



توليدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

صفحه‌های ۱۸۵-۱۷۳

مقایسه فراسنجه‌های خونی و عملکرد پروراری بره‌های نر نژادهای زل و دالاق، و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف در شرایط رطوبتی - حرارتی مختلف

حسن لک زایی^۱، فرزاد قنبری^{۲*}، جواد بیات کوهسار^۲، آشورمحمد قره‌باش^۲

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران.

۲. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۰۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۰۷

چکیده

این پژوهش به منظور مقایسه فراسنجه‌های خونی و عملکرد پروراری بره‌های نر سه تا چهار ماهه نژادهای زل و دالاق، و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف در شرایط رطوبتی - حرارتی مختلف انجام گرفت. آزمایش با چهار تیمار و شش تکرار و به مدت ۸۴ روز از اواسط مردادماه تا اوایل آبان‌ماه انجام شد. براساس شاخص رطوبتی - حرارتی، بره‌ها تا هفته هشتم آزمایش تحت تنش حرارتی خیلی شدید و شدید و پس از آن در شرایط عدم تنش حرارتی قرار داشتند (به ترتیب شاخص ۲۵/۶ و بالاتر از آن، ۲۳/۳ تا کم‌تر از ۲۵/۶ و کم‌تر از ۲۲/۲). در طی تنش حرارتی خیلی شدید، عملکرد تیمارها یکسان بود. در تنش حرارتی شدید عملکرد بره‌های دالاق و آمیخته دالاق - رومانف بهتر از بره‌های زل و آمیخته زل - رومانف بود ($P < 0.05$). در شرایط عدم تنش، صفات عملکردی در آمیخته زل - رومانف کم‌تر از سایر نژادها بود ($P < 0.05$). غلظت گلوکز و کلسترول خون در طی زمانی که بره‌ها در معرض تنش حرارتی قرار داشتند کم‌تر از زمان عدم تنش بود ولی غلظت اوره خون در شرایط تنش حرارتی بیش‌تر شرایط عدم تنش بود ($P < 0.05$). غلظت اسیدهای چرب غیر استریفه در میانه دوره یعنی هنگام تنش حرارتی شدید بیش‌تر از دوره تنش خیلی شدید و عدم تنش بود ($P < 0.05$). براساس نتایج به‌دست‌آمده بره‌های نژاد دالاق عملکرد پروراری بالاتری نسبت به نژاد زل و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف به‌ویژه در شرایط تنش حرارتی خیلی شدید داشتند.

کلیدواژه‌ها: آمیخته دالاق - رومانف، آمیخته زل - رومانف، تنش حرارتی، عملکرد پروراری، فراسنجه‌های خونی.

Blood parameters and fattening performance comparison of Zel and Dalagh male lambs breeds and their crossbred with Romanov breed in different thermal-humidity conditions

Hassan Lakzaie¹, Farzad Ghanbari^{2*}, Javad Bayat Kouhsar², Ashoor Mohammad Gharehbash²

1. M.Sc. Graduated, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Iran.

Received: June 26, 2019

Accepted: February 26, 2020

Abstract

This research was conducted in order to compare the blood parameters and fattening performance of Zel and Dalagh breeds male lambs (three to four months old), and their crossbred with Romanov in different thermal-humidity conditions. Fattening trial was conducted in Gonbad kavous with four treatments and six replicates for 84 days from mid-August to early November. Based on the temperature-humidity index (THI), the lambs were under very severe and severe of heat stress up to 8th weeks of trial, followed by non-stress conditions (THI index of 25.6 and above that, 23.3 up to less than 25.6 and less than 22.2 respectively). In the very severe heat stress condition, the performance of treatments was the same. In the severe heat stress, the performance of Dalagh lambs and their crossbred with Romanov was better than Zel and Zel-Romanov crossbred ($P < 0.05$). In un-stress conditions, performance traits in Zel-Romanov crossbred was lower than other treatments ($P < 0.05$). Glucose and cholesterol concentration were lower when the lambs were in heat stress condition than normal time ($P < 0.05$). Unlike, blood urea concentration in heat stress condition was higher than lack of stress time ($P < 0.05$). Concentrations of non-stratified fatty acids (NEFA) in the middle period of experiment, during severe heat stress, were higher than those of very severe and non-stress periods. In whole of fattening trial period, all of the breeds had lower performance than expected, indicating the effects of heat stress on them. Totally, Dalagh breed lambs had better fattening performance than Zel and their crossbred with Romanov, especially under very severe heat stress condition.

Keywords: Blood parameters, Dalagh-Romanov crossbred, fattening performance, heat stress, Zel-Romanov crossbred.

مقدمه

بیش از ۱۰۰۰ نژاد گوسفند در دنیا وجود دارد. این نژادها از لحاظ توانایی سازگاری با محیط و غلبه بر شرایط نامساعد با یکدیگر متفاوت هستند. عوامل محیطی مانند درجه حرارت، تابش خورشید، و رطوبت نسبی اثرات مستقیم و غیر مستقیم بر حیوانات دارند. دمای بالای محیط نگرانی مهمی است که توانایی حیوان را در حفظ تعادل انرژی نگهداری، دمای بدن، آب، هورمون و مواد معدنی با مشکل مواجه می‌کند [۱۹]. گروه بین‌دولتی تغییرات اقلیمی پیش‌بینی کرد که تا سال ۲۱۰۰ میلادی، دمای سطح کره زمین بین $3/7$ تا $4/8$ درجه سانتی‌گراد افزایش پیدا می‌کند. این باعث می‌شود که ۲۰ تا ۳۰ درصد دام‌های اهلی در معرض خطر انقراض قرار گیرند [۶]. تغییرات اقلیمی به‌ویژه افزایش درجه حرارت محیطی باعث تغییر در جمعیت، گستره جغرافیایی و حتی تغییر در فصلی بودن (تولید مثل فصلی) نشخوارکنندگان کوچک شده است [۳۲]. تنش حرارتی رفاه و آسایش گوسفند را به‌خطر می‌اندازد. برای توصیف گرمای دریافت‌شده به‌وسیله حیوان از شاخص رطوبتی-حرارتی استفاده می‌شود. به‌وسیله این شاخص می‌توان تنش حرارتی ناشی از شرایط اقلیمی را در حیوان برآورد کرد. در حقیقت شاخص رطوبتی-حرارتی کاربردی‌ترین شاخص برای برآورد گرمای محیطی که باعث تنش حرارتی می‌شود می‌باشد. رابطه‌های مختلفی برای برآورد مقدار شاخص رطوبتی-حرارتی ارائه شده‌اند. براساس یک رابطه، مقدار شاخص رطوبتی-حرارتی کم‌تر از $22/2$ بیانگر عدم تنش حرارتی، مقدار بین $22/2$ تا کم‌تر از $23/3$ تنش حرارتی ملایم، مقدار بین $23/3$ تا کم‌تر از $25/6$ تنش حرارتی شدید و مقادیر $25/6$ و بیش‌تر از آن بیانگر تنش حرارتی خیلی شدید می‌باشد [۱۸].

علی‌رغم ظرفیت بالای نژادهای گوسفند به تحمل

شرایط نامساعد محیطی، به‌هرحال عملکرد این حیوانات در شرایط تنش حرارتی کاهش پیدا می‌کند. بنابراین انتخاب یک نژاد مناسب یک ابزار ارزشمند برای حفظ عملکرد تولیدی حیوان در شرایط تنش‌زای محیطی است. با این وجود، واردکردن نژادهای با عملکرد بالا (پرتولید) از مناطق معتدل به نواحی بیابانی و گرمسیری مطلوب نیست، زیرا این نژادها سازگاری ضعیفی با تنش حرارتی دارند. آمیخته‌گری یک راه‌برد متداول برای حل این مشکل می‌باشد [۵]. در سال‌های اخیر وزارت جهاد کشاورزی در راستای بالابردن بازده تولیدمثلی در گوسفندان بومی و هم‌چنین با توجه به کمبود مراتع مرغوب و در مجموع جهت بالابردن بازده اقتصادی و تولید گوشت قرمز، اقدام به تلاقی نژادهای گوسفندان بومی (با توجه به پایین‌بودن درصد دوقلو زایی آن‌ها) با گوسفندان نژادهای خارجی با درصد دوقلو زایی بالا نموده است. از مهم‌ترین این نژادها، رومانف می‌باشد. محل اصلی پرورش این نژاد در دره ولگا در شمال غرب مسکو بوده و به‌علت خصوصیات تولید مثلی خوب (چندقلو زایی بالای ۲۷۰ درصد) بیش‌تر در کانادا و شمال آمریکا پرورش داده می‌شود. نژاد رومانف در تمام طول سال امکان فحلی و تولید مثل دارد. با توجه به ورود نژاد خارجی رومانف به کشور، اطلاعات کافی از عملکرد این نژاد در استان‌های مختلف از جمله گلستان در دسترس نمی‌باشد [۱۲].

در نواحی گرمسیری، پرورش گوسفند شکلی از سرمایه‌گذاری و منبع سریع نقد شونده خصوصاً در سیستم‌های تولیدی سنتی و کم‌درآمد می‌باشد. مناطق دارای فصل گرم طولانی‌مدت، همیشه تأثیر منفی بر پرورش گوسفند می‌گذارند [۴]. به‌طوری‌که در این مناطق حیوان دچار تنش حرارتی شده و آثار جانبی آن مانند کاهش تولید و زیان اقتصادی اتفاق می‌افتد. تنش گرمایی به‌صورت عوامل خارجی (درجه حرارت، رطوبت، تابش

تولیدات دامی

کشورهای جهان آزمایش شده و پاسخ‌های متفاوتی از عملکرد بره‌های آن‌ها به ثبت رسیده است [۱۳]. در استان گلستان دمای هوا از اوایل خردادماه تا اواخر مهرماه بالاتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی نیز بیش از ۷۰ درصد است. بنابراین دام‌ها عملاً در شرایط خارج از منطقه ایده‌آل حرارتی به سر برده و تحت تأثیر تنش‌گرمایی هستند. هدف از انجام این پژوهش، مقایسه فراسنجه‌های خونی عملکرد پرواری و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر نژادهای زل، دالاق و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف در شرایط رطوبتی- حرارتی مختلف بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه کیمیادشت، واقع در شهرستان گنبد کاووس انجام شد. به این منظور از گله گوسفند این مزرعه، ۲۴ رأس بره نر سه تا چهار ماهه با میانگین وزن $23/45 \pm 3/96$ کیلوگرم از نژادهای دالاق، زل، آمیخته دالاق- رومانف و آمیخته زل- رومانف (هر کدام شش رأس) به‌طور تصادفی انتخاب و در جایگاه‌های انفرادی قرار گرفتند. پیش از شروع آزمایش، برای از بین بردن انگل‌های خارجی از حمام ضدکنه، با سم مک‌سیدول (دیازینون ۶۰۰ امولسیون) استفاده گردید. برای مبارزه با انگل‌های داخلی (گوارشی و ریوی) در دو نوبت به فاصله دو هفته به دام‌ها داروی ضد انگل (تریکلاندازول+ لومامیزول ۸/۷۵ درصد) به‌صورت محلول سوسپانسیون، با استفاده از مایع‌خوران مخصوص گوسفند، خوراندند. همچنین برای جلوگیری از بروز عارضه آنروتوکسمی و نیز پیش‌گیری از بیماری تب برفکی، واکسن‌های مربوطه (ساخت مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی) به‌صورت زیرجلدی (در ناحیه کتف) تزریق گردیدند.

خورشید و سرعت باد) که سبب افزایش دمای بدن می‌گردد، تعریف می‌شود [۱۲]. این تنش یکی از مشکلات عدیده‌ای است که دامداران، خصوصاً دامدارانی که در مناطق گرمسیر حضور دارند با آن مواجه هستند. تنش حرارتی یک عامل محدودکننده برای رفاه و آسایش گوسفند می‌باشد که اثرات نامطلوبی بر تولید و تولید مثل حیوان می‌گذارد [۱۴]. زمانی که حیوان در معرض درجه حرارت بالای محیطی قرار می‌گیرد، به‌منظور دفع گرمای بدن، نرخ تنفس و مصرف آب افزایش، و مصرف خوراک کاهش می‌یابد. عواملی مانند محدودیت آب، عدم تعادل و کمبود مواد مغذی ممکن است که اثرات تنش حرارتی را تشدید کنند. مطالعات مختلف کاهش مصرف خوراک را در نتیجه تنش حرارتی در نژادهای مختلف گوسفند نشان داده‌اند [۱۱]. شناسایی ظرفیت ژنتیکی اکوتیپ‌های گوسفندان ایرانی و ایجاد آمیخته‌های مناسب که شرایط تنش حرارتی بازده بالاتری داشته باشند، می‌تواند در افزایش سودآوری گوسفند مؤثر باشد. در نتیجه لازم است که پژوهش‌های لازم در رابطه با افزایش بازدهی اقتصادی از طریق افزایش تعداد بره و بهبود سرعت رشد، ضریب تبدیل غذایی و بهبود کیفیت لاشه در این نژادها انجام گیرد [۱۲].

گوسفند زل، بومی استان مازندران بوده و از نژادهای کوچک‌جثه است. زل تنها نژاد بی‌دنبه ایرانی است. گوشت این نژاد به‌دلیل مقدار چربی کم، اهمیت زیادی دارد. هرچند که وزن بدنی آن کم است [۲۳]. نژاد دالاق بومی استان گلستان می‌باشد که پراکندگی جمعیت آن از مراوه تپه تا بندر ترکمن می‌باشد. تیپ این نژاد گوشتی است. دالاق تک‌قلوزا بوده و مقدار تولید شیر آن قابل‌توجه نیست [۲۷]. منشأ گوسفند رومانف منطقه ولگای روسیه است. این نژاد چندقلوزا و پربازده می‌باشد. آمیخته‌گری گوسفندان بومی با نژاد رومانف در بسیاری از

جدول ۱. اقلام خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره بره‌ها در

طول دوره پروراری

درصد ماده خشک جیره	ماده خوراکی
۴۲	جو
۱۲	کنجاله آفتاب گردان
۹/۵	سبوس گندم
۱۳	یونجه
۱۰	کاه گندم
۱۰	کاه لوبیا
۰/۵	نمک
۱	جوش شیرین
۱	مکمل ویتامینی معدنی*
۱	دی کلسیم فسفات
۱۰۰	جمع
ترکیب شیمیایی	
۲۲۵۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری / کیلوگرم)
۱۴/۳	پروتئین (درصد)
۳۶	الیاف نامحلول در شوینده خستی (درصد)
۴۲	کربوهیدرات‌های غیر الیافی (درصد)
۰/۵۱	فسفر (درصد)
۰/۶۸	کلسیم (درصد)

* در هر کیلوگرم جیره ۹۹/۲ میلی‌گرم منگنز، ۵۰ میلی‌گرم آهن، ۸۴/۷ میلی‌گرم روی، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۱ میلی‌گرم ید، ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E.

داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه شدند [۲۶]. داده‌های مربوط به فراسنجه‌های خونی، با رویه Mixed برای اندازه‌گیری‌های مکرر برای مدل (۱) تجزیه شدند.

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + B_k + \epsilon_{ijkl} \quad (1) \text{ رابطه}$$

در این رابطه، Y_{ijkl} مقدار هر مشاهده، μ میانگین کل؛ α_i اثر نژاد؛ β_j اثر زمان؛ B_k اثر حیوان و ϵ_{ijkl} اثر خطای آزمایش می‌باشند. لازم به ذکر است که اثر متقابل نژاد و

جیره پروراری برای تأمین احتیاجات توصیه‌شده گوسفند پروراری [۲۴] تنظیم شد (جدول ۱). آزمایش پروراری به مدت ۸۴ روز و از اوایل مردادماه تا اوایل آبان‌ماه انجام گرفت. ضمن این‌که قبل از آن، مدت دو هفته به سازگاری بره‌ها به جیره آزمایشی اختصاص داده شد. تهیه جیره به صورت وعده‌ای انجام می‌شد. خوراک‌دهی دام‌ها در دو نوبت صبح (ساعت هشت) و عصر (ساعت ۱۶) انجام می‌شد. بره‌ها در حد اشتها تغذیه شدند. به طوری‌که حدود ۱۰ درصد از آن در آخور باقی بماند. لازم به ذکر است که آب تمیز به طور دائم در اختیار دام‌ها قرار داشت. مقدار خوراک مصرفی به صورت روزانه محاسبه می‌شد. به این ترتیب، همه‌روزه قبل از خوراک‌دهی صبح، باقی‌مانده خوراک داده‌شده روز قبل جمع‌آوری و توزین می‌شد. در طول دوره پروراری، بره‌ها هر دو هفته یک‌بار وزن‌کشی شدند. قبل از هر وزن‌کشی ۱۲ ساعت گرسنگی داده می‌شد. افزایش وزن روزانه از تفاوت وزن نهایی از وزن اولیه، تقسیم بر تعداد روزهای پرورابندی پس از هر بار وزن‌کشی دام‌ها محاسبه شد. ضریب تبدیل خوراک از تقسیم میانگین ماده خشک مصرفی به میانگین افزایش وزن بره‌های هر نژاد به دست آمد. عمل خون‌گیری از بره‌ها در سه نوبت (روزهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ آزمایش)، قبل از خوراک‌دهی صبح و با اعمال محدودیت غذایی ۱۴ ساعته از طریق سیاهرگ گردن و با سرنگ پنج میلی‌لیتری انجام شد. به منظور استخراج سرم، نمونه‌ها در لوله‌های معمولی (فاقد ماده ضد انعقاد) ریخته شدند. سپس به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شده و سرم آن‌ها جدا شد. فراسنجه‌های خونی از جمله اسیدهای چرب غیراستریفه، کلسترول، بتا‌هیدروکسی بوترات، آلومین، پروتئین کل، نیتروژن اوره‌ای، گلوکز و تری‌گلیسرید در مرکز تحقیقات دارویی تبریز و با استفاده از دستگاه اتوآنالیزور (Alcyon 300) اندازه‌گیری شدند.

مقایسه فراسنج‌های خونی و عملکرد پرواری بره‌های نر نژادهای زل و دالاق، و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف در شرایط رطوبتی- حرارتی مختلف

زمان در هیچ‌کدام از صفات معنی‌دار نبود و از مدل حذف شد.

داده‌های مربوط به صفات عملکردی در قالب طرح کاملاً تصادفی و رویه GLM برای مدل (۲) تجزیه و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad \text{رابطه (۲)}$$

در این رابطه، Y_{ij} مقدار هر مشاهده؛ μ میانگین کل؛ T_i اثر نژاد و e_{ij} اثر خطای آزمایش می‌باشند. وزن اولیه بره‌ها به‌عنوان عامل کمکی (کواریت) در مدل قرار گرفت و به‌علت این‌که اثر آن معنی‌دار نبود، از مدل نهایی حذف شد.

مقدار شاخص رطوبتی- حرارتی در طول دوره آزمایش با استفاده از رابطه ۳ محاسبه شد [۱۸].

$$THI = db^{\circ}C - [(0.31 - 0.31 RH) (db^{\circ}C - 14.4)] \quad \text{رابطه (۳)}$$

در این رابطه THI شاخص رطوبتی- حرارتی؛ $db^{\circ}C$ درجه حرارت خشک (سانتی‌گراد) و RH درصد رطوبت نسبی می‌باشند.

نتایج و بحث

در پژوهش حاضر براساس شاخص رطوبتی- حرارتی محاسبه‌شده [۱۸]، سطح تنش حرارتی به‌صورت زیر در نظر گرفته شد: مقدار شاخص رطوبتی- حرارتی کم‌تر از ۲۲/۲ بیانگر عدم تنش حرارتی، مقدار بین ۲۲/۲ تا کم‌تر از ۲۳/۳ تنش حرارتی ملایم، مقدار بین ۲۳/۳ تا کم‌تر از ۲۵/۶ تنش حرارتی شدید و مقادیر ۲۵/۶ و بیش‌تر از آن بیانگر تنش حرارتی خیلی شدید می‌باشد. بر این اساس، در دوره‌های اول (۱۳۹۶/۵/۱۳ الی ۱۳۹۶/۵/۲۶)، دوم (۱۳۹۶/۵/۲۷ الی ۱۳۹۶/۶/۹) و سوم (۱۳۹۶/۶/۱۰ الی ۱۳۹۶/۶/۲۳) که میانگین شاخص رطوبتی- حرارتی به‌ترتیب ۲۹/۰۴، ۲۸/۱۹ و ۲۷/۹۳ به‌دست آمد، بره‌ها

تحت تنش حرارتی خیلی شدید قرار داشتند (شکل ۱). در دوره چهارم آزمایش (۱۳۹۶/۶/۲۴ الی ۱۳۹۶/۷/۶) مقدار شاخص رطوبتی- حرارتی ۲۴/۴۶ به‌دست آمد که بر این اساس حیوانات تحت تنش حرارتی شدید قرار داشتند. اما در دوره‌های پنجم (۱۳۹۶/۷/۷) الی ششم (۱۳۹۶/۷/۲۰ الی ۱۳۹۶/۸/۴) و ششم (۱۳۹۶/۷/۲۱ الی ۱۳۹۶/۸/۴) میانگین تنش رطوبتی- حرارتی به‌ترتیب ۱۹/۳۳ و ۱۸/۳۵ به‌دست آمد که نشان داد حیوانات در شرایط طبیعی و عدم تنش حرارتی به‌سر برده‌اند.

افزایش وزن روزانه بره‌ها شکل (۲) تا پایان دوره سوم آزمایش پرواری در نژادهای مختلف با یکدیگر یکسان بود، اما از دوره چهارم به بعد اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده شد ($P < 0/05$). در دوره چهارم، بره‌های نژاد دالاق افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به سایر نژادها داشتند ($P < 0/05$). در صورتی‌که سایر نژادها با یکدیگر اختلافی نداشتند. در دوره‌های پنجم و ششم آزمایش، بره‌های دالاق افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به آمیخته‌های زل- رومانف داشتند ($P < 0/05$). اما اختلاف این صفت در آمیخته‌های دالاق- رومانف و بره‌های نژاد زل با یکدیگر و با نژاد دالاق و آمیخته‌های زل- رومانف معنی‌دار نبود.

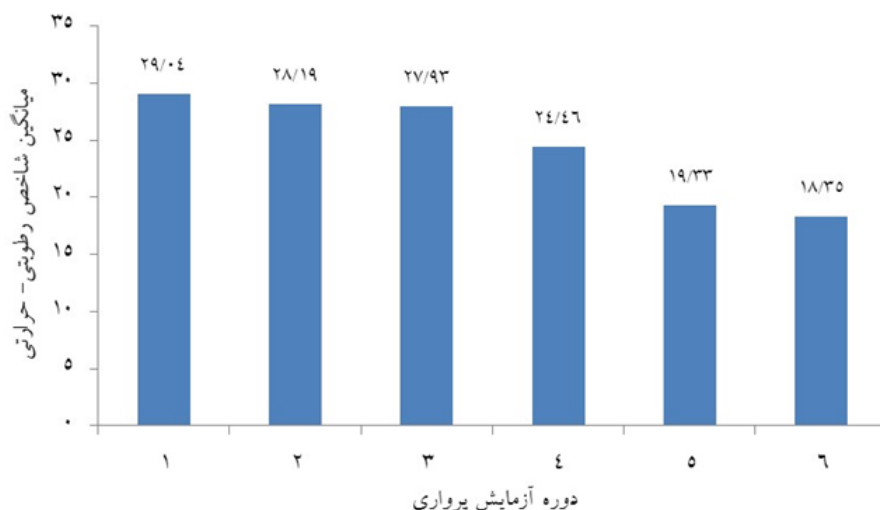
مقدار خوراک مصرفی شکل (۳) به‌جز در دوره اول ($P < 0/05$)، در سایر دوره‌های آزمایش پرواری بین نژادهای مختلف یکسان بود. در دو هفته اول آزمایش، بره‌های دالاق مقدار خوراک مصرفی بالاتری نسبت به آمیخته‌های زل رومانف داشتند ($P < 0/05$). در این دوره مصرف خوراک در آمیخته‌های دالاق- رومانف و بره‌های نژاد زل اختلافی با بره‌های دالاق و آمیخته‌زل- رومانف نداشت.

مقایسه میانگین‌ها شکل (۴) نشان داد که مقدار ضریب تبدیل خوراک تا پایان دوره سوم آزمایش پرواری بین نژادهای مختلف یکسان بود. اما از دوره چهارم به بعد

تولیدات دامی

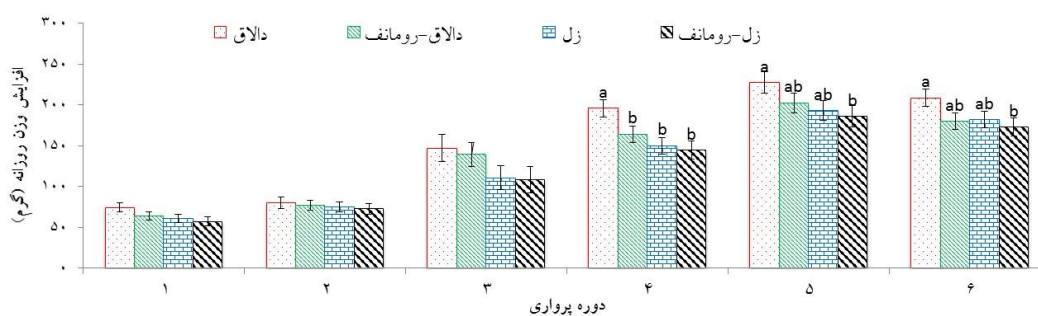
دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده شد ($P < 0/05$). آمیخته زل- رومانف بود. در دوره‌های پنجم و ششم در دوره چهارم، میانگین ضریب تبدیل خوراک در بره‌های دالاق و آمیخته دالاق- رومانف بهتر از بره‌های زل و



شکل ۱. مقدار شاخص رطوبتی- حرارتی در دوره‌های مختلف آزمایش پرواری

دوره ۱) دو هفته اول آزمایش (تا روز ۱۴ آزمایش از ۱۳/۵/۱۳۹۶ الی ۲۶/۵/۱۳۹۶، دوره ۲) دو هفته دوم آزمایش (روزهای ۱۵ تا ۲۸ آزمایش از ۲۷/۵/۱۳۹۶ تا ۶/۶/۱۳۹۶)، دوره ۳) دو هفته سوم (روزهای ۲۹ تا ۴۲ آزمایش از ۱۰/۶/۱۳۹۶ تا ۲۳/۶/۱۳۹۶)، دوره ۴) دو هفته چهارم (روزهای ۴۳ تا ۵۶ آزمایش از ۲۴/۶/۱۳۹۶ تا ۷/۷/۱۳۹۶)، دوره ۵) دو هفته پنجم (روزهای ۵۷ تا ۷۰ آزمایش از ۷/۷/۱۳۹۶ تا ۲۰/۷/۱۳۹۶) و دوره ۶) دو هفته ششم (روزهای ۷۱ تا ۸۴ آزمایش از ۲۱/۷/۱۳۹۶ تا ۴/۸/۱۳۹۶).

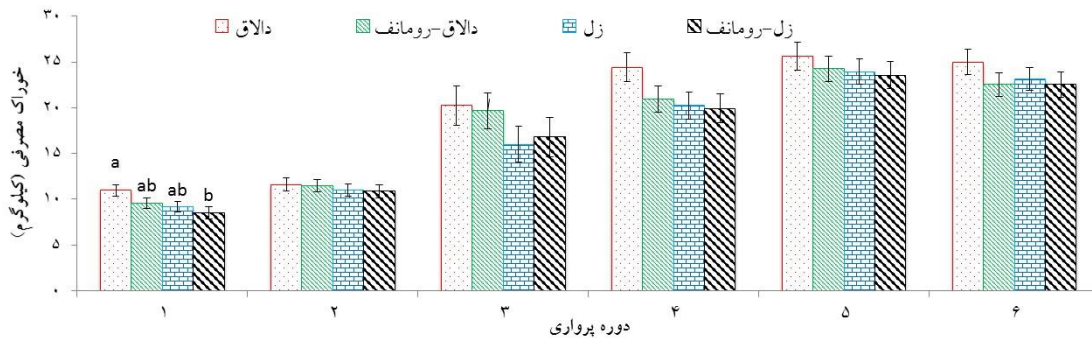


شکل ۲. مقایسه میانگین افزایش وزن روزانه نژادهای مورد مطالعه در دوره‌های مختلف آزمایش پرواری

دوره ۱) دو هفته اول آزمایش (تا روز ۱۴ آزمایش از ۱۳/۵/۱۳۹۶ الی ۲۶/۵/۱۳۹۶، دوره ۲) دو هفته دوم آزمایش (روزهای ۱۵ تا ۲۸ آزمایش از ۲۷/۵/۱۳۹۶ تا ۶/۶/۱۳۹۶)، دوره ۳) دو هفته سوم (روزهای ۲۹ تا ۴۲ آزمایش از ۱۰/۶/۱۳۹۶ تا ۲۳/۶/۱۳۹۶)، دوره ۴) دو هفته چهارم (روزهای ۴۳ تا ۵۶ آزمایش از ۲۴/۶/۱۳۹۶ تا ۷/۷/۱۳۹۶)، دوره ۵) دو هفته پنجم (روزهای ۵۷ تا ۷۰ آزمایش از ۷/۷/۱۳۹۶ تا ۲۰/۷/۱۳۹۶) و دوره ۶) دو هفته ششم (روزهای ۷۱ تا ۸۴ آزمایش از ۲۱/۷/۱۳۹۶ تا ۴/۸/۱۳۹۶).

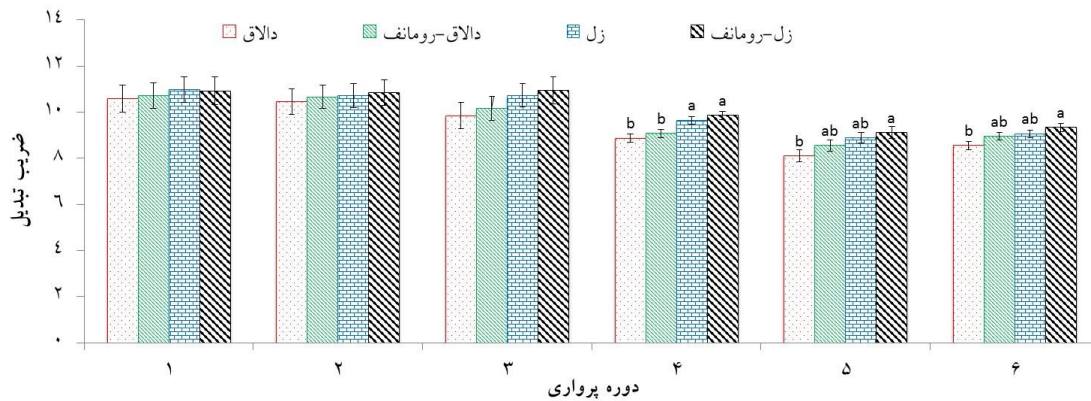
تولیدات دامی

مقایسه فراسنجه‌های خونی و عملکرد پرواری بره‌های نر نژادهای زل و دالاق، و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف در شرایط رطوبتی-حرارتی مختلف



شکل ۳. مقایسه میانگین خوراک مصرفی نژادهای مورد مطالعه در دوره‌های مختلف آزمایش پرواری

دوره ۱) دو هفته اول آزمایش (تا روز ۱۴ آزمایش از ۱۳۹۶/۵/۱۳ الی ۱۳۹۶/۵/۲۶، دوره ۲) دو هفته دوم آزمایش (روزهای ۱۵ تا ۲۸ آزمایش از ۱۳۹۶/۵/۲۷ تا ۱۳۹۶/۶/۹، دوره ۳) دو هفته سوم (روزهای ۲۹ تا ۴۲ آزمایش از ۱۳۹۶/۶/۱۰ تا ۱۳۹۶/۶/۲۳، دوره ۴) دو هفته چهارم (روزهای ۴۳ تا ۵۶ آزمایش از ۱۳۹۶/۶/۲۴ تا ۱۳۹۶/۷/۶، دوره ۵) دو هفته پنجم (روزهای ۵۷ تا ۷۰ آزمایش از ۱۳۹۶/۷/۷ تا ۱۳۹۶/۷/۲۰) و دوره ۶) دو هفته ششم (روزهای ۷۱ تا ۸۴ آزمایش از ۱۳۹۶/۷/۲۱ تا ۱۳۹۶/۸/۴)



شکل ۴. مقایسه میانگین ضریب تبدیل خوراک نژادهای مورد مطالعه در دوره‌های مختلف آزمایش پرواری

دوره ۱) دو هفته اول آزمایش (تا روز ۱۴ آزمایش از ۱۳۹۶/۵/۱۳ الی ۱۳۹۶/۵/۲۶، دوره ۲) دو هفته دوم آزمایش (روزهای ۱۵ تا ۲۸ آزمایش از ۱۳۹۶/۵/۲۷ تا ۱۳۹۶/۶/۹، دوره ۳) دو هفته سوم (روزهای ۲۹ تا ۴۲ آزمایش از ۱۳۹۶/۶/۱۰ تا ۱۳۹۶/۶/۲۳، دوره ۴) دو هفته چهارم (روزهای ۴۳ تا ۵۶ آزمایش از ۱۳۹۶/۶/۲۴ تا ۱۳۹۶/۷/۶، دوره ۵) دو هفته پنجم (روزهای ۵۷ تا ۷۰ آزمایش از ۱۳۹۶/۷/۷ تا ۱۳۹۶/۷/۲۰) و دوره ۶) دو هفته ششم (روزهای ۷۱ تا ۸۴ آزمایش از ۱۳۹۶/۷/۲۱ تا ۱۳۹۶/۸/۴)

زل- رومانف بود ($P < 0/05$). وزن بره‌های آمیخته دالاق- رومانف اختلافی با سایر نژادها نداشت. افزایش وزن کل و افزایش وزن روزانه در بره‌های نژاد دالاق بیش‌تر از سایر نژادهای مورد مطالعه بود. مقدار این صفات در آمیخته دالاق- رومانف نسبت به آمیخته زل- رومانف بیش‌تر بود.

میانگین حداقل مربعات صفات عملکردی بره‌های دالاق، زل و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف در کل دوره پرواری در جدول (۲) نشان داده شده است. مقایسه میانگین‌ها حاکی از اختلاف معنی‌دار در عملکرد پرواری بین نژادهای مورد مطالعه بود ($P < 0/05$). وزن نهایی بره‌های نژاد دالاق بیش‌تر از بره‌های نژاد زل و آمیخته‌های

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

جدول ۲. میانگین حداقل مربعات (\pm اشتباه معیار) صفات عملکردی بره‌های دالاق، زل و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف در کل دوره پرواری

صفه	نژاد			
	دالاق	دالاق - رومانف	زل	زل - رومانف
وزن اولیه (کیلوگرم)	۲۶/۶۶±۱/۷۳	۲۴/۰۳±۱/۵۸	۲۱/۵۸±۱/۵۸	۲۱/۷۶±۱/۷۳
وزن نهایی (کیلوگرم)	۳۹/۸۰±۱/۸۲ ^a	۳۵/۶۲±۱/۶۶ ^{ab}	۳۲/۳۸±۱/۶۶ ^b	۳۲/۱۴±۱/۸۲ ^b
افزایش وزن کل (کیلوگرم)	۱۳/۱۴±۰/۳۲ ^a	۱۱/۵۸±۰/۲۹ ^b	۱۰/۸۰±۰/۲۹ ^{bc}	۱۰/۳۸±۰/۳۲ ^c
افزایش وزن روزانه (گرم)	۱۵۶/۴۳±۳/۷۹ ^a	۱۳۷/۹۰±۳/۴۶ ^b	۱۲۸/۵۷±۳/۴۶ ^{bc}	۱۲۳/۵۷±۳/۷۹ ^c
خوراک مصرفی (کیلوگرم)	۱۱۷/۸۲±۲/۶۵ ^a	۱۰۸/۴۰±۲/۴۲ ^b	۱۰۳/۴۷±۲/۴۲ ^b	۱۰۲/۲۲±۲/۶۵ ^b
ضریب تبدیل خوراک	۸/۹۸±۰/۱۳ ^c	۹/۳۶±۰/۱۲ ^b	۹/۵۹±۰/۱۲ ^{ab}	۹/۸۴±۰/۱۳ ^a

a-c: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف غیرمشابه معنی دار است ($P < 0.05$).

پژوهش‌گران مصرف خوراک روزانه ۱۳۰۶ گرم و افزایش وزن روزانه ۲۰۸ گرم را در بره‌های زل گزارش کردند [۷]. در آمیخته‌های رومانف-لری بختیاری افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک به ترتیب ۱۸۴ گرم و ۸/۱۵ گزارش شده است [۳۱].

در پژوهش حاضر بخش مهمی از آزمایش پرواری در زمانی انجام شد که بره‌ها در معرض درجه حرارت بالای محیطی بودند. براساس شاخص رطوبتی-حرارتی محاسبه شده، بره‌ها حدوداً ۸ هفته در معرض تنش حرارتی شدید و خیلی شدید قرار داشتند. تنش حرارتی تأثیر منفی بر عملکرد دام دارد. قرار گرفتن گوسفند در معرض درجه حرارت بالای محیطی باعث کاهش در وزن بدن، افزایش وزن روزانه، نرخ رشد و اختلال در تولید مثل می‌شود [۱۸].

پژوهش‌گران کاهش سریع مصرف خوراک در اثر تنش حرارتی را گزارش کرده‌اند [۱۷]. لازم به ذکر است که در پژوهش‌های انجام‌گرفته اثر تنش حرارتی بر مصرف خوراک به‌طور جالب توجهی متفاوت بوده است. این تناقض‌ها بیش‌تر وابسته به میزان گرمای دریافتی است. کاهش مصرف خوراک در طی تنش حرارتی احتمالاً سازوکاری برای کاهش تولید حرارت پایه می‌باشد. تنش حرارتی از طریق تحریک گیرنده‌های گرمایی باعث انتقال پیام‌های عصبی به مرکز اشتها در هیپوتالاموس می‌شود که این مصرف خوراک را

افزایش وزن کل و افزایش وزن روزانه در نژاد زل به ترتیب ۱۰/۸۰ کیلوگرم و ۱۲۸/۵۷ گرم به دست آمد که اختلاف آن‌ها با نژادهای دالاق-رومانف و زل-رومانف معنی دار نبود. در کل دوره پرواری بره‌های، نژاد دالاق مقدار خوراک بیش‌تری نسبت به سایر نژادها مصرف کردند. این صفت در نژاد زل و آمیخته‌های دالاق-رومانف و زل-رومانف یکسان بود. به همین ترتیب ضریب تبدیل خوراک در بره‌های دالاق بهتر از سایر نژادها بود. ضریب تبدیل خوراک در بره‌های نژاد زل اختلافی با آمیخته‌های دالاق-رومانف و زل-رومانف نداشت، اما اختلاف این صفت در میان آمیخته‌های دالاق-رومانف و زل-رومانف معنی دار بود.

در پژوهش حاضر در کل دوره پرواری عملکرد بره‌های دالاق بهتر از سایر نژادها بود. آمیخته‌های دالاق-رومانف و نژاد زل وضعیت مشابهی از لحاظ عملکرد پرواری داشتند. مقدار صفات عملکردی در آمیخته‌های زل-رومانف نسبت به سایر نژادها پایین‌تر بود. نکته قابل توجه آن است که در کل دوره پرواری صفات عملکردی در تمام نژادهای مورد مطالعه پایین‌تر از حد انتظار و مقادیر ارائه شده در پژوهش‌های مختلف بود. مقدار مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه، و نیز ضریب تبدیل خوراک در بره‌های دالاق به ترتیب ۱۵۵۰ گرم، ۲۰۷/۶۷ گرم، و ۷/۹۴ گزارش شده است [۸].

کاهش می‌دهد [۲۰]. بیان شده است که تنش حرارتی باعث تحریک ترشح لپتین و آدیپونکتین می‌شود که این‌ها بر مرکز سیری هیپوتالاموس تأثیر گذاشته و مصرف خوراک را کاهش می‌دهند. کاهش در مصرف خوراک می‌تواند به دلیل مکانیسم سازگاری گوسفند برای تولید کم‌تر گرمای بدن باشد. در صورتی که حیوان‌ها در مرحله تولید باشند (رشد، شیردهی)، کاهش در مصرف خوراک و تولید حرارت داخلی باعث کاهش رشد می‌شود [۳۰].

در یک پژوهش وزن بدن، نرخ رشد و افزایش وزن روزانه بره‌های پرواری به دنبال افزایش دمای محیطی کاهش پیدا کرد [۱۱]. کاهش در مصرف مواد مغذی ضروری که در نتیجه تنش حرارتی اتفاق می‌افتد، باعث کاهش فعالیت‌های آنابولیکی و در مقابل افزایش کاتابولیسم بافتی می‌گردد که این در نهایت منجر به کاهش عملکرد رشد می‌شود. کاهش دریافت مواد مغذی و به‌ویژه انرژی قابل متابولیسم برای اعمال نگهداری و رشد حیوان باعث کاهش تولید به‌ازای خوراک مصرفی (ضریب تبدیل خوراک) می‌گردد. افزایش در کاتابولیسم بافت‌ها عمدتاً بر روی ذخایر چربی اتفاق افتاده که این خود منجر به کاهش توده بدنی می‌گردد. ضمن این‌که اثر دیگر تنش حرارتی، کاتابولیسم اندوژنوس DNA و RNA به‌علت افزایش غلظت کاته کولامین‌ها و گلوکوکورتیکوئیدها است [۹].

میانگین حداقل مربعات فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری نژادهای دالاق، زل و آمیخته آن‌ها با رومانف در جدول (۳) نشان داده شده است. فراسنجه‌های خونی بین نژادهای مختلف تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. تنها غلظت پروتئین خون در نژاد دالاق نسبت به سایر نژادها تمایل به کاهش نشان داد ($P=0/07$). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه، گلوکز، کلسترول و اوره خون تحت تأثیر زمان نمونه‌گیری (نوبت نمونه‌گیری) قرار گرفت ($P<0/05$). غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه در نوبت دوم نمونه‌گیری (روز ۵۰ دوره پرواری) بیش‌تر از نوبت‌های اول و سوم (به‌ترتیب روزهای ۲۵ و ۷۵ آزمایش پرواری) بود. غلظت کلسترول در نوبت سوم نمونه‌گیری پرواری بیش‌تر از نوبت‌های اول و دوم بود. غلظت گلوکز خون در نوبت سوم نمونه‌گیری بیش‌تر از نوبت اول بود. غلظت اوره خون در نوبت‌های اول و دوم نمونه‌گیری بیش‌تر از نوبت سوم بود. غلظت‌های تری‌گلیسیرید، بتا‌هیدروکسی بوتیرات و آلبومین در نوبت‌های مختلف نمونه‌گیری اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.

کاهش می‌دهد [۲۰]. بیان شده است که تنش حرارتی باعث تحریک ترشح لپتین و آدیپونکتین می‌شود که این‌ها بر مرکز سیری هیپوتالاموس تأثیر گذاشته و مصرف خوراک را کاهش می‌دهند. کاهش در مصرف خوراک می‌تواند به دلیل مکانیسم سازگاری گوسفند برای تولید کم‌تر گرمای بدن باشد. در صورتی که حیوان‌ها در مرحله تولید باشند (رشد، شیردهی)، کاهش در مصرف خوراک و تولید حرارت داخلی باعث کاهش رشد می‌شود [۳۰].

در یک پژوهش وزن بدن، نرخ رشد و افزایش وزن روزانه بره‌های پرواری به دنبال افزایش دمای محیطی کاهش پیدا کرد [۱۱]. کاهش در مصرف مواد مغذی ضروری که در نتیجه تنش حرارتی اتفاق می‌افتد، باعث کاهش فعالیت‌های آنابولیکی و در مقابل افزایش کاتابولیسم بافتی می‌گردد که این در نهایت منجر به کاهش عملکرد رشد می‌شود. کاهش دریافت مواد مغذی و به‌ویژه انرژی قابل متابولیسم برای اعمال نگهداری و رشد حیوان باعث کاهش تولید به‌ازای خوراک مصرفی (ضریب تبدیل خوراک) می‌گردد. افزایش در کاتابولیسم بافت‌ها عمدتاً بر روی ذخایر چربی اتفاق افتاده که این خود منجر به کاهش توده بدنی می‌گردد. ضمن این‌که اثر دیگر تنش حرارتی، کاتابولیسم اندوژنوس DNA و RNA به‌علت افزایش غلظت کاته کولامین‌ها و گلوکوکورتیکوئیدها است [۹].

گوسفند نسبت به گاو توانایی بهتری برای تبدیل مواد خوراکی الیافی و با کیفیت پایین به گوشت و سایر محصولات را دارد. اما تنش حرارتی باعث کاهش مصرف خوراک و به‌دنبال آن کاهش رشد در بره‌های با مصرف خوراک بالا و دریافت‌کننده جیره‌های حاوی علوفه با کیفیت متوسط می‌شود [۱۱]. زمانی‌که حیوان در معرض درجه حرارت بالای محیطی قرار می‌گیرد، به‌منظور دفع گرمای بدن، نرخ تنفس و مصرف آب افزایش و مصرف خوراک

جدول ۳. مقایسه میانگین فراسنجه‌های خونی بره‌های پروراری نژادهای دالاق، زل و آمیخته آن‌ها با رومانف

اسیدهای چرب غیر استریفه (گرم بر لیتر)	گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر)	کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	اوره (میلی گرم بر دسی لیتر)	بتا هیدروکسی بوتیرات (میلی گرم بر دسی لیتر)	آلبومین (گرم بر دسی لیتر)	پروتئین (گرم بر دسی لیتر)
نژاد							
دالاق	۶۲/۸۳	۵۱/۸۳	۲۸/۸۳	۳۵/۱۷	۰/۵۸	۳/۲۲	۷/۷۵
دالاق- رومانف	۶۴/۳۳	۴۶/۶۷	۲۷/۰۰	۴۰/۳۳	۰/۴۶	۳/۳۸	۸/۲۰
زل	۶۹/۳۳	۶۰/۳۳	۲۷/۶۷	۳۶/۳۳	۰/۵۳	۳/۲۷	۸/۱۸
زل- رومانف	۷۳/۰۰	۶۷/۰۰	۲۴/۳۳	۳۱/۶۷	۰/۳۸	۳/۲۵	۸/۳۳
اشتباه معیار میانگین	۳/۵۲۰	۴/۸۲۵	۳/۴۸۵	۵/۹۴۰	۰/۰۹۲	۰/۰۵۹	۰/۱۱۱
سطح معنی داری	۰/۲۹۳	۰/۱۲۹	۰/۵۵۸	۰/۷۸۵	۰/۵۱۶	۰/۳۴۶	۰/۰۷۲
زمان (روز)							
۲۵	۶۳/۲۵ ^b	۴۶/۱۲ ^b	۲۵/۱۲	۳۶/۵۰ ^a	۰/۴۸	۳/۲۴	۸/۰۹
۵۰	۶۸/۱۲ ^{ab}	۴۹/۰۰ ^b	۲۳/۲۵	۴۲/۲۵ ^a	۰/۴۶	۳/۲۶	۸/۰۶
۷۵	۷۰/۷۵ ^a	۷۴/۲۵ ^a	۲۶/۵۰	۲۸/۸۷ ^b	۰/۵۲	۳/۳۴	۸/۲۰
اشتباه معیار میانگین	۲/۳۶۶	۶/۶۴۶	۲/۱۷۱	۳/۵۶	۰/۰۵۴	۰/۰۶۵	۰/۱۲۱
سطح معنی داری	۰/۰۰۴	۰/۰۳۸	۰/۳۳۳	۰/۰۰۵	۰/۴۸۸	۰/۵۹۱	۰/۷۴۰

a-b: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف غیر مشابه معنی دار است (P < 0/05).

گوسفند در نتیجه تنش حرارتی مشاهده شده است [۲] کاهش سطح گلوکز خون در نتیجه تنش حرارتی می‌تواند مربوط به کاهش فراهمی مواد مغذی و سطح پایین‌تر تولید پروبیونات باشد [۲۱]. هم‌چنین بیان شده است که در این شرایط گلوکز به‌منظور تأمین انرژی مورد نیاز برای فعالیت ماهیچه‌های تنفسی جهت افزایش نرخ تنفس استفاده می‌شود که این خود باعث کاهش سطح گلوکز پلاسمایی می‌گردد. در یک پژوهش عدم تأثیر تنش حرارتی را بر غلظت گلوکز خون بره‌های افشاری گزارش شد [۱۷]. علی‌رغم این گزارش‌های متناقض، تغییرات گزارش شده در سرم گلوکز خون نسبتاً کوچک است. دلیل این امر احتمالاً آن است که گلوکز از لحاظ هموستازی به‌عنوان یک عامل مهم تنظیم‌کننده سوخت‌وساز می‌باشد.

بر اساس شاخص رطوبتی- حرارتی محاسبه شده در طی مدت آزمایش پروراری، بره‌ها تا هفته هشتم آزمایش تحت تنش حرارتی خیلی شدید و شدید قرار داشتند. عدم اختلاف معنی‌دار در غلظت فراسنجه‌های خونی بین نژادهای مختلف حاکی از پاسخ یکسان آن‌ها به شرایط تنش حرارتی می‌باشد. در مطالعات مختلف انجام گرفته، تأثیر تنش حرارتی بر سطح گلوکز خون متفاوت بوده است. در پژوهش حاضر غلظت گلوکز خون در نوبت‌های اول و دوم نمونه‌گیری یعنی زمانی که بره‌ها تحت تنش حرارتی قرار داشتند کم‌تر از نوبت سوم یعنی شرایط عدم تنش بود. در برخی مطالعات انجام گرفته موافق با پژوهش حاضر، کاهش سطح گلوکز [۱۶] و در برخی دیگر برخلاف پژوهش حاضر افزایش سطح گلوکز خون

در یک پژوهش مشاهده شد که علی‌رغم کاهش ۱۷/۵ درصدی در مصرف خوراک به علت تنش حرارتی، غلظت گلوکز خون در سطح نرمال حفظ شد [۱۷].

در پژوهش حاضر به مانند آنچه که در خصوص گلوکز مشاهده شد، غلظت کلاسترول خون بره‌ها در مدت زمانی که در شرایط تنش حرارتی شدید و خیلی شدید قرار داشتند نسبت به زمانی که در شرایط عدم تنش بسر می‌بردند کم‌تر بود. موافق با پژوهش حاضر، غلظت کم‌تر کلاسترول و تری‌گلیسیرید را در خون بره‌های تحت تنش حرارتی فصل تابستان گزارش شده است [۱۵]. کاهش در غلظت کلاسترول خون می‌تواند ناشی از افزایش آب بدن و یا این‌که به دلیل کاهش سطح استات (پیش‌ساز اصلی برای ساخت کلاسترول) باشد که در شرایط تنش حرارتی اتفاق می‌افتد [۱]. در این شرایط مصرف انتخابی علوفه در طی دمای بالای محیطی به همراه تغییر الگوی تخمیر شکمبه‌ای باعث کاهش غلظت استات شده، که نسبت استات به پروپیونات را تغییر می‌دهد. هم‌چنین بیان شده است که به موازات کاهش سطح گلوکز، فرایند لیپولیز افزایش پیدا می‌کند که این خود دلیلی بر کاهش سطح تری‌گلیسیرید و کلاسترول پلاسمای خون عنوان شده است [۱۰].

در این پژوهش غلظت اوره خون در نوبت‌های اول و دوم نمونه‌گیری (روزهای ۲۵ و ۵۰ آزمایش) یعنی زمانی که حیوان‌ها در شرایط تنش حرارتی خیلی شدید و شدید قرار داشتند نسبت به نوبت سوم (روز ۷۵ آزمایش) که بره‌ها در شرایط عدم تنش حرارتی به سر می‌بردند بالاتر بود. اوره از فرایند آمین‌زدایی پروتئین در کبد حاصل می‌شود. افزایش غلظت اوره خون در نتیجه تنش حرارتی، به کاهش عملکرد کلیه‌ها و نرخ فیلتراسیون کلیوی در شرایط تنش حرارتی نسبت داده شده است. از آنجاکه تنش حرارتی سبب افزایش خون‌رسانی سطحی و کاهش خون‌رسانی عمقی در بدن می‌شود، احتمالاً

خون‌رسانی به کلیه‌ها کاهش یافته و از طرف دیگر برای جلوگیری از بی‌آب‌شدن بدن (دهیدراته‌شدن) تمام حجم فیلترشده به کلیه‌ها بازجذب می‌شود. در یک پژوهش غلظت نیترژن اوره‌ای خون تحت تأثیر تنش حرارتی قرار نگرفت که این برخلاف انتظار بود [۱۷]. چراکه همسو با نتایج پژوهش حاضر، غلظت این متابولیت و سایر شاخص‌های مربوط به کاتابولیسم ماهیچه‌های اسکلتی به‌طور معمول در سایر نژادهای گوسفند افزایش یافته است [۲۹]. هرچند که عدم تأثیر تنش حرارتی بر غلظت نیترژن اوره‌ای خون در گزارش پژوهش‌گران دیگر هم ارائه شده است [۱۶ و ۲۸]. حتی نتیجه برخی پژوهش‌ها کاهش غلظت نیترژن خون را در نتیجه تنش حرارتی نشان داده است [۲۹]. این امر نشان‌دهنده آن است که ساز و کار تأثیر تنش حرارتی بر متابولیسم پروتئین نسبتاً وابسته به نژاد است. این موضوع قابل درک است چرا که از مدت‌ها پیش به اثر متقابل ژنتیک و محیط در گوسفند اشاره شده است [۱۷].

در پژوهش حاضر غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه از روند خاصی تبعیت نکرد. به‌طوری‌که در ابتدا و انتهای دوره پروار غلظت این فراسنجه کم‌تر از دوره میانی پروار بود. نتایج به‌دست‌آمده در خصوص غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه در شرایط تنش حرارتی متفاوت بوده است. بیان شده است که بسیج اسیدهای چرب غیراستریفه وابسته به هورمون اپی‌نفرین است. از آنجاکه ترشح این هورمون در طی تنش حرارتی کاهش پیدا می‌کند، بنابراین غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه در خون کاهش پیدا می‌کند [۳]. اما پژوهش‌گران غلظت بالاتر اسیدهای چرب غیراستریفه را در گوسفندانی که در معرض تنش حرارتی قرار داشتند را گزارش کرده‌اند [۲۸].

براساس نتایج این پژوهش، در کل دوره پرواری تمام نژادها عملکرد پایین‌تری نسبت به مقدار مورد انتظار

- adapted goats (*Capra hircus*). Cell Stress Chaperones 19: 401-408.
6. FAO (2007) Adaptation to climate change in agriculture, forestry, and fisheries: perspective, framework and priorities. FAO, Rome, 24 pp.
 7. Gholami H, and Kianzad MR (2014) Investigation of growth, carcass characteristics and economic efficiency of Zel breed and their crossbred. Journal of Animal Production 2: 137-145.
 8. Ghoorchi T, and Safarzadeh Torghabeh H (2005) Investigating the compensatory growth in Atabay (Dalagh) finishing lambs. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 12: 135-143. (in Persian)
 9. Gupta M, Kumar S, Dangi SS, and Jangir BL (2013) Physiological, biochemical and molecular responses to thermal stress in goats. International Journal of livestock Research 3: 27-38.
 10. Indu S, Sejian V, and Nakvi S MK (2015). Impact of simulated heat stress on growth, physiological adaptability, blood metabolites and endocrine responses in Malpura ewes under semiarid tropical environment. Animal Production Science 55: 766-776.
 11. Kanemir C, Kosum N, and Taskin T (2013) Effects of heat stress on physiological traits in sheep. Macedonian Journal of Animal Science 1: 25-29.
 12. Karbalaei H (2015) Effects of heat stress on physiological and metabolic indices of Zel, Dalagh and Romanov sheep breeds. MSc Thesis, Gonbad Kavous University. 86 pages. (in Persian)
 13. Khojastehkey M, Yeganehparast M, and Kalantar Neyestanaki M (2016) Investigation the crossbreeding of Zandi ewes with Romanov rams and comparison the performance of crossbred with pure Zandi lambs up to weaning age. Journal of Ruminant Research 4: 133-134. (in Persian)
 14. Li FK, Yang Y, Jenna K, Xia CH, Lv SJ, and Wei WH (2018) Effect of heat stress on the behavioral and physiological patterns of small-tail Han sheep housed indoors. Tropical Animal Health and Production 50: 1893-1902.
 15. MacAas-Cruz UF, Álvarez-Valenzuela D, Correa-Calderán A, Dã az-Molina R, Dã az-Molina M, Mellado Meza-Herrera C, and Avendaño-Reyes L (2013) Thermoregulation of nutrient-restricted hair ewes subjected to heat stress during late pregnancy. Journal of Thermal Biology 38: 1-9.

داشتند که حاکی از تأثیر تنش حرارتی بر آن‌ها بود. در مجموع، بره‌های نژاد دالاق عملکرد پرواری بالاتری نسبت به نژاد زل و آمیخته آن‌ها با نژاد رومانف به‌ویژه در شرایط تنش حرارتی خیلی شدید داشتند.

سپاسگزاری

مقاله حاضر حاصل کار تحقیقاتی پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد. از معاونت محترم آموزشی- پژوهشی دانشگاه گنبد کاووس به‌خاطر تأمین منابع مالی لازم برای انجام این پژوهش، و هم‌چنین از مدیریت و کارکنان محترم مزرعه کیمیا داشت که امکانات لازم را برای انجام این طرح فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع

1. Al-Dawood A (2016) Towards heat stress management in smalluminants. A Review. Annual Animal Science 1: 59-88.
2. Al-Haidary AA, Aljumaah RS, Abdoun KA, Samara EM, Okab AB, and Alfurajji MM (2012) Thermoregulatory and physiological responses of Najdi sheep exposed to environmental heat load prevailing in Saudi Arabia. Pakistan Veterinary Journal 32: 515-519.
3. Al-Mamun M, Tanaka C, Hanai Y, Tamura Y, and Sano H (2007) Effects of Plantain (*Plantago lanceolata* L.) herb and heat exposure on plasma glucose metabolism in sheep. Asian-Australian Journal of Animal Science 6: 894-899.
4. Badakhshan Y, and Abshenas, J (2015) Changes in body temperature, respiration, heart rate and certain serum biochemical parameters of sheep during summer in jiroft. Journal of Veterinary Research 70: 333-339. (in Persian)
5. Banerjee D, Upadhyay RC, Chaudhary UB, Kumar R, Singh S, Ashutosh GJM, Polley S, Mukherjee A, Das TK, and De S (2014) Seasonal variation in expression pattern of genes under HSP70 family in heat- and cold-

16. Mahjoubi E, Amanlou H, Mirzaei-Alamouti HR, Aghaziarati N, Hossein Yazdi M, Noori GR, Yuan K, and Baumgard LH (2014) The effect of cyclical and mild heat stress on productivity and metabolism in Afshari lambs. *Journal of Animal Science* 92: 1007-1014.
17. Mahjoubi E, HoseinYzdi M, Aghziarari N, Noori GR., Afsarian O, and Baumgard LH (2015) The effect of cyclical and severe heat stress on growth performance and metabolism in Afshari lambs. *Journal of Animal Science*. 93: 1632-1640.
18. Marai I FM, Bahgat LB, Shalaby TH, and Abdel-Hafez MA (2000) Fattening performance, some behavioral traits and physiological reactions of male lambs fed concentrates mixture alone with or without natural clay under hot summer of Egypt. *Annals of Arid Zone* 39: 449-460.
19. Marai IFM, El-Darawany AA, Abou-Fandoud, EI, and Abdel-Hafez MAM (2006) Serum blood components during pre-oestrus, oestrus and pregnancy phases in Egyptian Suffolk as affected by heat stress under the condition of Egypt. *Journal of Sheep and goats Deserts* 1: 47-62.
20. Marai IFM, El-Darawany AA, Fadiel A, and Abdel-Hafez MAM (2007) Physiological traits as affected by heat stress in sheep - A review. *Small Ruminant Research* 71: 1-12.
21. Mohamad SS (2012) Effect of level of feeding and season on rectal temperature and blood metabolites in desert rams. *Academic Journal of Nutrition* 1: 14-18.
22. Nardon A, Ronchi B, and Valentini A (1991) Effects of solar radiation on water and food intake and weight gain in Sarda and Comisana female lambs. In: *Animal Husbandry in warm climates*. European Association Animal Production Publication 55: 149-150.
23. Narenji Sani R, Ghazvinian Kh, and Moezifar M (2016) Reproductive performance of Zel ewes with different dosage of eCG outside the natural breeding season. *Veterinary Journal (Pajouhesh and Sazandegi)* 106: 72-75. (in Persian)
24. NRC (2007) *Nutrient Requirements of Small Ruminant; sheep, goat; cervids and New World camelids*. National Academy Press.
25. Padua G, Mazzette A, Battacone G, and Nudda A (2006) Effect of High environmental temperature on weight gain and food intake on Suffolk lambs reared in a tropical environment. In: *Proceedings of 5th international symposium*, Bloomington, Minnesota, USA. 809-815.
26. SAS (2003) *SAS User's Guide: Statistics, Version 9.1 Edition*. SAS Institute, Cary, NC, USA.
27. Savar Sofla S, Abbasi MA, and Kaviani A (2016) Determination of breeding objective and economic values for Dalagh sheep in extensive rearing system. *Research on Animal Production* 13: 136-142. (in Persian)
28. Sevi A, Annicchiarico G, Albenzio M, Taibi L, Musico A, and Dell'Aquila S (2001) Effects of solar radiation and feeding time on behavior, immune response and production of lactating ewes under high ambient temperature. *Journal of Dairy Science* 84: 629-640.
29. Sirkandakumar A, Johnson E, and Maghoub O (2003) Effect of heat stress on respiratory rate, rectal temperature and blood chemistry in Omani and Australian Merino Sheep. *Small Ruminant Research* 49: 193-198.
30. Slimm IB, Najari T, Ghram A, and Abdrabba M (2015) Heat stress effects on livestock, Molecular, cellular and metabolic aspects. A review. *Animal Physiology and Animal Nutrition* 100: 401-412.
31. Talebi MA, and Gholamhasani K (2017) Growth and Feedlot Performance of Lori-Bakhtiari, Romanov×Lori-Bakhtiari and Pakistani×Lori-Bakhtiari Crossbred Lambs. *Research on Animal Production* 8: 201-208. (in Persian)
32. Van Dijk J, Sargison ND, Kenyon F, and Skuce PJ (2010) Climate change and infectious disease: helminthological challenges to farmed ruminants in temperate regions. *Animals* 4: 377-392.