779-2790.
22.Godden, S.M., Smith, S., Feirtag, J.M., Green, R., Wells, S.J. and Fetrow, J.P. 2003. Effect of on-farm commercial batch pasteurization of colostrum on colostrum and serum immunoglobulin concentrations in dairy calves. Journal of Dairy Science, 86: 1503–1512.
23.Johnson, J.L., Godden, S.M., Molitor, T., Ames, T. and Hagman, D. 2007. Effects of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves. Journal of Dairy Science, 90: 5189-5198.

24.Rafiei, M., Ghoorchi, T., Toghdory, A., Moazeni, M. and Khalili, M. 2019. Effect of feeding heat-treated and unheated colostrum on immunoglobulin G absorption, health and performance of neonatal Holstein dairy calves. Acta Scientiarum. Animal Sciences, 41: e45533
25.Nagyová, V., Tóthová, C. and Nagy, O. 2017. The impact of colostrum intake on the serum protein electrophoretic pattern in newborn ruminants. Journal of Applied Animal Research, 45: 498-504.
26.Alves, A.C., Alves, N.G., Ascari, I.J., Junqueira, F.B., Coutinho, A.S., Lima, R.R., Pérez, J.R.O., De Paula, S.O., Furusho-Garcia, I.F. and Abreu, L.R. 2015. Colostrum composition of Santa Inês sheep and passive transfer of immunity to lambs. Journal of Dairy Science, 98: 3706-3716.
27.Jochims, K., Kaup, F.J., Drommer, W. and Pickel, M. 1994. An immunoelectron microscopic investigation of colostral IgG absorption across the intestine of newborn calves. Research in Veterinary Science, 57(1): 75-80.
28.Zhu, H.L., Zhao, X.W., Chen, S., Tan, W., Han, R.W., Qi, Y.X., Huang, D.W. and Yang, Y.X. 2020. Evaluation of colostrum bioactive protein transfer and blood metabolic traits in neonatal lambs in the first 24 hours of life. Journal of Dairy Science, 04:1164–1174.
29.Mann, S., Curone, G., Chandler, T.L., Moroni, P., Cha, J., Bhawal, R. and Zhang, S. 2020a. Heat treatment of bovine colostrum: I. Effects on bacterial and somatic cell counts, immunoglobulin, insulin, and IGF-I concentrations, as well as the colostrum proteome. Journal of Dairy Science, 103 (10): 18618.
30.Barrington, G.M., McFadden, T.B., Huyler, M.T. and Besser, T.E. 2001. Regulation of colostrogenesis in cattle. Livestock Production Science, 70: 95-104.
31.Mann, S., Curone, G., Chandler, T.L., Sipka, A., Cha, J., Bhawal, R. and Zhang, S. 2020b. Heat treatment of bovine colostrum: II. Effects on calf serum immunoglobulin, insulin and IGF-I concentrations, and the serum proteome. Journal of Dairy Science, 103 (10): 18619.
32.Moretti, D.B., Kindlein, L., Pauletti, P. and Machado-Neto, R. 2010. IgG absorption by Santa Ines lambs fed Holstein bovine colostrum or Santa Ines ovine colostrum. Animal, 4 (6): 933-937.
33.Malik, M.I., Rashid, M.A. and Raboisson, D. 2022. Heat treatment of colostrum at 60°C decreases colostrum immunoglobulins but increases serum immunoglobulins and serum total protein: A meta-analysis Journal of Dairy Science, 105 (4): In Press.
34.Tothova, C., Nagy, O. and Kovac, G. 2016. Serum proteins and their diagnostic utility in veterinary medicine: a review. Veterinarni Medicina, 61 (9): 475-496.