



The Effect of milk replacer with different levels of crude protein on dry matter intake and growth performance of Saanen suckling goat kids

Sasan Ghamari¹ | Farhang Fatehi² | Kamran Rezayazdi³

1. Department of Animal Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: ghamari.sasan@ut.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Animal Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: fatehif@ut.ac.ir
3. Department of Animal Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: rezayazdi@ut.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 5 December 2022

Received in revised form:

29 May 2023

Accepted: 30 May 2023

Published online: 6 July 2023

Keywords:

Crude protein,

Growth Performance,

Milk replacer,

Saanen goat kids.

ABSTRACT

Introduction: The production of dairy goat breeds such as Saanen has become widespread in many countries and factors like the nutritional value of goat milk, high amounts of milk yield compared to body weight, and less methane gas production have played important role for the mentioned development. Previous studies have shown that reaching the insemination weight (35 kg) of replacement female goats is one of the most important points in the breeding of the dairy goat breeds. Subsequently, other studies have shown that improving growth and weight gain during suckling period reduces the time to reach the required weight and body size for insemination, the growth of mammary glands and increases milk production, and it is economically important. Protein is one of the factors which play important role in growth and body frame development of goats especially at life's early stages. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effects of different levels of crude protein in milk replacer on performance of Saanen suckling kids.

Material and Methods: Sixteen Saanen female kids with 10 days of age and 4.678 ± 0.57 kg of BW were randomly assigned to two experimental treatments, including milk replacer with 22% crude protein (22CP; milk replacer contain 22% crude protein) and milk replacer with 28% crude protein (28CP; milk replacer contain 22% crude protein plus 10 gram of whey protein concentrate per liter of milk replacer). The experimental kids were weaned at 64 days of age and during this time milk replacer, starter, and alfalfa hay intake of kids was recorded daily, and the weight of the goats was measured weekly.

Results and Discussion: The results showed that average daily weight gain of kids fed with 28CP treatment was significantly higher ($P < 0.05$) compared to the 22CP treatment during the first month, the second month and whole experimental period. Also, the kids body weight at the end of second month for 28CP treatment was significantly higher ($P = 0.05$) compared to the 22CP treatment (16.14 vs. 14.21 kg). The amount of total dry matter intake (DMI) during the entire experimental period was higher ($P < 0.05$) for the 28CP treatment compared to the 22CP treatment (509.65 vs. 459.68 grams per day). There were no significant differences among the experimental treatments for the feed conversion ratio (FCR) during the first month, the second month and the entire experimental period. In fact, although the 28 CP treatment had a higher daily weight gain compared to the CP22 treatment, due to higher DMI, but it had a similar FCR compared to the CP22 treatment.

Conclusion: Results showed that feeding milk replacer containing high levels of crude protein (28%) can results to the higher average daily gain and subsequently heavier weaning weight in Saanen goat kids.

Cite this article: Ghamari, S., Fatehi, F., & Rezayazdi, K. (2023). The Effect of milk replacer with different levels of crude protein on dry matter intake and growth performance of Saanen suckling goat kids. *Journal of Animal Production*, 25 (2), 145-154. DOI: <https://doi.org/10.22059/jap.2023.352094.623717>





اثر جایگزین شیر با سطوح مختلف پروتئین خام بر ماده خشک مصرفی و عملکرد رشد بزغاله‌های شیر خوار نژاد سانن

ساسان قمری^۱ | فرهنگ فاتحی^۲ | کامران رضایزدی^۳

۱. گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران. رایانامه: ghamari.sasan@ut.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران. رایانامه: fatehif@ut.ac.ir

۳. گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران. رایانامه: rezayazdi@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۰۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

کلیدواژه‌ها:

بزغاله نژاد سانن،

پروتئین خام،

جایگزین شیر،

عملکرد رشد.

در مطالعه حاضر اثرات سطوح مختلف پروتئین خام در جایگزین شیر بر عملکرد بزغاله‌های شیرخوار نژاد سانن با استفاده از شانزده راس بزغاله ماده نژاد سانن ۱۰ روزه با میانگین وزن $4/68 \pm 0/57$ کیلوگرم در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار آزمایشی شامل جایگزین شیر با ۲۲ درصد پروتئین خام (۲۲CP) و جایگزین شیر با ۲۸ درصد پروتئین خام (۲۸CP) به مدت ۶۰ روز بررسی شد. در این مطالعه، مقدار جایگزین شیر، خوراک آغازین و همچنین بونجه مصرفی بزغاله‌ها به صورت روزانه ثبت گردید و وزن بزغاله‌ها نیز به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که میانگین افزایش وزن روزانه برای تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP طی ماه اول، ماه دوم و در کل دوره آزمایشی به طور معنی‌داری بیش تر بود ($P < 0/05$). همچنین وزن پایان دو ماهگی برای بزغاله‌های تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP به طور معنی‌داری ($16/14$ در مقابل $14/21$ کیلوگرم) بیش تر بود ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که مقدار کل ماده خشک مصرفی روزانه طی کل دوره آزمایشی برای تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP بیش تر بود ($P < 0/05$). با عنایت به این که در مدیریت پرورش بزغاله‌های شیرخوار فراسنجه‌هایی همچون رشد سریع‌تر و افزایش وزن بالاتر اولویت بیش‌تری نسبت به ضریب تبدیل خوراک دارد بنابراین تغذیه جایگزین شیر با سطوح بالای پروتئین خام (۲۸ درصد) به دلیل افزایش وزن روزانه بیش‌تر و متعاقباً وزن از شیرگیری بالاتر در بزغاله‌های نژاد سانن می‌تواند توصیه گردد.

استناد: قمری، ساسان؛ فاتحی، فرهنگ و رضایزدی کامران (۱۴۰۲). اثر جایگزین شیر با سطوح مختلف پروتئین خام بر ماده خشک مصرفی و عملکرد رشد

بزغاله‌های شیرخوار نژاد سانن. *نشریه تولیدات دامی*، ۲۵ (۲)، ۱۴۵-۱۵۴. DOI: <https://doi.org/10.22059/jap.2023.352094.623717>



۱. مقدمه

با توجه به مزایای تغذیه‌ای شیر بز، مقادیر بالای تولید شیر نسبت به وزن بدن و همچنین تولید گاز متان کم تر، پرورش نژادهای بز شیری همچون سانن به‌طور گسترده در بسیاری کشورهای رواج پیدا کرده است (Abdul Wahabi, 2015). در مزارع صنعتی پرورش بز با توجه به بالابودن قیمت شیر خام بز، معمولاً برای کاهش هزینه‌ها از جایگزین شیر برای تغذیه بزغاله‌ها استفاده می‌شود زیرا هم نوسان کم‌تری در ترکیبات آن وجود دارد و هم آلودگی‌های آن کنترل شده‌تر می‌باشد. مطالعات گذشته نشان داده است که یکی از نکات مهم در پرورش بزغاله‌های جایگزین نژاد شیری، رسیدن بزغاله‌ها به وزن مناسب تلقیح (۳۵ کیلوگرم) در کوتاه‌ترین زمان ممکن می‌باشد (Beharry *et al.*, 2012). در واقع مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثرات سطوح بالاتر پروتئین در جایگزین شیر بر عملکرد رشد و ضریب تبدیل خوراک در بزغاله‌های شیرخوار نژاد سانن انجام گرفت.

۲. پیشینه پژوهش

مطالعات گذشته نشان داده است که بهبود رشد و افزایش وزن در دوره شیرخوارگی سبب کاهش زمان رسیدن به وزن و اندازه بدن مناسب جهت تلقیح، رشد غدد پستانی و افزایش تولید شیر می‌شود و به لحاظ اقتصادی دارای اهمیت است (Delaney, 2012; Rincker *et al.*, 2011). عوامل مختلفی همچون سن، وزن و تعداد زایش مادر، وزن تولد، تعداد بزغاله‌ها در هر زایش، ژنوتیپ، جنس، فصل زایش، گله، گروه‌بندی‌ها در گله و شرایط تغذیه بره، بزغاله یا گوساله بر وزن از شیرگیری مؤثر هستند (Bharathidhasan *et al.*, 2009; Dessie *et al.*, 2021). از بین عوامل مذکور، عامل تغذیه‌ای به‌ویژه تغذیه بزغاله‌ها طی ماه‌های اولیه پس از تولد نیز تأثیر به‌سزایی در وزن از شیرگیری بزغاله‌ها دارد (Brown *et al.*, 2005). نیازهای تغذیه‌ای بزغاله‌ها شامل انرژی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها بوده و در این میان پروتئین به‌عنوان عامل اساسی در رشد و توسعه اسکلتی و عضلانی بزغاله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Chapman *et al.*, 2017; Delaney, 2012). طی سالیان گذشته مطالعاتی در خصوص تأثیر سطوح مختلف پروتئین بر عملکرد گوساله‌های شیرخوار انجام گرفته است که به‌طور عمده به واسطه افزایش سطوح پروتئین خوراک‌آغازین بوده است (نه افزایش سطوح پروتئین جایگزین شیر) (Furini *et al.*, 2018; Stamey *et al.*, 2012; Zhang and Fan., 2008). به‌دلیل تشکیل ناودان مری و ورود مستقیم شیر (یا جایگزین شیر) به شیردان، هر گونه افزودن منابع پروتئینی به شیر (یا جایگزین شیر) دارای اثرات متفاوتی در مقایسه با افزودن منابع پروتئینی به خوراک‌آغازین خواهد بود، زیرا خوراک‌آغازین ابتدا در شکمبه تحت تأثیر تخمیر باکتریایی قرار خواهد گرفت (Diao *et al.*, 2008; Bridges, 2009). در حالی که منابع افزوده شده در شیر به‌طور مستقیم وارد شیردان خواهد شد و به‌صورت مستقیم توسط آنزیم‌های تولیدشده در شیردان مورد هضم قرار خواهد گرفت. با توجه به مطالب ذکرشده، مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثرات سطوح بالاتر پروتئین در جایگزین شیر بر عملکرد رشد و ضریب تبدیل خوراک در بزغاله‌های شیرخوار نژاد سانن انجام گرفت.

۳. روش‌شناسی پژوهش

مطالعه حاضر از آذرماه تا اسفندماه ۱۴۰۰ در مزرعه پرورش بز سانن آقای ایمانی واقع در شهرستان کردان استان البرز انجام شد. در مطالعه حاضر از ۱۶ راس بزغاله ماده نژاد سانن ۱۰ روزه با میانگین وزن ۴/۶۸ کیلوگرم در قالب دو تیمار آزمایشی شامل ۱- تیمار شاهد حاوی جایگزین شیر با ۲۲ درصد پروتئین خام (۲۲CP)، ۲- تیمار حاوی جایگزین شیر با ۲۸ درصد پروتئین خام (۲۸CP): جایگزین شیر حاوی ۲۲ درصد پروتئین که به‌ازای هر لیتر جایگزین شیر، به میزان ۱۰

گرم کنسانتره پروتئین آب پنیر حاوی ۸۲ درصد پروتئین اضافه شد) استفاده گردید. لازم به ذکر است که بزغاله‌های مورد مطالعه، پس از تولد از مادر جدا شده و طی ۲۴ ساعت اول با آغوز به میزان ۱۵ درصد وزن بدن تغذیه شدند و از روز دوم تا پنجم روزانه به میزان ۰/۶ لیتر جایگزین شیر حاوی ۱۴/۵ درصد ماده خشک دریافت نمودند. همچنین از روز ششم تا دهم روزانه یک لیتر، از روز ۱۱ تا ۲۰ روزانه ۱/۳ لیتر، از روز ۲۱ تا ۳۰ روزانه ۱/۶ لیتر، از روز ۳۱ تا ۵۴ روزانه ۱/۸ لیتر، از روز ۵۵ تا ۵۹ روزانه ۱/۲ لیتر و از روز ۶۰ تا ۶۳ روزانه ۰/۶ لیتر جایگزین شیر دریافت نمودند و از روز ۶۴ از شیر گرفته شدند. از روز دهم بزغاله‌ها براساس وزن بدن به دو گروه هشت راسی تقسیم شدند و سپس به صورت تصادفی به تیمارهای آزمایشی اختصاص یافتند. همچنین بزغاله‌ها در روز هفتم برای جلوگیری از بیماری آنترتوکسمی واکسینه شدند و به فاصله ۱۵ روز بعد دوز تکرار آن به صورت زیر جلدی تزریق شد. از روز دوم آب تمیز و خوراک‌آغازین و یونجه به صورت آزاد در دسترس بزغاله‌ها قرار گرفت. لازم به ذکر است که جایگزین شیر استفاده شده در مطالعه حاضر از شرکت نوین رشد شهران فوده تهیه شد که مواد تشکیل‌دهنده آن شامل شیر خشک بدون چربی، پودر آب پنیر، کنسانتره پروتئین آب پنیر، چربی گیاهی تصفیه‌شده، مواد معدنی، ویتامین‌ها و افزودنی‌های خوراکی بود که به نسبت ۶:۱ با آب با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد مخلوط شد و پس از رسیدن دمای آن به ۴۰ درجه سانتی‌گراد به مصرف بزغاله‌ها رسید. برای تیمار حاوی سطح بالای پروتئین خام، به‌ازای هر لیتر جایگزین شیر، مقدار ۱۰ گرم کنسانتره پروتئین آب پنیر به جایگزین شیر اضافه و کاملاً مخلوط شد و سپس در اختیار بزغاله‌ها قرار گرفت. کنسانتره پروتئین آب پنیر مورد استفاده در مطالعه حاضر، محصول شرکت هیلمار اینگریدیانتس (Hilmar Ingredients) با کد ۸۰۱۰ ساخت کشور آمریکا بود که از شرکت پارس پاور تهیه شد. ترکیبات شیمیایی جایگزین شیر، خوراک‌آغازین و یونجه مورد استفاده در مطالعه حاضر در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱. ترکیب شیمیایی جایگزین شیر، کنسانتره پروتئین آب پنیر، کنسانتره خوراک آغازین و یونجه مورد استفاده در آزمایش

فراسنجه (درصد ماده خشک)	جایگزین شیر	کنسانتره پروتئین آب پنیر	کنسانتره خوراک آغازین	یونجه
پروتئین خام	۲۴	۸۲/۵	۲۰/۲۵	۱۳/۱۳
عصاره اتری	۲۰	۶	۲/۹۱	۱/۷۶
لاکتوز	۴۴	۵/۲	-	-
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۰/۱	۰	۲۳/۳۱	۴۴/۷۸
خاکستر	۷/۲	۲/۷	۷/۳۶	۸/۳۲
کلسیم	۰/۹	۰/۵۵	-	-
فسفر	۰/۶	۰/۳۵	-	-

مقدار جایگزین شیر مصرفی، خوراک آغازین و یونجه توسط بزغاله‌ها به صورت روزانه ثبت شد. وزن کشتی بزغاله‌ها به صورت هفتگی انجام گرفت و برای محاسبه ضریب تبدیل، مقدار ماده خشک مصرفی روزانه به مقدار افزایش وزن روزانه تقسیم گردید. لازم به ذکر است که برای اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی، نمونه‌های خوراک آغازین و یونجه به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد خشک و بعد از آسیاب براساس دستورالعمل‌های توصیه‌شده ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام و عصاره اتری نمونه‌ها تعیین شد (AOAC, 2007). همچنین الیاف نامحلول در شوینده خنثی نمونه‌ها با استفاده از سدیم سولفیت و آلفا آمیلاز مقاوم به حرارت اندازه‌گیری شد (Vansoest et al., 1991).

این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی اجرا شد و آنالیز داده‌های حاصل با استفاده از مدل خطی انجام شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۴) برای مدل (۱) تجزیه و میانگین تیمارها با استفاده از میانگین حداقل مربعات و آزمون توکی مقایسه شد. به طوری که برای صفاتی که در طول آزمایش یک‌بار اندازه‌گیری شدند از رویه GLM و

برای صفاتی که در طول آزمایش بیش از یک بار اندازه‌گیری شدند از رویه Mixed استفاده گردید.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + (IBW)_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در این رابطه، μ ، میانگین کل؛ A_i ، اثر تیمار آزمایشی؛ $(IBW)_j$ ، عامل کوواریت (وزن بزغاله‌ها در ابتدای آزمایش) و ε_{ij} خطای آزمایش است.

۳. نتایج

نتایج مربوط به اثرات سطوح مختلف پروتئین خام جایگزین شیر مصرفی (۲۲ در مقابل ۲۸ درصد براساس ماده خشک) بر وزن زنده، ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و بازده خوراک در جدول (۲) گزارش شده است. نتایج نشان داد که در ماه دوم آزمایش و کل دوره آزمایش، مقدار کل ماده خشک مصرفی روزانه (شامل مجموع ماده خشک دریافتی از منبع جایگزین شیر، خوراک‌آغازین و یونجه) در تیمار ۲۸ درصد پروتئین (۲۸CP) بیش‌تر از تیمار ۲۲ درصد پروتئین (۲۲CP) بود ($P < 0.05$).

در مطالعه حاضر با وجود عدم تفاوت معنی‌داری بین وزن زنده بزغاله در ابتدای شروع آزمایش، وزن پایان یک ماهگی برای بزغاله‌های تغذیه‌شده با تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP تمایل به معنی‌داری داشت و وزن پایان دو ماهگی برای بزغاله‌های تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP بیش‌تر بود ($P < 0.05$). همچنین نتایج نشان داد که میانگین افزایش وزن روزانه در ماه اول، ماه دوم و کل دوره آزمایشی برای بزغاله‌های تغذیه‌شده با تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP بیش‌تر بود ($P < 0.05$).

تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی برای ضریب تبدیل خوراک طی ماه‌های اول، دوم و کل دوره آزمایش وجود نداشت. در واقع اگرچه تیمار ۲۸CP، افزایش وزن روزانه بالاتری در مقایسه با تیمار ۲۲CP داشت، اما به دلیل مصرف ماده خشک بالاتر از ضریب تبدیل خوراک مشابهی در مقایسه با تیمار ۲۲CP برخوردار بود. در اینجا لازم است به این نکته اشاره شود که در مدیریت پرورش بزغاله‌های شیرخوار برای پرورش‌دهنده رشد سریع‌تر و افزایش وزن بالاتر اولویت بیش‌تری نسبت به ضریب تبدیل خوراک دارد، زیرا مطالعات گذشته نشان داده‌اند که هر کیلوگرم افزایش وزن بالاتر در دوران شیرخوارگی می‌تواند اثرات مثبتی در تمامی مراحل بعدی زندگی بزغاله داشته باشد (Delaney, 2012).

جدول ۲. اثر سطوح مختلف پروتئین جایگزین شیر بر ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در بزغاله‌های آزمایشی

احتمال معنی‌داری	خطای استاندارد میانگین‌ها	تیمارهای آزمایشی (پروتئین خام بر حسب درصد)		دوره	فراستجه
		۲۸	۲۲		
۰/۱۰	۱۴/۳۴	۳۲۷/۸۶	۲۹۱/۷۶	ماه اول	ماده خشک مصرفی (گرم در روز)
<۰/۰۱	۱۲/۵۲	۶۴۷/۸۰ ^a	۵۷۵/۱۲ ^b	ماه دوم	
<۰/۰۱	۹/۳۳	۵۰۹/۶۵ ^a	۴۵۹/۶۸ ^b	کل	
۰/۵۷	۰/۳۴۱	۴/۸۸	۴/۶۸	ماه اول	وزن بدن (کیلوگرم)
۰/۰۸	۰/۳۴۱	۸/۶۴	۷/۹۶	ماه دوم	
۰/۰۲	۰/۵۰	۱۶/۱۴ ^a	۱۴/۲۱ ^b	کل	
۰/۰۶	۱۱/۳۰	۱۷۷/۲۷	۱۴۲/۸	ماه اول	میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز)
۰/۰۵	۹/۶۵	۲۳۰/۲۵ ^a	۱۹۹/۷۴ ^b	ماه دوم	
۰/۰۳	۸/۹۳	۲۰۸/۶۶ ^a	۱۷۶/۵۴ ^b	کل	
۰/۲۹	۰/۱۶۷	۱/۸۷	۲/۱۳	ماه اول	ضریب تبدیل خوراک
۰/۵۰	۰/۰۹۴	۲/۸۲	۲/۹۱	ماه دوم	
۰/۲۰	۰/۱۰۳	۲/۴۴	۲/۶۵	کل	

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P < 0.05$).

نتایج مرتبط با اثرات سطوح مختلف پروتئین خام جایگزین شیر بر اجزای جیره مصرفی روزانه در بزغاله‌های آزمایشی در جدول (۳) آورده شده است. اگرچه در مطالعه حاضر، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ مصرف یونجه مشاهده نشد اما طی ماه اول، ماه دوم و کل دوره آزمایشی مصرف کنسانتره برای تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP بیش‌تر بود ($P < 0.05$). تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از لحاظ مقدار آب مصرفی روزانه وجود نداشت.

جدول ۳. اثر سطوح مختلف پروتئین خام جایگزین شیر بر اجزای جیره مصرفی روزانه در بزغاله‌های آزمایشی

احتمال معنی‌داری	خطای استاندارد میانگین‌ها	تیمارهای آزمایشی (پروتئین خام بر حسب درصد)		دوره	فراسنجه
		۲۸CP	۲۲CP		
		۱۶/۵	۰	ماه اول	مکمل پروتئینی آب پنیر
		۱۵	۰	ماه دوم	
		۱۵/۶۱	۰	کل	
۰/۲۰	۳/۸۷	۲۵۰/۵	۲۵۰/۶۷	ماه اول	شیر دریافتی
۰/۷۸	۰/۷۰	۲۱۴/۲	۲۱۳/۹۲	ماه دوم	
۰/۹۶	۱/۶۲	۲۲۸/۹۹	۲۲۸/۸۹	کل	
۰/۰۴	۲۱/۰۰	۲۴/۹۰	۲۳	ماه اول	کنسانتره خوراکی‌آغازین
<۰/۰۱	۵/۷۲	۲۲۷/۳۰	۱۶۷/۴۰	ماه دوم	
<۰/۰۱	۳/۷۱	۱۴۴/۷۸	۱۰۸/۱۶	کل	
۰/۰۳	۰/۶۳	۱۶/۸۰	۱۹/۱۰	ماه اول	یونجه
۰/۸۱	۶/۹۸	۱۹۱/۴	۱۹۳/۸	ماه دوم	
۰/۷۱	۴/۳۹	۱۲۰/۲۷	۱۲۲/۶۳	کل	

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P < 0.05$).

۴. بحث

در مطالعه حاضر مقدار کل ماده خشک مصرفی روزانه برای تیمار حاوی سطوح بالاتر پروتئین بیش‌تر بود. برخلاف نتایج مطالعه حاضر، گزارش شده است که تفاوت در ماده خشک مصرفی روزانه برای گوساله‌های تغذیه‌شده با جایگزین شیر حاوی سطوح ۲۰ و ۲۶ درصد پروتئین خام معنی‌داری نبود (Chapman et al., 2017). همچنین در پژوهش دیگری (Diao et al., 2008) که با هدف بررسی سطوح مختلف پروتئین خام جایگزین شیر (۱۸، ۲۲ و ۲۶ درصد براساس ماده خشک) در گوساله‌های هلشتاین شیرخوار انجام گرفت، تفاوت معنی‌داری بین ماده خشک مصرفی تیمارهای آزمایشی مورد مطالعه وجود نداشت هرچند که افزایش وزن روزانه برای تیمار حاوی ۲۲ درصد پروتئین خام در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری بالاتر بود و به همین دلیل پژوهش‌گران مذکور به این نتیجه رسیدند که سطح پروتئین ۲۲ درصد در جایگزین شیر، توانایی تأمین نیازهای روزانه گوساله‌های شیرخوار را داشته و نیاز به استفاده از سطوح بالاتر پروتئین نمی‌باشد.

افزایش وزن روزانه بیش‌تر در تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP در مطالعه حاضر را می‌توان به مصرف ماده خشک بیش‌تر و در نتیجه افزایش مواد مغذی در دسترس برای رشد بزغاله‌ها، نسبت داد (Davis et al., 2014). یکی از نکات قابل تأمل در تعیین نیاز پروتئینی بزغاله‌ها در مقایسه با گوساله‌های شیرخوار، بالابودن تحرک و فعالیت‌های بدنی بزغاله‌ها در مقایسه با گوساله‌ها و در نتیجه آن نیاز بالاتر به پروتئین برای تأمین پروتئین مورد نیاز برای نگهداری می‌باشد (Bugti et al., 2016). همچنین پروتئین‌های موجود در کنسانتره پروتئین آب پنیر، به‌طور عمده از نوع آلبومین بوده که بسیار سهل‌الهضم بوده و از ارزش بیولوژیکی بالایی در مقایسه با سایر پروتئین‌ها برخوردار می‌باشد (De Wit, 2001).

مطالعات گذشته نشان داده است که توسعه بافت عضلانی شکمبه و همچنین بافت اپیتلیال دستگاه گوارش و حتی پرزهای شکمبه و نگاری ارتباط مستقیمی با سطح پروتئین مصرفی دارد که می‌تواند افزایش وزن بهتر در تیمار ۲۸CP را

توجیه نماید (Chapman *et al.*, 2017). همچنین گزارش شده که توانایی جذب اسیدهای چرب فرار تولیدی در شکمبه ارتباط مستقیمی با توسعه یافتگی پرزهای شکمبه دارد (Lesmeister *et al.*, 2004; Sander *et al.*, 1959). بنابراین انتظار می‌رود که در بزغاله‌های دریافت‌کننده جایگزین شیر حاوی سطح بالاتر پروتئین خام، توسعه شکمبه و به دنبال آن جذب اسیدهای چرب فرار به صورت بهتری انجام گرفته باشد. مصرف خوراک آغازین بیش‌تر در تیمار ۲۸CP (جدول ۳) نیز تاییدی بر ادعای مذکور است، به طوری که مصرف خوراک آغازین در کل دوره برای تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP بیش‌تر بود ($P < 0.05$) که همسو با مطالعات پیشین می‌باشد که در آن‌ها نیز افزایش مصرف خوراک آغازین همزمان با افزایش سطح پروتئین جایگزین شیر گزارش شده است (Bridges, 2009).

لازم به ذکر است که بخشی از بهبود افزایش وزن روزانه برای تیمار با سطح پروتئین بالا ممکن است به خواص ویژه پروتئین‌های موجود در منبع پروتئینی مورد استفاده در مطالعه حاضر (کنساتره پروتئین آب پنیر) مرتبط باشد. به طوری که آب پنیر حاوی ترکیبات مهمی از قبیل ایمونوگلوبولین آ، لاکتوفیرین، لاکتوپراکسیداز، انسولین و فاکتور رشد شبه انسولین است (De Wit, 2001). کازئین ماکروپپتید یکی دیگر از پپتیدهای فعال زیستی است که در آب پنیر وجود دارد که یک گلیکوپپتید است و مطالعات گذشته نشان داده است که از چسبندگی کولی باکتری‌های مضر به دیواره روده جلوگیری می‌کند (De Wit, 2001) و می‌تواند اثرات مضر آن‌ها بر دستگاه گوارش را کاهش داده و به جذب بهتر مواد مغذی و در نتیجه رشد بهتر کمک کند. یکی دیگر از پپتیدهای زیست‌فعال آب پنیر، تحت عنوان پروتئوز پپتون فاکتور ۵ (PP-5) توانایی جداسازی کلسیم را با غلظت بالا در کمپلکس‌های محلول در امتداد دستگاه گوارش داشته و می‌تواند به واسطه تشکیل نمک‌های ارگانوفسفره با عناصر کمیاب مانند آهن، منیزیم، منگنز، مس و سلنیوم به طور مؤثر به عنوان حامل زیستی برای انواع مواد معدنی عمل کند (De Wit, 2001) و به جذب بهتر عناصر معدنی و رشد بهتر بزغاله‌های شیرخوار کمک نماید.

پژوهش‌گران در یک پژوهش (Blome *et al.*, 2003) به بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین جایگزین شیر (حاوی ۱۶/۱، ۱۸/۵، ۲۲/۹ و ۲۵/۸ درصد براساس ماده خشک) با سطوح یکسان انرژی (ایزو انرژی) در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین پرداختند و پس از شش هفته از اعمال تیمارهای آزمایشی، تمامی گوساله‌ها کشتار شدند. نتایج نشان داد که افزایش وزن روزانه (به ترتیب ۰/۳۸، ۰/۴۵، ۰/۵۶ و ۰/۶۲ کیلوگرم در روز) و همچنین نسبت افزایش وزن به ماده خشک مصرفی روزانه (به ترتیب ۰/۵۱، ۰/۵۹، ۰/۷۱ و ۰/۷۸) با افزایش سطوح پروتئین خام جایگزین شیر به صورت خطی افزایش یافت. نکته قابل توجه این‌که در مطالعه مذکور بالاترین سطح پروتئین مورد مطالعه ۲۵/۸ درصد (براساس ماده خشک) بود و پایین‌تر از سطح مورد استفاده در مطالعه حاضر بوده است و در واقع نمی‌توان از نتایج مطالعه مذکور این گونه استنباط نمود که سطح پروتئین ۲۵/۸ درصد بهترین سطح پیشنهادی برای گوساله‌های شیرخوار می‌باشد، زیرا ممکن است که حتی سطوح پروتئینی بالاتر نیز بتواند به نتایج عملکردی بهتری منجر شود. مطالعه دیگری نیز افزایش وزن روزانه بالاتری را برای گوساله‌های تغذیه‌شده با جایگزین شیر حاوی پروتئین خام بالا (۲۶ درصد) در مقایسه با پروتئین خام پایین (۲۰ درصد) گزارش نمودند (Chapman *et al.*, 2017). براساس پژوهش‌های گذشته به نظر می‌رسد افزایش سطح پروتئین جایگزین شیر با استفاده از منابع پروتئینی، به افزایش مواد جامد شیر و در نتیجه اثرات مثبت روی افزایش وزن گوساله‌ها منجر شود. علاوه بر این نشان داده شده است که افزایش غلظت کل مواد جامد خوراک مایع در طول دوره شیرخواری، سبب افزایش معنی‌دار وزن بدن گوساله‌ها شد (Diao *et al.*, 2008).

لازم به ذکر است که هرگونه تیمار تغذیه‌ای و یا مدیریتی که منجر به افزایش وزن روزانه بیش‌تر بزغاله‌ها طی دوران شیرخواری شود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود، زیرا افزایش وزن بهتر بزغاله‌ها طی دوره شیرخواری، منجر به

وزن از شیرگیری بیش‌تر شده و مطالعات گذشته نشان داده است که همبستگی بالایی بین وزن از شیرگیری بزغاله‌ها و زمان رسیدن به وزن مناسب برای تلقیح آن‌ها (وزن ۳۵ کیلوگرم) و در نهایت سودآوری گله‌های پرورش بز دارد (Delaney *et al.*, 2012; Rincker *et al.*, 2011).

همان‌طور که در بخش نتایج ذکر شد بزغاله‌های تغذیه‌شده با تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP، روزانه مقدار بیش‌تری پروتئین از منبع کنسانتره پروتئین آب پنیر دریافت کرده بودند. در خصوص اهمیت دریافت پروتئین از منبع کنسانتره پروتئین آب پنیر لازم به ذکر است که تفاوت اساسی بین ترکیبات آب پنیر و کنسانتره پروتئین آب پنیر مورد استفاده در مطالعه حاضر وجود دارد، به طوری که دو منبع ذکر شده تفاوت اساسی در غلظت لاکتوز (۷۳/۵ در مقابل ۵/۲ درصد) و پروتئین (۱۲/۹ در مقابل ۸۲ درصد) با همدیگر دارند و آب پنیر به دلیل سطوح بالای لاکتوز در بزغاله‌ها می‌تواند دارای اثرات هضمی سوء باشد. همچنین نتایج مربوط به آنالیز کنسانتره پروتئین آب پنیر مورد استفاده در مطالعه حاضر که توسط شرکت سازنده (هیلمار اینگریدینتس) انجام گرفته است، بیانگر ارزش تغذیه‌ای بالا (ارزش بیولوژیکی معادل ۱۰۴) و پروفایل اسیدهای آمینه ضروری مطلوب (به‌ویژه اسیدهای آمینه شاخه دار)، آن می‌باشد که می‌تواند به راحتی توسط سیستم ایمنی، عضلانی و اسکلتی بزغاله‌ها مورد استفاده قرار گرفته و به رشد و توسعه عضلانی-اسکلتی سریع‌تر بزغاله‌ها منجر گردد.

مطالعات گذشته نشان داده است که در صورتی که سطح پروتئین جیره مصرفی در نشخوارکنندگان شیرخوار بیش از نیاز آن‌ها باشد، مقادیر اضافی آن پس از تبدیل به اوره در کبد باید از طریق ادرار از بدن دفع گردد (Castillo *et al.*, 1998; Sutton *et al.*, 2001; Wright *et al.*, 1998) و افزایش دفع اوره با افزایش دفع آب از طریق ادرار همراه می‌باشد (Bankir *et al.*, 1996) و در نتیجه باعث افزایش آب مصرفی روزانه توسط بزغاله‌ها می‌شود، اتفاقی که در نتایج مطالعه حاضر مشاهده نگردید و مجموع یافته‌ها بیانگر این است که مصرف پروتئین بالاتر در تیمار ۲۸CP در مقایسه با تیمار ۲۲CP به ابقای بیش‌تر پروتئین در بدن بزغاله‌ها منتج شده است.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت وزن از شیرگیری بزغاله‌های شیرخوار در روند پرورش آن‌ها به‌عنوان جایگزین در گله‌های بز شیری و با عنایت به نتایج مطالعه حاضر که بیانگر اثرات مثبت تغذیه جایگزین شیر حاوی سطوح بالای پروتئین خام (در مطالعه حاضر ۲۸ درصد) از منبع کنسانتره پروتئین آب پنیر روی افزایش وزن روزانه و در نتیجه وزن از شیرگیری بزغاله‌های نژاد سانن بوده است، با عنایت به یافته‌های مطالعه حاضر می‌توان پیشنهاد نمود که افزایش سطح پروتئین مصرفی روزانه از طریق جایگزین شیر به بهبود افزایش وزن و تسریع رشد عضلانی و اسکلتی بزغاله‌های نژاد سانن منتج گردد.

۶. تشکر و قدر دانی

از جناب آقای مهندس علی شورچه بابت همکاری در آنالیز داده‌های آماری و نیز نوشتن مقاله نهایت، تشکر و قدردانی می‌گردد.

۷. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

۸. منابع

- Association of Official Analytical Chemists. (2007). Official methods of analysis. 18th Edition. AOAC, Gaithersburg, MD, US
- Bankir, L., Bouby, N., Trinh-Trang-Tan, M. M., Ahloulay, M., & Promeneur, D. (1996). Direct and indirect cost of urea excretion. *Kidney international*, 49(6), 1598-1607.
- Beharry, K., Renie, R., Gay, L., Hosein, S., Phillip-Hosein, A. (2012). The Trinidad & Tobago Dairy Goat Manual Breeds, Milking, Herd Health, Records. e-book.
- Bharathidhasan, A., Narayanan, R., Gopu, P., Subramanian, A., Prabakaran, R., & Rajendran, R. (2009). Effect of nongenetic factors on birth weight, weaning weight and preweaning gain of Barbari goat. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 5, 99-103.
- Blome, R. M., Drackley, J. K., McKeith, F. K., Hutjens, M. F., & McCoy, G. C. (2003). Growth, nutrient utilization, and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein. *Journal of animal science*, 81(6), 1641-1655.
- Bridges, A. J. (2009). Effect of milk replacer composition on growth and rumen development of neonatal Holstein calves. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College.
- Brown, E. G., VandeHaar, M. J., Daniels, K. M., Liesman, J. S., Chapin, L. T., Keisler, D. H., & Nielsen, M. W. (2005). Effect of increasing energy and protein intake on body growth and carcass composition of heifer calves. *Journal of Dairy Science*, 88(2), 585-594.
- Bugti, A. G., Kaleri, H. A., Shah, M. A., Zaman, S., Iqbal, M. A., Samo, A. K., & Kaleri, R. R. (2016). Effect of milk replacer on the growth of goat kids. *Journal of Agriculture Biotechnology*, 1(01).
- Castillo, A. R., Kebreab, E., Beaver, D. E., Barbi, J. H., Sutton, J. D., Kirby, H. C., & France, J. (2001). The effect of protein supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets. *Journal of Animal Science*, 79(1), 247-253.
- Chapman, C. E., Hill, T. M., Elder, D. R., & Erickson, P. S. (2017). Nitrogen utilization, preweaning nutrient digestibility, and growth effects of Holstein dairy calves fed 2 amounts of a moderately high protein or conventional milk replacer. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 279-292.
- Davis, M. P., Freetly, H. C., Kuehn, L. A., & Wells, J. E. (2014). Influence of dry matter intake, dry matter digestibility, and feeding behavior on body weight gain of beef steers. *Journal of Animal Science*, 92(7), 3018-3025.
- De Wit, J. N. (2001). Lecturer's handbook on whey and whey products. European whey products association, 91.
- Delaney, C. (2012). A Guide to Starting a Commercial Goat Dairy. Published by the UVM Center for Sustainable Agriculture a program of UVM Extension. e-book.
- Dessie, A.S., & Tilahun, G. N. (2021). Factors Affecting Pre-weaning Kid Mortality in Boer Goats and their Cross with Native Ethiopian Goats Under an Intensive Management. *Acta Scientific Veterinary Sciences* (ISSN: 2582-3183), Volume 4 Issue 5 May 2021
- Diao, H., Li, Q. Y., Zhang, N. F., & Fan, Z. Y. (2008). Growth, nutrient utilization and amino acid digestibility of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein in the preruminant period. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21(8), 1151-1158.
- Furini, P. M., Azevedo, R. A., Rufino, S. R. A., Machado, F. S., Campos, M. M., Pereira, L. G. R., ... & Coelho, S. G. (2018). The effects of increasing amounts of milk replacer powder added to whole milk on mammary gland measurements using ultrasound in dairy heifers. *Journal of dairy science*, 101(1), 767-773.
- Lesmeister, K. E., Tozer, P. R., & Heinrichs, A. J. (2004). Development and analysis of a rumen tissue sampling procedure. *Journal of dairy science*, 87(5), 1336-1344.
- Rincker, L. D., VandeHaar, M. J., Wolf, C. A., Liesman, J. S., Chapin, L. T., & Nielsen, M. W. (2011). Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *Journal of dairy science*, 94(7), 3554-3567.

- Sander, E. G., Warner, R. G., Harrison, H. N., & Loosli, J. K. (1959). The stimulatory effect of sodium butyrate and sodium propionate on the development of rumen mucosa in the young calf. *Journal of dairy science*, 42(9), 1600-1605.
- Stamey, J. A., Janovick, N. A., Kertz, A. F., & Drackley, J. K. (2012). Influence of starter protein content on growth of dairy calves in an enhanced early nutrition program. *Journal of Dairy Science*, 95(6), 3327-3336.
- Sutton, J. D., Cammell, S. B., Beever, D. E., Humphries, D. J., & Phipps, R. H. (1998). Energy and nitrogen balance of lactating dairy cows given mixtures of urea-treated whole-crop wheat and grass silage. *Animal Science*, 67, 203-212.
- Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*, 74(10), 3583-3597.
- Wright, T. C., Moscardini, S., Luimes, P. H., & McBride, B. W. (1998). Effects of rumen-undegradable protein and feed intake on nitrogen balance and milk protein production in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81, 784-793.
- Zhang, N. F., & Fan, Z. Y. (2008). Growth, nutrient utilization and amino acid digestibility of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein in the preruminant period. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21(8), 1151-1158.