

The effect of non-genetic factors on milk yield and composition of Shahrekord's indigenous hair goats breed

Ebrahim Asadi-Khoshouei^{1*}, Nasim Zabihi²

¹Assistant Professor, and ²Graduated, Department of Animal Science, Agriculture Faculty, University of Shahrekord, shahrekord, Iran, Email: ebrahim1343a@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

ABSTRACT

Background and Objective: Goat milk plays an important role in human nutrition in developing countries, especially in rural areas where goats are commonly raised. The use of goats and their products to reduce poverty and improve human nutrition is attributed to their distinctive traits that enable them to produce in environmental conditions with poor vegetation with no or little concentrated feed. The indigenous goat of Chaharmahal and Bakhtiari province, with a population of over one million heads, raised by nomadic and rural methods, plays an important role in creating employment and income for breeders. The aim of this study was to investigate the effect of non-genetic factors on milk production, as well as percentage of fat, protein, lactose, and non-fat solids of milk of indigenous goats of Chaharmahal and Bakhtiari province under the climatic conditions of Shahrekord.

Article history:

Received: 18/10/2024

Revised: 7/12/2024

Accepted: 24/12/2024

Materials and Methods: In this study, data (n=2812) on test days of milk production and its components, which belonged to 63 head goats of indigenous breed, were collected during 2006 to 2009 from the the Livestock Research and Breeding Station of Shahrekord University. The management of the herd was semi-extensive, so that the goats were reared from the beginning of December to beginning May at the station through hand feeding and the rest of the year on pastures. In hand feeding, the ration of goats was adjusted according to age, sex, stage of pregnancy and lactation. On the day of recording, after weighing the milk, 40 ml of milk were sampled to measure the composition of milk ,the percentage of fat, protein, lactose and milk solids. The milk samples were analyzed using a Lactostar device manufactured by Funk Gerber in German, along with specialized program for analyzing goat milk. The Fleischman method was used to calculate the total milk production in one lactation period. Data analysis variance was performed using SAS software (version 9.4). The data were analyzed using a mixed model with repeated measures per goat for the fixed factors of calving year, calving month, number of kids born, age of goat in kidding, week of lactation, length of lactation period (covariable only on total milk production) and random effect of goat and the means were compared using the Tukey test.

Keywords:

Milk production
Milk quality
Shahrekord native goat

Results: All fixed factors of calving year, calving month, number of kids born, age of goat, week of lactation and random effect of goat had significant effect ($P < 0.001$) on milk production traits and its composition. However, the factor of number of kids born had no significant effect ($P > 0.05$) on total milk production. The highest daily milk production was observed goats born 2009 ($1.024 \text{ kg} \pm 0.04$), May ($0.945 \text{ kg} \pm 0.04$), 5-year-old goats ($0.857 \text{ kg} \pm 0.06$) and the type of birth was triplet ($0.872 \text{ kg} \pm 0.05$). The percentage of fat, lactose and milk solids-not-fat increased from beginning to the end of 34 weeks after calving. The percentage of protein did not change much until the middle of the lactation period, and then it increased.

Conclusion: The results of this study showed that the effects of non-genetic factors such as calving year, calving month, number of kids born, age of goat in kidding and week of lactation on expression of the genetic potential of the animal for milk yield and its components are significant and influential. Therefore, these factors or a combination of their effects should be considered in statistical models for genetic evaluation in this herd. The effect of age on goat milk production is one of the important sources of variation and shows that milk production increases with age, which can be considered logical due to the increase in body weight with age and the complete development of the mammary tissue. It is also suggested that when comparing milk production, the number of kids born and lactation stage should be considered as correction factors.

Cite this article: Asadi-Khoshouei, E., Zabihi, N. (2025). The effect of non-genetic factors on milk yield and composition of Shahrekord's indigenous hair goats breed. *Journal of Ruminant Research*, 13(3), 53-68.



© The Author(s)



[10.22069/EJRR.2024.22884.1979](https://doi.org/10.22069/EJRR.2024.22884.1979)

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

تأثیر عوامل غیر ژنتیکی بر تولید و ترکیب شیر بزهای مودار بومی شهر کرد

ابراهیم اسدی خوشنوی^{۱*}، نسیم ذبیحی^۲

^۱ استادیار و ^۲ دانش آموزخته گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران، رایانامه: ebrahim1343a@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی - پژوهشی	سابقه و هدف: شیر بز در کشورهای در حال توسعه، به ویژه در مناطق روستایی که بزها بیشتر در آن پرورش می‌یابند، نقش مهمی در تغذیه انسان ایفا می‌نمایند. استفاده از بز و فرآورده‌های تولیدی آن برای کاهش فقر و بهبود تغذیه انسان، به صفات متمایز آن‌ها نسبت داده می‌شود که در شرایط محیطی با پوشش گیاهی ضعیف بدون نیاز به غذای متمرک و با مقدار کمی از آن توانایی تولید دارند. بز بومی استان چهارمحال و بختیاری با جمعیتی بالغ بر یک میلیون رأس که به روش‌های عشایری و روستایی پرورش می‌یابند، نقش مهمی در ایجاد اشتغال و درآمد پرورش دهندگان دارد. هدف این مطالعه بررسی تأثیر عوامل غیر ژنتیکی بر تولید شیر، درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی شیر بز بومی استان چهارمحال و بختیاری در شرایط اقلیمی شهرکرد است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۲۷ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۴	مواد و روش‌ها: در این پژوهش از مجموع ۲۸۱۲ رکورد روز آزمون تولید شیر و ترکیبات آن که متعلق به ۶۳ رأس بز نژاد بومی در طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات و پرورش دام دانشگاه شهرکرد جمع‌آوری شده بود استفاده شد. مدیریت گله به صورت نیمه‌باز بود، به طوری که بزها از اوایل آذر تا اوایل اردیبهشت ماه در محل ایستگاه تغذیه دستی و بقیه ماه‌های سال از مراتع به صورت چرا پرورش یافتند. در تغذیه دستی جیره بزها متناسب با سن، جنس، مرحله آبستنی و شیردهی تنظیم می‌گردد. در روز رکوردگیری بعد از وزن کردن شیر هر بز ۴۰ میلی‌لیتر نمونه شیر برای اندازه‌گیری درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد شیر برداشت شد. نمونه‌های شیر با استفاده از دستگاه لاکتواستار و برنامه تخصصی مربوط به شیر بز تجزیه شدند. برای محاسبه کل شیر تولیدی در یک دوره شیردهی از روش Fleischman استفاده شد. داده‌ها با استفاده از مدل مختلط با اندازه‌گیری‌های تکرارشونده در هر بز در نرم‌افزار (version 9.4) SAS برای عوامل ثابت سال زایش، ماه زایش، تعداد بزغاله متولدشده، سن بز، هفته شیردهی، اثر تصادفی بز و طول دوره شیردهی (متغیر کمکی تنها بر کل شیر تولیدی) تجزیه واریانس شدند.
واژه‌های کلیدی: تولید شیر کیفیت شیر بز بومی شهرکرد	یافته‌ها: کلیه عوامل ثابت سال زایش، ماه زایش، تعداد بزغاله متولدشده، سن بز، هفته شیردهی و اثر تصادفی بز بر صفات تولید شیر و ترکیبات آن تأثیر معنی‌دار ($P < 0.001$) داشتند؛ اما عامل تعداد بزغاله متولدشده بر کل شیر تولیدی تأثیر معنی‌دار ($P < 0.05$) نداشت. بالاترین مقدار تولید

شیر روزانه مربوط به بزهای زایش کرده در سال زایش ۱۳۸۸ ($1/24 \pm 0/04$ کیلوگرم)، اردیبهشت ماه ($0/945 \pm 0/04$ کیلوگرم)، بزهای ۵ ساله ($0/857 \pm 0/06$ کیلوگرم) و نوع زایش سه قلو ($0/872 \pm 0/05$ کیلوگرم) بود. درصد چربی، لاکتوز و مواد جامد شیر از اوایل شیردهی تا ۳۴ هفته بعد از زایش افزایش یافتند. درصد پروتئین تا اواسط دوره شیردهی تغییرات زیادی نشان نداد و سپس افزایش یافت.

نتیجه گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که تأثیر عوامل غیر ژنتیکی سال زایش، ماه زایش، سن زایش، تعداد بزغاله متولدشده و هفته شیردهی بر بروز پتانسیل ژنتیکی حیوان برای عملکرد شیر تولیدی و ترکیبات آن قابل توجه و تأثیرگذار است؛ بنابراین بایستی در این گله این عوامل یا ترکیبی از اثر آن‌ها، در مدل‌های آماری برای ارزیابی ژنتیکی در نظر گرفته شوند. تأثیر سن در تولید شیر بز، یکی از منابع تنوع مهم است و نشان می‌دهد که تولید شیر با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد که می‌تواند به دلیل افزایش وزن بدن همراه با افزایش سن و رشد کامل بافت پستان منطقی به نظر برسد. همچنین پیشنهاد می‌شود هنگام مقایسه تولید شیر، تعداد بزغاله متولدشده و مرحله شیردهی به عنوان فاکتور تصحیح در نظر گرفته شوند.

استناد: اسدی خشوئی، ابراهیم؛ ذبیحی، نسیم. (۱۴۰۴). تأثیر عوامل غیر ژنتیکی بر تولید و ترکیب شیر بزهای مودار بومی شهرکرد. پژوهش در نشخوارکنندگان، ۱۳(۳)، ۶۸-۵۳.



[10.22069/EJRR.2024.22884.1979](https://doi.org/10.22069/EJRR.2024.22884.1979)

© نویسندگان

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان



مقدمه

ارزش اقتصادی شیر بز علاوه بر مقدار تولید شیر (ارزش کمی)، به محتوای چربی، پروتئین و سایر ترکیبات (ارزش کیفی) آن بستگی دارد. شیر تولیدی و ترکیبات آن به طور معمول به عوامل ژنتیکی، محیطی (غیرژنتیکی) و اثر متقابل بین آن‌ها بستگی دارد. برای ارزیابی ژنتیکی و انتخاب حیوانات نر و ماده برای یک صفت خاص، شناخت منابع غیرژنتیکی صفات تولیدی به منظور انجام تصحیحات لازم در داده‌های مزرعه‌ای ضروری است (Selveggi و همکاران، ۲۰۱۴ و Zahraddeen و همکاران، ۲۰۰۹؛ Gul و همکاران، ۲۰۲۴). در بسیاری از تحقیقات، تأثیر ژنوتیپ، سیستم‌های پرورش، مرحله شیردهی، فصل، شکم زایش، تعداد بزغاله متولدشده و دفعات دوشش بر مقدار شیر بز و ترکیبات آن مطالعه شده است (Goetsch و همکاران، ۲۰۱۱). اواخر دوره شیردهی منجر به کاهش تولید شیر و در نتیجه افزایش چربی و پروتئین شیر می‌شود. روند مشابهی در طول فصل تابستان نیز مشاهده می‌شود (Goetsch و همکاران، ۲۰۱۱؛ Mestawet و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه بر این، نژادهای مختلف بز که در نقاط مختلف جهان یافت می‌شوند، بسته به شرایط خاص هر مکان، رژیم غذایی حیوان و شرایط آب و هوایی غالب منطقه باعث تغییر در عملکرد و ترکیبات شیر می‌شوند (Curro و همکاران، ۲۰۱۹؛ Kljajevic و همکاران، ۲۰۱۸). نتایج گزارش‌های علمی نشان می‌دهد که نژاد و مرحله شیردهی به صورت خاص بر ترکیبات شیر بز تأثیر می‌گذارد و بیشتر مطالعات بر روی نژادهای معروف جهان مانند سانن، توگن بورگ، آلباین و آنگلونویان متمرکز شده است (Mestawet و همکاران، ۲۰۱۲؛ Trancoso و همکاران، ۲۰۱۰). درحالی‌که نژادهای محلی اغلب نادیده گرفته می‌شوند و در دهه‌های اخیر باهدف افزایش تولید شیر به تدریج با نژادهای معروف

جهان جایگزین شده‌اند. بااین وجود، درصد چربی و پروتئین شیر در نژادهای محلی بیشتر از نژادهای پر تولید جهان است (Trancoso و همکاران، ۲۰۱۰). جایگزینی نژادهای بومی سبب کاهش تنوع در گونه، از بین رفتن صفات خاص مربوط به نژادهای بومی و از دست رفتن میراث تاریخی کشورها می‌شود (Gandini و همکاران، ۲۰۰۳).

بز بومی استان چهارمحال و بختیاری در اکثر نقاط استان به‌ویژه در مناطق کوهستانی پراکنده است و به صورت گله‌های بزرگ و یا کوچک به روش محلی و یا عشایری پرورش می‌یابند و به دلیل سیستم پرورش بز با روش باز، ویژگی‌های برتر آن‌ها بندرت مورد مطالعه دقیق قرار گرفته است. رنگ غالب بزهای این نژاد سیاه با لکه سفید مشخص در صورت است. همچنین بزهایی از این نژاد بارنگ سیاه قهوه‌ای (بور)، خاکستری و ابلق نیز مشاهده می‌شود. از مشخصات عمده این نژاد می‌توان سربزرگ، گوش‌های متوسط بادامی‌شکل، چشم‌های درشت، تارهای موی بلند و ضخیم همراه با کرک (دو پوششی)، گردن متوسط و عضلانی و پشت عریض و مستقیم با استخوان بندی محکم را نام برد. بزهای نر و ماده این نژاد دارای شاخ هستند (شکل ۱).

ازاین‌رو، هدف مطالعه حاضر ارزیابی تولید و ترکیبات شیر در بز بومی استان چهارمحال و بختیاری در شرایط آب و هوایی شهرکرد طی یک دوره کامل شیردهی و بررسی اثر عوامل غیر ژنتیکی مانند سال زایش، ماه زایش، تعداد بزغاله متولدشده، سن بز در زمان زایش و مرحله شیردهی طی ۴ سال رکوردگیری بوده است. نتایج این مطالعه برای بهبود کارایی مدیریت گله، افزایش کارایی انتخاب و همچنین بالابردن بقا و بهره‌وری بزهای مودار بومی در شرایط اقلیمی شهرکرد مفید و ضروری خواهد بود.

از شیرگیری بزغاله‌ها، بزها دو بار در روز با دستگاه شیردوش، شیردوشی شدند و از جمع مقدار شیر تولیدی در دو نوبت صبح و عصر، تولید شیر روزانه بزها به دست آمد (Atoti و همکاران، ۲۰۲۴). بعد از نوزین شیر هر رأس بز، ۴۰ میلی‌لیتر نمونه شیر تازه برای اندازه‌گیری درصد چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی برداشت شد. نمونه‌های شیر با



شکل ۱- جمعیتی از بزهای بومی مودار استان چهارمحال و بختیاری

Figure 1. A population of native hairy goats in Chaharmahal and Bakhtiari province

استفاده از دستگاه لاکتواستار ساخت شرکت Funk Gerber کشور آلمان و برنامه تخصصی مربوط به شیر بز تجزیه شدند. با استفاده از میانگین نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌های شیر صبح و عصر مقادیر هفتگی ترکیبات شیر به دست آمد. برای محاسبه کل شیر تولیدی در یک دوره شیردهی از روش Fleischman استفاده شد (Erduran، ۲۰۲۴).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار (version 9.4) SAS انجام شد. آمار توصیفی داده‌ها از رویه *mean* برنامه SAS به دست آمد. داده‌ها به روش حداقل مربعات با استفاده از مدل آماری مختلط با اندازه‌گیری‌های تکرار شده در هر بز تجزیه واریانس و میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال کوچک‌تر از ۰/۰۵ طبق مدل‌های آماری زیر مقایسه شدند (Kaps و همکاران، ۲۰۱۷):

$$y_{ijklmno} = \mu + y_i + m_j + tb_k + ad_l + w_m + g_n + e_{ijklmno} \quad (1) \text{ مدل}$$

$$y_{ijklo} = \mu + y_i + m_j + tb_k + ad_l + g_n + b(x_{ijklo} - \bar{x}) + e_{ijklo} \quad (2) \text{ مدل}$$

تجزیه واریانس صفات تولید شیر روزانه و ترکیبات شیر از مدل آماری ۱ و برای صفت کل شیر تولیدی از مدل ۲ استفاده شد. به‌طوری‌که: $y_{ijklmno}$ هر یک از مشاهدات صفات تولید شیر روزانه، درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، مواد جامد بدون چربی و y_{ijklo} هریک از مشاهدات کل شیر تولیدی، μ میانگین کل مشاهدات، y_i اثر ثابت i امین سال زایش بز (۴،،

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر از مجموع ۲۸۱۲ رکورد شیر متعلق به ۶۳ رأس بز مودار بومی که طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸، در ایستگاه پژوهش و پرورش دام دانشگاه شهرکرد جمع‌آوری شده بود استفاده گردید. مدیریت گله به صورت نیمه‌باز بود، بدین‌صورت که گله از اوایل اردیبهشت‌ماه تا اوایل آذرماه به مدت ۹ ساعت در روز، از مرتع و پس چرای مزارع تغذیه می‌کنند و بقیه سال را در محل ایستگاه نگهداری و تغذیه دستی می‌شوند. در تغذیه دستی جیره بزها متناسب با سن، جنس، مرحله آبستنی و شیردهی تنظیم می‌گردد. ترکیب جیره بزها به صورت ۴۰ درصد کنسانتره (شامل جو، سبوس گندم، تفالو چغندر قند و کنجاله تخم پنبه) و ۶۰ درصد یونجه تنظیم بود. جفت‌گیری بین بزها به صورت گروه‌بندی شده و در سال یک‌بار زایش داشتند. رکورد برداری شیر به‌طور متوسط از دو هفته بعد از زایش شروع و هر هفته انجام شد و حداکثر تا هفته ۳۴ بعد از زایش ادامه یافت. تا قبل از شیرگیری بزغاله‌ها، ۱۲ ساعت قبل از رکوردگیری شیر پستان بز به‌طور کامل تخلیه، بزغاله‌ها جدا شده و ۱۲ ساعت بعد، بزها با دست شیردوشی شدند (سن شیرگیری بزغاله‌ها 5 ± 90 روز بود). بعد

m_j اثر عامل ثابت j امین ماه زایش ($i=1, \dots, 4$),
 tb_k اثر عامل ثابت k امین تعداد بزغاله متولدشده ($j=1, 2, 3$ و $k=1$),
 ad_l اثر عامل ثابت l امین سن بز در موقع زایش ($l=1, \dots, 6$),
 w_m اثر عامل ثابت m امین هفته شیردهی ($m=3, \dots, 34$),
 g_n اثر تصادفی n امین حیوان ($n=1, \dots, 63$),
 b ضریب تابعیت کل شیرتولیدی از طول دوره شیردهی (x) و $e_{ijklmno}$ اثر خطای تصادفی است.

نتایج و بحث

نتایج آمار توصیفی تمامی صفات اندازه گیری شده در جدول ۱ ارائه شده است. در این تحقیق سال زایش، ماه زایش، تعداد بزغاله متولدشده، سن زایش، مرحله شیردهی و طول دوره شیردهی همگی منابع مهم تنوع (عوامل غیر ژنتیکی) و اثر تصادفی بز برای صفات شیر و ترکیبات آن بودند. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین های صفات تولید شیر روزانه، درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، مواد جامد بدون چربی، کل شیر تولیدی و سطوح معنی دار بودن عوامل غیر ژنتیکی مؤثر بر این صفات در بزهای بومی در جدول ۲ ارائه شده است. در پژوهش حاضر میانگین تولید شیر روزانه 0.868 ± 0.02 کیلوگرم بود. این مقدار بالاتر از میانگین شیر تولیدی روزانه 0.550 و 0.856 کیلوگرم در بز نژاد کریولو در ایالت های مختلف مکزیک (de la Rosa و همکاران، ۲۰۰۶) و کمتر از میانگین 2.230 کیلوگرم در بزهای مالتز ایتالیا بود (Ferro و همکاران، ۲۰۱۷). در این مطالعه، متوسط کل شیر تولیدی 190 ± 65 کیلوگرم به ازای هر بز بود که کمتر از مقدار 378 کیلوگرم در بزهای دمشقی و 283 کیلوگرم در بزهای مودار مالتز ایتالیا (Ferro و همکاران، ۲۰۱۷) است. یکی از علل اصلی متغیر بودن مقدار تولید شیر روش های مختلف ثبت شیر بزها است. برخی از محققین برای رکوردگیری از شیر بزها

از روش دوشش با دست (Mestawet و همکاران، ۲۰۱۲) یا شیردوشی با ماشین (Ishag و همکاران، ۲۰۱۲) به همراه تغذیه بزغاله ها از شیر مادر استفاده کردند. برخی دیگر از سیستم رکوردگیری شیر که در آن بزغاله ها به طور کامل با شیر جایگزین تغذیه می شدند (Torres-Vazquez و همکاران، ۲۰۰۹) و برخی دیگر از روش تخلیه پستان با دست به همراه توزین بزغاله قبل و بعد از شیر خوردن استفاده کردند (Mestawet و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه بر این، متفاوت بودن مقادیر تولید شیر و ترکیبات آن در بزها به تعداد رکورد، نژاد و اثر انتخاب، فصلی بودن تولید شیر، شرایط آب و هوا و کیفیت خوراک مصرفی، دفعات دوشش و فاصله بین زایش و اولین رکوردگیری، شکم زایش، تعداد بزغاله متولدشده و سیستم پرورش حیوان در مناطق مختلف جهان نسبت داده شده است (Akshat و همکاران، ۲۰۲۴). در این پژوهش طول دوره شیردهی بزها 205 ± 35 روز است که کمتر از 270 روز شیردهی در بزهای دمشقی، 250 روز در بزهای مالتز (Ferro و همکاران، ۲۰۱۷) است. نتایج پژوهش Cruz و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که مدت شیردهی بستگی به نژاد و شرایط محیطی فراهم شده برای حیوانات دارد.

در این مطالعه اگرچه میانگین تولید شیر بز مورد مطالعه، از میانگین تولید برخی نژادها در سایر کشورها کمتر است، اما با توجه به نوع پرورش نیمه متراکم که حدود هشت ماه از سال به صورت چرا پرورش می یابد، این نژاد پتانسیل قابل قبولی برای تولید شیر در کشور ما را دارد.

در پژوهش حاضر درصد چربی $5/12$ درصد بود. این مقدار کمتر از $6/2$ درصد بزهای شمال غرب تونس و بیشتر از درصد چربی بزهای نیجریه ای رد سوکوتا ($3/05$)، ساحل ($3/22$) و بز کوتوله غرب افریقا ($4/25$) بود (Ishaku و همکاران، ۲۰۲۳). در

این مطالعات بالاتر بودن درصد بالای چربی شیر را به فیبر بالای خوراکی‌های مرتعی و یا همبستگی منفی بین مقدار شیر و درصد چربی نسبت داده شده است. در این مطالعه میانگین درصد پروتئین ۳/۴ درصد بود. این مقدار بالاتر از مقادیر درصد پروتئین بزه‌های آلبین (۳/۲ درصد) و سانن بریتانیایی (۲/۹ درصد)، اما نزدیک به ۳/۹ درصد بزه‌های محلی مراکش است (Zantar و همکاران، ۲۰۱۶)؛ اما از نتایج گزارش شده Ishaku و همکاران (۲۰۲۳) در بزه‌های نیجریه رد

سوکوتا (۴/۴۳)، ساحل (۴/۰۴) و بز کوتوله غرب آفریقا (۴/۶۱) کمتر بود. در این مطالعه درصد مواد جامد بدون چربی که ماده خشک تمام اجزای شیر بدون چربی را شامل می‌شود ۱۰/۶ درصد بود. این مقدار بالاتر از نتایج گزارش شده توسط Mahmoud و همکاران (۲۰۱۴) و Ayeb (۲۰۱۶) که به ترتیب ۸/۸ و ۹/۸ درصد در بزه‌های سودان و تونس است.

جدول ۱- آمار توصیفی صفات تولید شیر و طول دوره شیردهی بزه‌های بومی در شهرکرد

Table 1. Descriptive statistics of lactation traits and lactation length of local goats in Shahrekord.

Standard error	Min	Max	Standard deviation	C.V.	Mean	N	Trait
0.21	0.08	2.81	0.46	52.36	0.868	2812	شیر روزانه (کیلوگرم) Daily milk yield (kg)
5.04	0.41	13.81	2.25	43.87	5.12	2812	چربی (درصد) Fat content (%)
0.11	1.78	5.41	0.34	9.79	3.40	2812	پروتئین (درصد) Protein content (%)
0.48	1.97	8.85	0.7	14.62	4.75	2812	لاکتوز (درصد) Lactose content (%)
0.02	5.65	18.26	1.25	11.80	10.59	2812	مواد جامد بدون چربی (درصد) Solid non-fat (%)
6.80	70.64	426.83	65.85	34.49	191.00	94	کل شیر تولیدی (کیلوگرم) Total milk yield (kg)
3.14	131	281	30.5	14.8	205	94	طول دوره شیردهی (روز) Lactation length (day)

نشان داد صفات تولید شیر به‌طور قابل‌توجهی در بین سال‌ها متفاوت است. مطابق با نتایج به‌دست‌آمده، Crepaldi و همکاران (۱۹۹۹)، اثر سال زایش را بر میزان کل شیر تولیدی و طول دوره شیردهی و Singh و Ramachandran (۲۰۰۷) این اثر را روی میزان شیر تولیدی تا ۹۰ روزگی و متوسط تولید شیر روزانه معنی‌دار گزارش کرده‌اند. همچنین Rai و همکاران (۲۰۰۱)، Vallencia و همکاران (۲۰۰۷) و نیز Yadav و همکاران (۲۰۰۴) اثر سال را بر صفات تولید شیر معنی‌دار گزارش کردند.

میانگین درصد لاکتوز در این مطالعه ۴/۷۵ درصد بود که اندکی کمتر از متوسط لاکتوز گزارش شده توسط Adewumi و همکاران (۲۰۱۷) در بزه‌های بوئر نیجریه (۴/۹۹ درصد) و Hilal و همکاران (۲۰۱۶) در نژاد Beni Arouss در یونان (۴/۸۲ درصد) است.

اثر سال زایش: سال زایش بر کلیه صفات مطالعه شده اثر معنی‌دار داشت ($P < 0.001$) به‌گونه‌ای که بالاترین میانگین تولید شیر روزانه، کل شیر تولیدی و درصد ترکیبات شیر (به‌جز درصد چربی شیر) در سال ۱۳۸۸ مشاهده شد (جدول ۲). نتایج این پژوهش

تأثیر عوامل غیر ژنتیکی بر تولید و ترکیب شیر بزهای مودار بومی شهرکرد / ابراهیم اسدی خوشنوی و نسیم ذبیحی

جدول ۲- میانگین حداقل مربعات و اشتباه معیار عوامل مؤثر بر صفات تولید شیر و ترکیبات آن در بز بومی

Table 2. Least-square means ($\pm$ S.E.) for lactation traits of local goats breed as affected by non-genetic factors.

سطوح هر فاکتور	تولید شیر روزانه (کیلوگرم)	چربی (درصد)	پروتئین (درصد)	لاکتوز (درصد)	مواد جامد بدون چربی (درصد)	تعداد	تولید شیر کل (کیلوگرم)
Factor levels	Daily milk yield (kg)	Fat content (%)	Protein content (%)	Lactose content (%)	Solid non-fat (%)	N	Total milk yield (kg)
سال زایش	***	***	***	***	***	***	***
Year of kidding							
384	0.615 $\pm$ 0.05 ^c	4.42 $\pm$ 0.24 ^b	3.07 $\pm$ 0.03 ^d	4.27 $\pm$ 0.06 ^d	9.47 $\pm$ 0.11 ^d	12	135.5 $\pm$ 16.79 ^b
803	0.635 $\pm$ 0.04 ^c	5.48 $\pm$ 0.18 ^a	3.32 $\pm$ 0.02 ^c	4.64 $\pm$ 0.04 ^c	10.34 $\pm$ 0.08 ^c	22	160.8 $\pm$ 11.6 ^b
793	0.875 $\pm$ 0.04 ^b	5.65 $\pm$ 0.16 ^a	3.45 $\pm$ 0.02 ^b	4.93 $\pm$ 0.04 ^b	11.03 $\pm$ 0.07 ^b	31	210.2 $\pm$ 10.3 ^a
832	1.024 $\pm$ 0.04 ^a	4.77 $\pm$ 0.16 ^b	3.66 $\pm$ 0.02 ^a	5.06 $\pm$ 0.04 ^a	11.25 $\pm$ 0.08 ^a	29	219.6 $\pm$ 11.3 ^a
ماه زایش	***	***	***	***	***	***	***
Month of kidding							
بهمن	0.709 $\pm$ 0.04 ^c	5.84 $\pm$ 0.17 ^a	3.40 $\pm$ 0.02 ^b	4.72 $\pm$ 0.05 ^b	10.52 $\pm$ 0.08 ^b	32	206.5 $\pm$ 12.3 ^b
Jan-Feb							
اسفند	0.695 $\pm$ 0.04 ^c	5.05 $\pm$ 0.16 ^b	3.32 $\pm$ 0.02 ^c	4.66 $\pm$ 0.04 ^b	10.35 $\pm$ 0.07 ^c	40	149.1 $\pm$ 10.5 ^a
Feb-Mar							
فروردین	0.800 $\pm$ 0.04 ^b	4.75 $\pm$ 0.19 ^c	3.35 $\pm$ 0.03 ^c	4.66 $\pm$ 0.05 ^b	10.42 $\pm$ 0.09 ^{bc}	22	189.0 $\pm$ 9.4 ^a
Mar-Apr							
اردیبهشت	0.945 $\pm$ 0.04 ^a	4.68 $\pm$ 0.19 ^c	3.46 $\pm$ 0.03 ^a	4.86 $\pm$ 0.05 ^a	10.80 $\pm$ 0.09 ^a	-	-
Apr-May							
سن بز	***	***	***	***	***	***	**
Age of goat (yr)							
134	0.429 $\pm$ 0.05 ^e	5.94 $\pm$ 0.23 ^a	3.49 $\pm$ 0.034 ^a	4.99 $\pm$ 0.07 ^a	11.06 $\pm$ 0.12 ^a	-	-
611	0.735 $\pm$ 0.04 ^d	5.50 $\pm$ 0.17 ^b	3.37 $\pm$ 0.02 ^{bc}	4.74 $\pm$ 0.05 ^b	10.56 $\pm$ 0.08 ^{bc}	26	147.1 $\pm$ 12.5 ^b
532	0.797 $\pm$ 0.04 ^c	4.91 $\pm$ 0.17 ^{dc}	3.39 $\pm$ 0.02 ^b	4.75 $\pm$ 0.04 ^b	10.57 $\pm$ 0.08 ^b	13	177.6 $\pm$ 13.3 ^{ab}
734	0.987 $\pm$ 0.04 ^a	5.00 $\pm$ 0.17 ^c	3.36 $\pm$ 0.02 ^{bc}	4.66 $\pm$ 0.04 ^{bc}	10.39 $\pm$ 0.07 ^c	25	196.8 $\pm$ 9.1 ^a
478	0.919 $\pm$ 0.05 ^b	4.60 $\pm$ 0.21 ^d	3.36 $\pm$ 0.03 ^{bc}	4.66 $\pm$ 0.05 ^{bc}	10.41 $\pm$ 0.09 ^{bc}	17	201.1 $\pm$ 11.5 ^a
323	0.857 $\pm$ 0.06 ^c	4.54 $\pm$ 0.27 ^d	3.32 $\pm$ 0.04 ^c	4.55 $\pm$ 0.06 ^c	10.18 $\pm$ 0.12 ^d	13	185.1 $\pm$ 15.2 ^a
تعداد بزغاله متولد شده	***	*	***	***	***	ns	ns
Type of birth							
تک قلو	0.712 $\pm$ 0.03 ^c	5.25 $\pm$ 0.15 ^a	3.43 $\pm$ 0.02 ^a	4.81 $\pm$ 0.03 ^a	10.71 $\pm$ 0.06 ^a	47	174.7 $\pm$ 7.9
Single							
دوقلو	0.778 $\pm$ 0.03 ^b	5.24 $\pm$ 0.15 ^b	3.40 $\pm$ 0.02 ^b	4.75 $\pm$ 0.03 ^b	10.57 $\pm$ 0.06 ^b	47	188.4 $\pm$ 8.3
Twins							
سه قلو	0.872 $\pm$ 0.05 ^a	4.75 $\pm$ 0.24 ^c	3.31 $\pm$ 0.03 ^c	4.62 $\pm$ 0.07 ^b	10.31 $\pm$ 0.12 ^c	-	-
Triplet							

در هر ستون حروف متفاوت برای سطوح هر عامل غیر ژنتیکی حاکی از تفاوت معنی دار میانگین ها است ($P < 0.05$).

Within a column, mean values with different letters for each non-genetic factor are significantly different (Tukey's test at $\alpha = 0.05$).

تأثیر معنی دار سال بر تولید و ترکیب شیر بزهایی که از مراتع طبیعی به صورت چرا بهره برداری می کنند را به متغیر بودن شرایط محیطی در بین سال ها و به دنبال آن تأثیر بر خصوصیات تغذیه ای علوفه ها و همچنین

در مقابل Carnicella و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی، اثر سال را بر روی کل شیر تولیدی، طول دوره شیردهی و درصد پروتئین و لاکتوز معنی دار مشاهده نکردند. به گفته Ishag و همکاران (۲۰۱۲)

تغییر در ترکیب گله (مانند سن و شکم زایش) نسبت داده‌اند.

اثر ماه زایش: در این مطالعه ماه زایش بر تمام صفات تولید شیر و ترکیبات آن تأثیر معنی‌دار ($P < 0.001$) داشت (جدول ۲). بزهایی که در ماه‌های فروردین و اردیبهشت زایش کردند، بیشترین تولید شیر روزانه را به ترتیب ۰/۸۰۰ و ۰/۹۴۵ کیلوگرم داشتند (جدول ۳). بالاتر بودن تولید شیر در ماه‌های فصل بهار احتمالاً به این دلیل است که بیشترین زایش بزها در ماه اسفند رخ داده که در نتیجه در ماه‌های فروردین و اردیبهشت به اوج تولید رسیده‌اند. تفاوت در عملکرد ماه‌ها از فصلی بودن تولیدمثل و تولید شیر، تغییرات دما، رطوبت و متغیر بودن کیفیت و کمیت خوراک بزها در هنگام چرا ناشی شده است. چندین محقق تأثیر فصل و ماه زایش بر تولید شیر را به تغییرات شرایط آب و هوایی، نوسانات دسترسی به علوفه مرتعی نسبت داده‌اند (Hamed و همکاران، ۲۰۰۹، Ishag و همکاران، ۲۰۱۲، El-Abid و همکاران، ۲۰۱۰).

در یک پژوهش Midau و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که تولید شیر بزهای قرمز سوکوتا در فصول مرطوب به دلیل دسترسی به علوفه سبز به‌طور قابل‌توجهی بالاتر بود. همچنین، Bocquier و همکاران (۲۰۰۰) دریافتند که تولید شیر بزهای آلباین در رژیم کم‌آبی کمتر است. با این حال، Zahradeen و همکاران (۲۰۰۷) در بزهای بومی نیجریه به دلیل تغذیه یکنواخت اثر قابل‌توجهی از فصل زایش بر روی صفات تولید شیر مشاهده نکردند.

در این مطالعه بزهایی که در ماه بهمن زایش کردند، بالاترین میانگین کل شیر تولیدی (۲۰۶ کیلوگرم) در مقایسه با ماه‌های زایش اسفند (۱۴۹ کیلوگرم) و فروردین (۱۸۹ کیلوگرم) را داشتند. بزهایی که در بهمن و اسفندماه زایش داشتند، در

مقایسه با ماه‌های زایش فروردین و اردیبهشت، درصد چربی بیشتر (به ترتیب ۵/۸۴ و ۵/۰۵ در مقایسه با ۴/۷۵ و ۴/۶۸) داشتند. همچنین بزهایی که در اردیبهشت‌ماه زایش داشتند دارای بیشترین مواد جامد بدون چربی، پروتئین و لاکتوز بودند. در یک پژوهش Zeleke (۲۰۰۷) گزارش کرد که چربی شیر بالاتر در طی ماه‌های فصول خشک می‌تواند به دلیل رطوبت کم‌خوراک باشد. در یک جمعیت از بزهای درا در یونان Ibbelbachyr و همکاران (۲۰۱۵) بالاترین درصد چربی را بزهایی که در فصل تابستان (۵/۴۶ درصد) و بالاترین درصد پروتئین و لاکتوز را به ترتیب در بزهایی که فصل پاییز (۴/۸۱ درصد) و فصل تابستان (۶/۱۷ درصد) زایش داشتند گزارش کردند. لذا، تأثیر فصل یا ماه زایش بر تولید و ترکیبات شیر بز به متفاوت بودن سیستم‌های پرورش، نژاد و شرایط آب و هوایی نسبت داده شده است.

در یک پژوهش Swami و همکاران (۲۰۰۵) با مطالعه بزهای نژاد سیرومی گزارش کردند بزهایی که در فصل زمستان زایش داشتند، میزان کل شیر تولیدی، متوسط تولید شیر روزانه و پیک تولید بالاتری داشتند. در مطالعه دیگر Kala و Prakash (۱۹۹۹) گزارش کردند بزهایی که در فصل زمستان زایش داشتند، درصدهای لاکتوز، پروتئین و کل مواد جامد پایین‌تر و تولید شیر و درصدهای چربی و لاکتوز بالاتری از بزهایی که در فصل بهار زایش داشتند مشاهده شد. در یک تحقیق Mourad (۱۹۹۹) اثر فصل و ماه زایش را معنی‌دار گزارش کرد و ابراز داشت بزهایی که در زمستان زایش دارند تولید بالاتری را نسبت به زایش در فصل بهار دارا می‌باشند. همچنین، Ramachandran و Singh (۲۰۰۷) اثر فصل زایش را بر متوسط شیر تولیدی روزانه معنی‌دار گزارش کردند، در صورتی که این اثر روی شیر تولیدی

تا ۹۰ روزگی، میزان کل شیر تولیدی و طول دوره شیردهی معنی دار نبود.

اثر سن بز در زمان زایش: سن بز در هنگام زایش بر کلیه صفات تولید شیر تأثیر معنی دار نشان داد (جدول ۲). در این پژوهش بیشترین و کمترین مقدار تولید شیر روزانه به ترتیب در بزهای چهارساله (۰/۹۸۷ کیلوگرم در روز) و یکساله (۰/۴۲۹ کیلوگرم در روز) مشاهده شد. علاوه بر این بیشترین و کمترین مقدار کل شیر تولیدی در بزهای ۵ ساله ۲۰۱ کیلوگرم و یکساله (۱۴۷ کیلوگرم) مشاهده شد. این روند تغییر در تولید شیر بر اساس سن با نتایج علمی منتشرشده در مورد بزهای شیری مطابقت دارد (Ciappesoni و همکاران، ۲۰۰۴ و Zamuner و همکاران، ۲۰۲۰). در یک پژوهش Finley و همکاران (۱۹۸۴) ارتباط سن با تولید شیر را به صورت منحنی گزارش کردند. در پژوهشی Merkhan and Alkass و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که تولید شیر بیشتر با افزایش سن یا نوبت زایش به دلیل افزوده شدن آلوئولهای پستانی از شیردهی قبلی به آلوئولهای توسعه یافته در شیردهی بعدی بزها است که باعث افزایش پارانشیم ترشحی و حجم پستان در مقایسه با بزهای یکساله می شود.

در این پژوهش تغییرات درصد چربی شیر با افزایش سن بزها روندی عکس تغییرات تولید شیر روزانه را نشان داد و بیشترین درصد چربی شیر در بزهای شکم اول مشاهده شد. این نتایج با مشاهدات Ciappesoni و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت نداشت. این محققین دریافتند که بزها در شیردهی اول، به طور قابل توجهی درصد چربی شیر کمتری نسبت به نوبت شیردهی دوم، سوم و چهارم و دوره بعدی داشتند.

در این تحقیق درصد پروتئین و درصد لاکتوز به طور قابل توجهی ($P < 0.05$) به تدریج با افزایش سن کاهش یافت. این نتیجه با نتایج Carnicella و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. این محققین گزارش

دادند که بزها در اولین دوره شیردهی خود شیر غنی - تری از نظر پروتئین (۳/۵ درصد) در مقایسه با سایر گروه های سنی (۳/۴ درصد) تولید کردند. در مقابل Zamuner و همکاران (۲۰۲۰) گزارش دادند که نوبت زایش بر درصد چربی و پروتئین شیر در اوایل شیردهی بزها تأثیری نداشت. در این مطالعه درصد مواد جامد بدون چربی به میزان قابل توجهی در بزهای شکم اول در مقایسه با بزهای مسن تر بالاتر بود. به طور کلی نتایج این مطالعه در خصوص ترکیبات شیمیایی شیر نشان داد که کاهش درصد ترکیبات شیر بز همراه با افزایش سن به اثر رقیق شدن مقدار شیر نسبت داده می شود یعنی بزهایی که شیر بیشتری تولید می نمایند به طور مستقیم روی ترکیب شیر انعکاس داشته و غلظت آن ها را در شیر کاهش می دهد (Assan, ۲۰۱۴).

اثر تعداد بزغاله متولدشده: در تحقیق حاضر، اثر تعداد بزغاله متولدشده بر روی صفات تولید شیر روزانه و درصد ترکیبات شیر معنی دار، اما بر کل شیر تولیدی تأثیر معنی دار نداشت و بالاترین متوسط تولید شیر روزانه و مقدار کل شیر تولیدی را به ترتیب در بزهای با سه بزغاله و دو بزغاله و بالاترین درصد ترکیبات را در بزهای با یک بزغاله در هر نوبت زایش شاهد هستیم (جدول ۲).

تعداد بزغاله متولدشده در هر زایش بر تولید شیر بزها به ویژه در اوایل شیردهی تأثیرگذار بوده (Mourad, ۱۹۹۲) و تولید شیر بزهای دوقلو یا بالاتر، از شیر بزهای تک قلو یا بیشتر است (Zahradeen و همکاران، ۲۰۰۹، Carnicella و همکاران، ۲۰۰۸، Ahuya و همکاران، ۲۰۰۹). علاوه بر این Merkhan و Alkass (۲۰۱۱) گزارش کردند باوجوداینکه بزهای دوقلوزا شیر بیشتری نسبت به بزهای تکزا تولید کردند، اما تفاوت آن ها معنی دار نبود. در پژوهشی Bemji و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند

که میزان تولید شیر بزهای کوتوله غرب آفریقا و سوکوتای قرمز تحت تأثیر تعداد بزغاله متولد شده قرار نگرفت. بر اساس نتایج تحقیقات علمی گذشته تمایل برای افزایش تولید شیر در بزهای دو قلوزا و بالاتر، بازتابی از نقش مکیدن پستان و شیر خوردن بزغاله و مکانیسم فیزیولوژیکی تعداد جنین در دوران بارداری است که پستان را برای تولید شیر بیشتر آماده می‌کند (Macciota و همکاران، ۲۰۰۸ و Nicolo و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین، Carnicella و همکاران (۲۰۰۸) تأثیر تعداد بزغاله در هر شکم زایش را بر تولید شیر معنی‌دار، اما تأثیر آن بر درصدهای چربی، پروتئین و لاکتوز را بی‌تأثیر گزارش کردند. دریک پژوهش Ciappesoni و همکاران (۲۰۰۴) اثر نوع زایش را بر روی میزان شیر تولیدی روزانه، درصدهای چربی و پروتئین معنی‌دار و بیشترین میزان شیر تولیدی روزانه را در بزهای با ۳ بزغاله و بیشتر گزارش کردند. در پژوهشی Milerski and Mares (۲۰۰۱) بالاترین درصد پروتئین را در بزهای با یک بزغاله و بیشترین درصد چربی را در بزهای با ۳ بزغاله و بیشتر گزارش کردند. **هفته شیردهی:** هفته‌های مختلف شیردهی بر مقدار تولید شیر روزانه و ترکیبات شیر بزهای بومی تأثیر معنی‌دار نشان داد (جدول ۲). تغییرات میانگین حداقل مربعات صفات شیر تولیدی روزانه و ترکیبات آن بر اساس هفته بعد از زایش در شکل ۱ نشان داده شده است. به‌طوریکه، عملکرد شیر تولیدی روزانه با متوسط ۰/۸۸۶ کیلوگرم در هفته سوم شروع و در هفته دهم به حداکثر مقدار ۱/۰۸۴ کیلوگرم رسید. تغییرات این صفت تا هفته ۱۶ پس از زایش (زمان از شیرگیری بزغاله‌ها) با کاهشی ملایم به میانگین ۰/۹۵۱ کیلوگرم رسیده و سپس به تدریج کاهش و به ۰/۳۰۹ کیلوگرم در روز در هفته ۳۴ ام رسید.

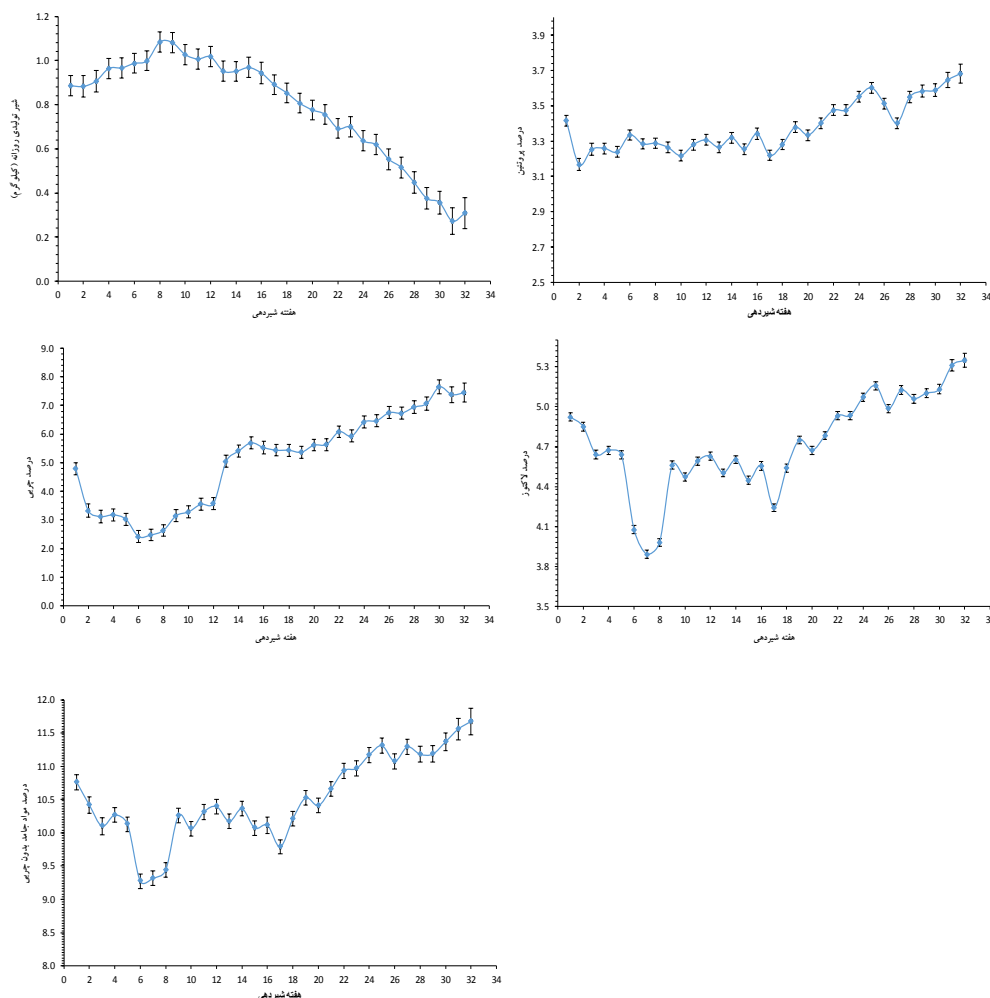
تغییرات میانگین صفات درصد چربی، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی عکس تغییرات مقدار شیر

تولیدی روزانه است. به طوری‌که با پیشرفت مرحله شیردهی میانگین این صفات در اواخر دوره شیردهی و به دنبال آن مراحل اولیه و اواسط شیردهی، به بالاترین حد خود رسید. در بسیاری از گزارش‌های قبلی بیان شده است که برای پیش‌بینی تولید شیر کم‌وبیش الگوی مشابهی وجود دارد، بدین گونه که تولید شیر در اوایل شیردهی شروع به افزایش، سپس به اوج رسیده و پس از آن با پیشرفت دوره شیردهی، به تدریج کاهش می‌یابد (Akpa و همکاران، ۲۰۰۱). علاوه بر این، Egbowon و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که میزان چربی شیر در ابتدای شیردهی به حداقل مقدار، در اواسط شیردهی همچنان کاهشی و سپس تا پایان شیردهی به طور مداوم افزایش می‌یابد. در گزارش Zahradeen و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق بر سه نژاد بز سه کوتا قرمزا، ساحلی و کوتوله غرب آفریقا تولید روزانه شیر از هفته اول افزایش و در هفته سوم به اوج خود رسید و پس از آن تا هفته چهاردهم کاهش یافت. همچنین، Bemji و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که تولید روزانه شیر بزها در هفته اول بعد از زایش به حداکثر رسید و به تدریج با پیشرفت شیردهی کاهش یافت. افزایش تولید شیر در بزها با تعداد سلول‌های ترشحی پستان و فعالیت ترشحی در هر سلول تعیین می‌شود. بخش اول افزایش تولید شیر که در اوایل دوره شیردهی اتفاق می‌افتد را می‌توان به تکثیر سلول‌های ترشحی در پستان و به دنبال آن، افزایش در مقدار تولید شیر توسط هر سلول نسبت داد. درحالی‌که در فاز کاهشی تولید شیر، در درجه اول سلول‌ها از بین رفته و به دنبال آن تولید کاهش می‌یابد (Capocu و همکاران، ۲۰۰۳).

اثر طول دوره شیردهی: تابعیت خطی کل شیر تولیدی از طول دوره شیردهی بسیار معنی‌دار ($P < 0/001$) بود. این ارتباط نشان داد که عملکرد کل شیر تولیدی تا حد زیادی تحت تأثیر طول دوره

تأثیر عوامل غیر ژنتیکی بر تولید و ترکیب بزهای مودار بومی شهرکرد / ابراهیم اسدی خوشنوی و نسیم ذبیحی

شیردهی قرار می‌گیرد. این نتیجه در توافق با یافته‌های Carnicella و همکاران (۲۰۰۸) برای بزهای مالتز بود و می‌توان نتیجه گرفت که طول دوره شیردهی یکی از عوامل اصلی مؤثر بر تولید شیر است.



شکل ۲- اثر مرحله شیردهی (هفته بعد از زایش) بر شیر تولیدی روزانه و ترکیبات آن در بزهای بومی شهرکرد

Figure 2. Effect of lactation stage (weeks after calving) on daily milk production and its composition in native goats of Shahrekord

شیردهی و طول دوره شیردهی نیز نقش مهمی در ایجاد تنوع در تولید شیردارند، بنابراین برای مقایسه کارایی حیوان و ارزیابی دقیق ژنتیکی در بز بومی باید کنترل یا تصحیح شوند.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهرکرد به دلیل حمایت‌های مالی از این پژوهش قدردانی می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

در این مطالعه صفات کمیت و کیفیت شیر تولیدی بزهای مودار بومی که یکی از منابع ژنتیکی محلی است در شرایط آب و هوایی شهرکرد مورد بررسی قرار گرفت. به‌طور کلی علاوه بر اثر تصادفی بز، نتیجه‌گیری شد که عوامل غیر ژنتیکی سال زایش، ماه زایش، تعداد بزغاله متولدشده، سن بز، مرحله

References

- Akshit, F. N. U., Deshwal, G. K., Sharma, H., Kumar, P., Maddipatla, D. K., Singh, M. P., & Goksen, G. (2024). Technological challenges in production of goat milk products and strategies to overcome them: a review. *International Journal of Food Science & Technology*, 59(1): 6-16.
- Akpa, G.N., Asiribo, E.O., Oni, O.O., & Alawa, J.P. (2001) The Influence of NonGenetic Factors on the Shape of Lactation Curves in Red Sokoto Goats. *Animal Science*, 72: 233-239.
- Ahuya, C. O., Ojango, J. M., Mosi, R. O., Peacock, C. P., & Okeyo, A. M. (2009). Performance of Toggenburg dairy goats in smallholder production systems of the eastern highlands of Kenya. *Small Ruminant Research*, 83(1-3): 7-13.
- Assan, N. (2014). Significance of litter size, duration of dry period and stage of pregnancy on milk yield and composition in dairy animals. *Scientific Journal of Review*, 3 (12): 933-1003.
- Atoui, A., Carabaño, M. J., Laroussi, A., Abdennebi, M., Ben Salem, F., & Najari, S. (2024). Assessing environmental effects upon modeling the individual lactation curve of a local goat population in a pastoral system. *Animals*, 14(6): 942.
- Ayeb, N., Addis, M., Fiori, M., Khorchani, S., Atigui, M., & Khorchani, T. (2016). Quality and fatty acid profile of the milk of indigenous goats subjected to different local diets in Tunisian arid lands. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100(1): 101-108.
- Bemji M. N., Osinowo O. A. Ozoje M. O. Adebambo O. A. and Aina A. B. J., 2007. A comparative study on milk yield and preweaning growth of West African Dwarf and Red Sokoto goats intensively managed in south-western Nigeria. *Ghanaian Journal of Animal Science*, 2&3 (1): 81-88.
- Bocquier, F., Rouel, J., Domalain, A., & Chilliard, Y. (2000). Effect of concentrate/dehydrated alfalfa ratio on milk yield and composition in Alpine dairy goats fed hay based diets. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 52: 99-101.
- Carnicella, D., Dario, M., Ayres, M. C. C., Laudadio, V., & Dario, C. (2008). The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. *Small Ruminant Research*, 77(1): 71-74.
- Capuco, A.V., Ellis, S.E., Hale, S.A., Long, E., & Erdman, R.A. (2003) Lactation Persistency: Insights from Mammary Cell Proliferation Studies. *Journal of Animal Science*, 81: 18-31.
- Ciappsoni, G., Priby, J., Milerski, M. & Mares, M. (2004). Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Animal Science*, 49: 465-473.
- Crepaldi, P., Corti, M. & Cicogna, M. (1999). Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Ruminant Research*, 32: 83-88.
- Curro, S., Manuelian, C. L., De Marchi, M., De Palo, P., Claps, S., Maggiolino, A., & Neglia, G. (2019). Autochthonous dairy goat breeds showed better milk quality than Saanen under the same environmental conditions. *Archives Animal Breeding*, 62(1): 83-89.
- de la Rosa, I. S., Rojero, R. D. M., Hernández, G. T., Pérez, C. M. B., Lagunas, Á. A. M., Espinosa, J. S., & Rubio, M. R. (2006). Milk production and lactation curves in three goat breeds in the dry tropic of Mexico. *Veterinaria México*, 37(4): 493-502.
- El-Abid, K. E., & Nikhaila, A. M. A. (2010). A study on some non-genetic factors and their impact on milk yield and lactation length of Sudanese Nubian goats. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(5):735-739.
- Egbowon, B. F. (2004) Comparative evaluation of milk secretion rate and milk composition in West African Dwarf and Red Sokoto goats. *Thesis Department of Animal Breeding and Genetics, University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria pp: 35-47.*
- Erduran, H. (2024). Comprehensive analysis of differences in the physiochemical composition of foremilk and hindmilk of grazing indigenous and crossbred dairy goats; implications for growth, milk production and industry. *Tropical Animal Health and Production*, 56(4): 148.

- Ferro, M. M., Tedeschi, L. O., & Atzori, A. S. (2017). The comparison of the lactation and milk yield and composition of selected breeds of sheep and goats. *Translational Animal Science*, 1(4): 498-506.
- Finley, C. M., Thompson, J. R., & Bradford, G. E. (1984). Age-parity-season adjustment factors for milk and fat yields of dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 67(8): 1868-1872.
- Gandini, G. C., & Villa, E. (2003). Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 120(1): 1-11.
- Goetsch, A. L., Zeng, S. S., & Gipson, T. A. (2011). Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research*, 101(1-3), 55-63.
- Gül, S., Keskin, M., Kaya, Ş., & Dikme, M. (2024). Investigation of some environmental factors on reproductive characteristics, milk traits and Kleiber ratios of Kilis goats reared in the fertile Crescent of Türkiye. *Livestock Studies*, 64(1): 24-31.
- Hamed, A., Mabrouk, M. M., Shaat, I. & Bata, S. (2009). Estimation of genetic parameters and some nongenetic factors for litter size at birth and weaning and milk traits in zaraibi goats. *Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences*, 4 (2): 55-64.
- Hilal, B., El-Otmani, S., Chentouf, M., & Boujenane, I. (2016). Non genetic factors affecting milk yield and composition of Beni Arouss does. *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, 2016, No. No.115, 643-647 ref. 30
- Ibnelbachyr, M., Boujenane, I., Chikhi, A. & Noutfia, A. (2015). Effect of some monogenetic factors on milk yield and composition of Draa indigenous goats under an intensive system of three kiddings in 2 years. *Tropical Animal Health Production*, 47: 727 – 733.
- Idamokoro, E. M., Muchenje, V., & Masika, P. J. (2017). Yield and milk composition at different stages of lactation from a small herd of Nguni, Boer, and non-descript goats raised in an extensive production system. *Sustainability*, 9(6): 1000.
- Ishaku, B., Ajanwachukwu, N. P., Hussaina Joan M., & Abednego, C. (2023). Factors affecting milk yield and milk chemical compositions in Nigerian indigenous goat breeds. *Dutse Journal of Pure and Applied Sciences (DUJOPAS)*, 9, 3b: 63-72.
- Ishag, I. A., Abdalla, S. A., & Ahmed, M. K. A. (2012). Factors affecting milk production traits of saanen goat raised under Sudan-semi arid conditions. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 1(5): 435-438.
- Kaps, M., & Lamberson, W. R. (Eds.). (2017). *Biostatistics for animal science*. Cabi.
- Kljajevic, N. V., Tomasevic, I. B., Miloradovic, Z. N., Nedeljkovic, A., Miocinovic, J. B., & Jovanovic, S. T. (2018). Seasonal variations of Saanen goat milk composition and the impact of climatic conditions. *Journal of Food Science and Technology*, 55: 299-303.
- Macciotta, N. P. P., Dimauro, C., Steri, R., & Cappio-Borlino, A. (2008). Mathematical modelling of goat lactation curves. In *Dairy Goats Feeding and Nutrition* (pp. 31-46). Wallingford UK: CAB International.
- Mahmoud, N. M. A., El Zubeir, I. E., & Fadlelmoula, A. A. (2014). Effect of stage of lactation on milk yield and composition of first kidder Damascus does in the Sudan. *Journal of Animal Production Advances*, 4(3): 355-362.
- Merkhan, K. Y., & Alkass, J. E. (2011). Influence of udder and teat size on milk yield in Black and Meriz goats. *Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences*, 1(9): 601-605.
- Mestawet, T. A., Girma, A., Ådnøy, T., Devold, T. G., Narvhus, J. A., & Vegarud, G. E. (2012). Milk production, composition and variation at different lactation stages of four goat breeds in Ethiopia. *Small Ruminant Research*, 105(1-3):176-181.
- Milerski M, Margetin M, Capistrak A, Apolen D, Spanik J (2006) Relationships between External and Internal Udder Measurements and the Linear Scores for Udder Morphology Traits in Dairy Sheep. *Czech Journal of Animal Science*, 51: 383-390.
- Mourad, M. (1992). Effects of month of kidding, parity and litter size on milk yield of Alpine goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, 8(1-2): 41-46.
- Nicolo, P., Macciotta, P., Fresi, P., Usai, G. & Cappio-Borlino, A. (2005). Lactation curves of Sarda breed goats estimated with test day models. *Journal of Dairy Research*, 72:470-475.

- Rai, B., Khan, B. U., & Yadav, M. C. (2001). Genetic and phenotypic parameters of milk production traits in Marwari goats. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 71(2):
- Riofrio, E. L. A., Armijos, D. R., Bustillos, R., Puchaicela, M. V., Avila, A. B., Pineda, P. A., & Riofrio, J. P. (2024). Milk composition of the creole goat in an extensive husbandry environment in a seasonally dry forest of southern Ecuador. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 27(2):
- Selvaggi, M. and Dario, C. (2015). Genetic analysis of milk production traits in Jonica goats. *Small Ruminant Research*. 126: 9-12
- Silva, F. G., Brito, L. F., Torres, R. A., Ribeiro Júnior, J. I., Oliveira, H. R., Caetano, G. C., & Rodrigues, M. T. (2013). Factors that influence the test day milk yield and composition. *Genetics Molecular Research*, 12(2): 1522-1532. DOI <http://dx.doi.org/10.4238/2013.13.5>
- Singh, D. & Ramachandran, N. (2007). Lactation performance of Sirohi goats under intensive production system. *Indian Journal of Small Ruminants*, 13:172-176.
- SAS. (2012). SAS User's Guide: Statistics., SAS Institute, Cary. New York, NY.
- Swami, P.D., Barhat, N.K., Joshi, R.K., Murdia, C.K. & Kumar, V. (2005). Production performance of Sirohi and its crosses with Beetal in semiarid condition of Rajasthan. *Indian Journal of Small Ruminants*, 11(2): 112-115.
- Trancoso, I. M., Trancoso, M. A., Martins, A. P., & Roseiro, L. B. (2010). Chemical composition and mineral content of goat milk from four indigenous Portuguese breeds in relation to one foreign breed. *International Journal of Dairy Technology*, 63(4): 516-522.
- Valencia, V., Doble, J. & Arbiza, S.I. (2002). Sources of environmental variation affecting lactation and pre-weaning growth characteristics in Saanen goats. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 2: 117-122.
- Yadav, J. S., Rai, B., Singh, M. K., Yadav, M. C., & Khan, B. U. (2004). Genetic and phenotypic parameters of milk production in Kutchi goats. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 74(7).
- Zahraddeen, D., Butswat, I.S.R. & Mbap, S.T. (2009). A note on factors influencing milk yield of local goats under semi-intensive system in sudan savannah ecological zone of Nigerian. *Livestock Research for Rural Development*, 21, 3. from: <http://www.lrrd.org/lrrd21/3/zahr21034.htm>.
- Zamuner, F., DiGiacomo, K., Cameron, A.W.N. & Leury, B.J. (2020). Effects of month of kidding, parity number, and litter size on milk yield of commercial dairy goats in Australia. *Journal of Dairy Science*, 103: 954-964.
- Zantar, S., Boujnah, M., Toukour, E. A., Hassani, Z. M., Bakkali, M., & Laglaoui, A. (2016). Characterization of goat's milk in the north of Morocco. *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, 2016, No. No.115, 509-515 ref. 38
- Zelege, Z. M. (2007). Environmental influences on pre-weaning growth performances and mortality rates of extensively managed Somali goats in Eastern Ethiopia. *Parity*, 1: 105.