دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

تأثیر محدودیت آبی و غذایی بر صفات فیزیولوژیکی و عملکردی بره‌های لری- بختیاری و آمیخته آن‌ها

کبری پوراسد آستمال[۱]، مهدی گنج خانلو[۲]، ابوالفضل زالی[۳]، مصطفی صادقی[۳] و آرمین توحیدی[۴]

۱- دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲- دانشیار، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران، (نویسنده مسوول: ganjkhanlou@ut.ac.ir)
۳- دانشیار، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۴- استاد، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۰
صفحه: ۷۴ تا ۸۷

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: در حال حاضر آمیخته‌گری گوسفندان بومی دنبه‌دار با گوسفندان پرتولید شناخته شده بدون دنبه به‌عنوان یک راه‌کار سریع با هدف افزایش تولید و تولیدمثل و کاهش دنبه گوسفندان بومی به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین، انجام مطالعات مقایسه‌ای در مورد عملکرد حیوانات بومی و آمیخته در محیط‌های مختلف برای صنعت پرورش گوسفند ضروری است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه در فصل تابستان و با استفاده از تعداد ۲۰ رأس بره لری-بختیاری (لری) و ۲۰ رأس بره نسل اول آمیخته لری-بختیاری × رومانف (آمیخته) با میانگین وزن ۲/۵±۳۱/۶ کیلوگرم در هشت تیمار با پنج تکرار برای هر یک از تیمارها در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایه فاکتوریل ۲×۲×۲ شامل نژاد (لری و آمیخته)، آب (آب آزاد و محدودیت آبی)، و غذا (غذای آزاد و محدودیت غذایی) انجام شد. حیوانات بدون محدودیت دسترسی آزادی به آب و خوراک داشتند در حالی که حیوانات دارای محدودیت آبی تنها یک ساعت در روز دسترسی آزادی به آب داشتند و بره‌های دارای محدودیت غذایی نیز تنها ۰/۴۵ تا ۰/۶۵ درصد وزن بدن خود تغذیه شدند. بعد از شش هفته اعمال تیمارها، بره‌ها کشتار شده و صفات لاشه اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها: محدودیت غذایی در مقایسه با آب و نژاد صفات اندازه‌گیری شده را به طور گسترده‌ای تحت‌تأثیر خود قرار داده است و به‌طور معنی‌داری باعث کاهش دمای رکتوم، نرخ تنفسی، آب مصرفی، وزن نهایی، وزن لاشه، وزن قطعات لاشه و اندام‌های داخلی، دنبه، چربی احشایی، کل چربی بدن، وزن و حجم بیضه شد ($p\leq$۰/۰۱)، در حالی که نسبت آب به خوراک و بازده لاشه بدون دنبه را افزایش داد ($p\leq$۰/۰۰۷). محدودیت آبی اثرات به مراتب کمتری نشان داد و باعث افزایش معنی‌دار تفاوت بیشینه و کمینه دمای رکتوم در هر دوره ($p=$۰/۰۵)، و کاهش آب مصرفی ($p=$۰/۰۰۰۱) شد، اما تأثیری روی سایر شاخص‌های عملکردی، فیزیولوژیکی، و لاشه نداشت. آمیخته‌گیری نیز به‌طور معنی‌داری باعث کاهش چربی دنبه و کل لاشه ($p<$۰/۰۰۰۱)، و افزایش چربی احشایی، بازده بدون دنبه، نسبت قطعات لاشه، و وزن و حجم بیضه شد ($p\leq$۰/۰۱)، اما تأثیری روی سایر صفات نداشت.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، حیوانات آمیخته در شرایط خوراک آزاد (صرف نظر از نوع دسترسی به آب) به واسطه چربی لاشه کمتر و بلوغ زودرس‌تر عملکرد بهتری از حیوانات لری داشتند، اما در شرایط محدودیت غذایی شدید، تفاوت معنی‌داری بین دو نژاد مشاهده نشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت استفاده از حیوانات آمیخته نسل اول در تمامی شرایط به دلیل چربی کمتر لاشه و بلوغ سریع‌تر می‌تواند باعث سالم‌تر شدن لاشه و کاهش فاصله نسل شود.

واژه‌های کلیدی: آمیخته‌گیری، دنبه بزرگ، صفات لاشه، محدودیت غذایی و آبی، وزن بلوغ

مقدمه

تغییرات اقلیمی، گرمایش جهانی، و کاهش سطح آب‌های زیرزمینی واقعیتی غیرقابل انکار است و در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک مانند ایران این مخاطرات سریع‌تر دیده می‌شوند (۲۹). این مناطق با بارندگی‌های پایین، و کمبود آب و مواد غذایی به‌خصوص در تابستان‌های گرم شناخته می‌شوند. انتخاب طبیعی در این مناطق طی سال‌ها به گونه‌ای عمل کرده است که بقای گونه‌ها تضمین شود که از آن جمله می‌توان به تغییرات مورفولوژیکی ایجاد شده در بدن گوسفندان این مناطق مانند دنبه بزرگ اشاره کرد (۵). گوسفند لری-بختیاری به‌عنوان یک نژاد گوشتی-شیری دارای بزرگترین دنبه در بین گوسفندان ایرانی است و علاوه بر آن دو قلوزایی پایین، سن بلوغ بالا (۱۸-۱۲ ماهگی) و وزن بلوغ بالایی دارد (۱۶،۲۵). به دلیل افزایش جمعیت جهان و کمبود منابع در دسترس، کاهش مقدار خوراک مورد نیاز به ازای هر واحد تولید پروتئین حیوانی ضروری است و نژادهای بومی در این موارد عملکرد ضعیفی دارند. بهبود وضعیت ژنتیکی گله می‌تواند باعث افزایش عملکرد حیوانات شود (۱۶).

آمیخته‌گیری با حیوانات پرتولیدی مانند رومانف یک راه‌کار عالی برای تولید حیواناتی با صفات مطلوب در کوتاه‌ترین زمان ممکن است. نژاد بدون دنبه رومانف، دوقلوزایی ۲/۲، وزن بلوغ پایین ۴۰ (ماده) تا ۶۰ (نر) کیلو، و سن بلوغ پایین (تقریبا شش ماهگی) دارد (۳۰). به‌طورکلی آمیخته‌گیری نژادهای با دنبه بزرگ با نژادهای بدون دنبه باعث افزایش چربی احشایی و زیرپوستی، و کاهش دنبه و چربی کل بدن می‌شود. این اثر در تلاقی گوسفند دنبه‌دار آواسی با رومانف و شاروله (۳۰،۱)، لری-بختیاری با رومانف (۳۳،۱۶)، مورکارامان (*Morkaraman*) ترکیه با رومانف (۳۵) و تلاقی نژاد بدون دنبه زل با نژادهای شال و زندی (۱۵) مشاهده شده است. علاوه بر این، آمیخته‌های رومانف در سنین پایین‌تر دارای وزن بیضه بالاتری هستند که نشان‌دهنده بلوغ زودتر آن‌ها نسبت به نژادهای خالص دنبه‌دار است (۱۶،۱). همچنین گزارش‌هایی در مورد بالاتر بودن افزایش وزن روزانه در نژادهای آمیخته گزارش شده است (۲۸،۱) این اثر در برخی از مطالعات دیگر گزارش نشده است که می‌توان به تفاوت کم فاصله ژنتیکی، وزن بلوغ، و وزن کشتار نسبت داد (۱۶،۳۱).

کاهش چربی دنبه و لاشه از نظر مصرف‌کنندگان مطلوب است ولی با این حال بیان ژن‌های موجود در دنبه باعث می‌شود آن‌ها سریع‌تر از بافت‌های چربی دیگر به فراوانی خوراک پاسخ دهند و از سویی دیگر، در محدودیت غذایی مانع

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

افزایش شدید اسیدهای چرب آزاد خون شوند (۵). محدودیت غذایی می‌تواند به صورت مستقیم یا غیرمستقیم ایجاد شود. محدودیت غیرمستقیم شامل مواردی است که در آن یک عامل دیگر باعث کاهش خوراک مصرفی می‌شود که از آن جمله می‌توان به محدودیت آبی اشاره کرد. گزارش شده است محدودیت آبی هم به صورت کاهش مقدار آب در دسترس و هم به صورت محدودیت زمانی می‌تواند باعث کاهش مصرف خوراک و عملکرد حیوانات مزرعه‌ای شود. البته این میزان کاهش به‌شدت محدودیت، دمای محیط و سطح تولید بستگی دارد. محدودیت ۵۰ درصدی مصرف آب در هوای گرم تابستان در گوسفندان بلوچی (۳۸) و دسترسی دو تا سه روز یک بار به آب در بره‌های پرواری سانتااینس (Santa Ines) در تنش حرارتی ملایم باعث کاهش مصرف خوراک و وزن‌گیری شد (۱۱)، در حالی که محدودیت ۲۰ تا ۴۰ درصدی در گوسفندان شیری کوماسیا (comisana) در زمستان (۹) و محدودیت دو ساعته بعد از خوراک در گاوهای شیری پرتولید هلشتاین تأثیر معنی‌داری روی مصرف خوراک نداشت (۲۲). فراهم آوردن آب به صورت ۲ تا ۴ روز یک‌بار در گوسفندان ماده بالغ غیرشیرده نژاد آواسی باعث کاهش ۵۰ تا ۷۵ درصدی آب مصرفی، کاهش ۲۵ تا ۴۵ درصدی ماده خشک مصرفی و کاهش وزن ۱۰ تا ۲۰ درصدی نسبت به کنترل با دسترسی آزاد به آب می‌شود و میزان کاهش با افزایش روزهای محدودیت، شدیدتر شد (۱۴).

کاهش مستقیم مصرف خوراک به دلیل کمبود مواد غذایی دردسترس رخ می‌دهد و در شرایط طبیعی در تابستان‌های گرم و زمستان‌های سرد که گاه تا چندین ماه طول می‌کشد، مشاهده می‌شود. حیوانات مختلف با مکانیسم‌های متفاوتی بر این حالت غلبه می‌کنند. خرس‌های قطبی متابولیسم خود را کاهش داده و به خواب زمستانی می‌روند (۳۴)، در حالی که تولیدمثل فصلی و دنبه گوسفندان دنبه‌دار را در این شرایط یاری می‌رساند (۵). گوسفندان بالغ مالپورا (*Malpura*) زمانی که به میزان ۳۰ درصد مصرف آزاد تغذیه شدند و هم‌زمان تحت تأثیر تنش حرارتی شدید و تنش راه رفتن به مقدار ۱۴ کیلومتر در روز بودند، تنها ۵۰ گرم در روز وزن خود را کاهش دادند که نشان‌دهنده توانایی بسیار زیاد آن‌ها در مواجهه با شرایط بسیار سخت است (۲۹)، و عملکرد تولیدمثلی آن‌ها تنها ۳۰ درصد کاهش یافت (۲۸). همین نژاد از حیوانات زمانی که تنش گرمایی و تغذیه‌ای را با یکدیگر متحمل شدند، در یک دوره ۳۵ روزه، تا ۲۰ درصد از وزن خود کاهش دادند (۲۷). با این وجود، گوسفندان بدون دنبه نیز توانایی بسیار بالایی در تحمل شرایط بسیار سخت نشان دادند و ماده‌های غیرشیرده–غیرآبستن بالغ سرادا استرلا (*Serra da Estrela*) که در مدت ۷۲ هفته با تنها ۰/۳۵ درصد وزن بدن خود تغذیه شدند و با وجود کاهش وزن خود ۵۴ درصدی، کاهش نمره وضعیت بدنی از ۴ به ۱/۲۵به حیات خود ادامه دادند (۸). بنابراین با توجه به مسائل مذکور، مطالعه اخیر با هدف بررسی بره‌های خالص لری–بختیاری و آمیخته آن‌ها با رومانف در شرایط بدون/با تنش آبی و غذایی در محیط دارای تنش گرمایی (تابستان) طراحی شده است تا مشخص شود آیا بین آن‌ها در محیط‌های مختلف تفاوتی وجود دارد یا دو نژاد عملکرد یکسانی نشان می‌دهند.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در محمد شهر کرج و در ماه‌های مرداد و شهریور انجام شد. تمام مراحل آزمایش منطبق بر دستوالعمل‌های راهنمای مراقبت و استفاده از حیوانات کشاورزی در آموزش و پژوهش بود (۲۰). تعداد ۴۰ رأس گوسفند سالم ۲±۸ ماهه با میانگین وزن ۲/۵±۳۱/۶ که به‌طور مساوی از دو نژاد لری–بختیاری (لری) و آمیخته نسل اول لری–بختیاری×رومانف (آمیخته) بودند، در هشت تیمار و پنج تکرار برای هر تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایه فاکتوریل ۲×۲×۲ مورد استفاده قرار گرفت. تیمارهای اصلی شامل نژاد (لری و آمیخته)، آب (مصرف آزاد و تنش آبی) و غذا (غذا آزاد و محدودیت غذایی) بود. بره‌های آمیخته از میش خالص لری–بختیاری و قوچ خالص رومانف (نسل اول) متولد شدند. حیوانات غذای آزاد، به صورت اختیاری (۳/۵ تا ۴/۵ درصد وزن بدن) تغذیه شدند تا افزایش وزنی در حدود ۱۶۰ تا ۲۰۰ گرم در روز بدست آورند در حالی که حیوانات دارای محدودیت غذایی به صورت محدود (۰/۴۵ تا ۰/۶۵ درصد وزن بدن خود) تغذیه شدند به‌طوری که روزانه ۱۶۰ تا ۲۰۰ گرم کاهش وزن تجربه کنند. حیوانات دارای محدودیت آبی تنها یک ساعت در روز (۱۶:۰۰ تا ۱۷:۰۰) دسترسی آزاد به آب داشتند، در حالی که حیوانات دارای آب آزاد در طول روز به آن دسترسی آزاد داشتند.

قبل از شروع آزمایش همه حیوانات پشم‌چینی شدند. هر رأس از حیوانات در قفس‌های انفرادی به هر یک از تیمارها اختصاص یافتند: دسترسی آزاد به غذا و آب در حیوانات لری و آمیخته (بدون محدودیت)، دسترسی آزاد به غذا و ولی محدودیت در آب در حیوانات لری و آمیخته (تنها محدودیت آبی)، دسترسی محدود به غذا ولی دسترسی آزاد به آب در حیوانات لری و آمیخته (تنها محدودیت غذایی)، دسترسی محدود به غذا همراه با محدودیت در آب در حیوانات لری و آمیخته (محدودیت کامل). بعد از ۱۴ روز عادت‌پذیری به جایگاه، خوراک و سایر شرایط محیطی، حیوانات به مدت ۴۲ تحت آزمون تیمارها قرار گرفتند و در پایان دوره کشتار شدند. تغذیه حیوانات دو بار در روز در ساعت ۷:۳۰ و ۱۵:۳۰ انجام می‌شد و باقی‌مانده خوراک آن دسته از حیواناتی که دسترسی آزاد به خوراک داشتند، روز بعد در ساعت ۷:۰۰ صبح جمع‌آوری شد. در ابتدای دوران عادت‌پذیری، بره‌ها خوراکی شامل ۵۰ درصد یونجه خشک و ۵۰ درصد کاه دریافت کردند و ۵ روز انتهایی دوره عادت دهی میزان کنسانتره از روزی ۲۰۰ گرم شروع و هر وعده ۵۰ گرم افزایش یافت تا به جیره آزمایشی برسد. در دوران اعمال تیمارها حیوانات جیره‌ای شامل ۵۶ درصد علوفه و ۴۴ درصد کنسانتره دریافت کردند که شامل ۳۴/۶۸ درصد یونجه خشک، ۲۱/۲۰ درصد کاه گندم ریز خردشده، ۱۲/۵۸ درصد دانه ذرت، ۱۸/۴۵ درصد دانه جو، ۱/۷۲ درصد کنجاله سویا، ۱/۷۵ درصد کنجاله

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

کانولا، ۸/۴۸ درصد سبوس گندم، ۰/۴۷ درصد کربنات کلسیم، ۰/۴۸ درصد مکمل ویتامینی-معدنی، و ۰/۱۹ درصد نمک با ترکیب شیمیایی ۲/۲۷ مگاکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، ۱۲/۶ درصد پروتئین خام و ۴۱/۶ درصد NDF بود. چهار گروه از بره‌ها دسترسی آزادی به آب در طول روز داشتند و میزان مصرف آب آن‌ها به صورت روزانه در ساعت ۷:۰۰ صبح روز بعدی محاسبه می‌شد. ترکیبات شیمیایی خوراک شامل ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، و خاکستر خام توسط روش‌های مندرج در AOAC (۴)، و NDF نیز توسط روش ون‌سوست و همکاران (۳۶) اندازه‌گیری شد. دمای رکتوم دو بار در هفته به وسیله یک دماسنج دیجیتال و در ساعت ۱۵:۰۰ (قبل از ارائه خوراک عصر) اندازه‌گیری شد. نرخ تنفسی نیز در روزهای صفر، ۲۸ و ۴۲ و توسط شمارش تعداد حرکات شکم در هر دقیقه در ساعت ۱۵:۰۰ (قبل از ارائه خوراک عصر) بدست آمد. وزن بدن بره‌ها در ابتدای آزمایش و هر هفته یکبار توسط ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. همچنین در ابتدای آزمایش و هر سه هفته یکبار محیط اطراف بیضه‌ها از ضخیم‌ترین قسمت آن‌ها به وسیله متر پارچه‌ای اندازه‌گیری شد. حجم بیضه‌ها به وسیله قرار دادن آن‌ها در یک بشر بزرگ مدرجی که با آب پر شده بود اندازه‌گیری شد، بدین ترتیب که با قرار گرفتن بیضه در بشر از حجم آب بشر کاسته می‌شد و تفاضل بین آب اولیه موجود در بشر و آب باقی‌مانده در آن به‌عنوان حجم بیضه محاسبه شد. در پایان آزمایش تمامی بره‌ها کشتار شدند و وزن لاشه گرم و اندام‌های داخلی و چربی‌های مختلف شامل چربی کلیه، چربی قلب و چربی احشایی نیز جداسازی و اندازه‌گیری شد. کل لاشه به شش قطعه شامل گردن، سردست، راسته، سرسینه و قلوه‌گاه، ران، و دنبه تقسیم‌بندی و قطعات لاشه براساس ارزش در سه گروه شامل درجه اول (ران و راسته)، درجه دوم (سردست)، و درجه سوم (گردن، قلوه‌گاه و سرسینه) قرار گرفتند (۱۰). برای بررسی قرار گرفتن حیوانات در تنش گرمایی از شاخص حرارتی-رطوبت (THI) مخصوص دام‌های سبک با فرمول زیر استفاده شد:

(رابطه ۱)

$$THI = db^{\circ}C - \{(0.31 - 0.31\ RH)\ (db^{\circ}C - 14.4)\}$$

که db: در آن دمای دماسنج خشک و RH: نشان‌دهنده رطوبت نسبی است (۱۸).

تجزیه آماری نیز به‌صورت فاکتوریل ۲×۲×۲ کاملاً تصادفی با نرم‌افزار SAS 9.2 (۳۵) با رویه MIXED برای داده‌های تکرارشونده و با رویه GLM برای داده‌های غیرتکرارشونده صورت گرفت. مدل مورد استفاده در این مطالعه به‌صورت زیر است:

$$Y= \mu+G_i+W_j+F_k+GW_{ij}+GF_{ik}+WF_{jk}+GWF_{ijk}+e_{ijkl}$$

که در آن Y: مقدار هر مشاهده، μ: میانگین کل، G: اثر نژاد، W: اثر آب، F: اثر خوراک، GW: اثر نژاد×آب، GF: اثر نژاد در خوراک، WF: اثر آب×خوراک، GWF: اثر نژاد×آب×خوراک و e: اثر اشتباه آزمایشی می‌باشد. از وزن اولیه به‌عنوان متغیر همبسته (کوواریت) برای مصرف خوراک، آب و وزن نهایی، و اندازه و حجم بیضه استفاده شد. آزمون معنی‌داری توکی در سطح ۵ درصد نیز برای بررسی مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده استفاده شد.

نتایج و بحث

تنش گرمایی

نتایج حاصل از داده‌های هواشناسی و شاخص THI در جدول ۲ نشان داده شده است. با گذشت زمان، دما کاهش و رطوبت نسبی تا حدودی افزایش یافته است که به دلیل کاهش دما در اواخر تابستان طبیعی است. دمای آسایش در بیشتر حیوانات مزرعه‌ای ۲۴-۱۲ درجه سانتی‌گراد است (۳) در حالی که بیشینه دما در تمام دوره‌های اعمال تیمار بین ۳۳/۱۲ تا ۳۵/۸۹ درجه و در دوران عادت‌پذیری نزدیک ۳۹ درجه بود، که نشان می‌دهد حیوانات دست کم در ساعاتی از روز متحمل تنش حرارتی شده‌اند که میزان آن در ابتدای دوره بیش‌تر بود. شاخص حرارتی-رطوبتی (THI) می‌تواند نشان‌دهنده وضعیت قرار گرفتن حیوانات در شرایط تنش گرمایی باشد. در صورتی که این عدد کمتر از ۲۲/۱۹ باشد بدون تنش گرمایی، ۲۲/۲ تا ۲۳/۲۹ تنش گرمایی متوسط، ۲۳/۳ تا ۲۵/۵۹ تنش گرمایی شدید و ۲۵/۶ و بیشتر تنش خیلی شدید رخ می‌دهد (۱۷). اطلاعات جدول یک نشان می‌دهد حیوانات در اوایل شروع آزمایش تنش حرارتی بیشتری تحمل کرده‌اند و به مرور زمان کاهش یافته است، به‌طوری که میانگین THI از ۲۷/۲۸ به ۲۲/۹۴ در طول دوره کاهش یافته است.

جدول ۱- ویژگی‌های آب و هوایی محل انجام آزمایش در دوره‌های زمانی مختلف

Table 1. Climatic characteristics of the location of experiment at different periods

	حداقل دما (سانتی‌گراد)	حداکثر دما (سانتی‌گراد)	میانگین دما (سانتی‌گراد)	حداقل رطوبت نسبی (٪)	حداکثر رطوبت نسبی (٪)	میانگین رطوبت نسبی (٪)	کمینه THI[1]	بیشینه THI	میانگین THI
عادت‌دهی	۲۳/۶۹	۳۸/۹۹	۳۱/۳۴	۱۲/۱۴	۴۱/۱۴	۲۳/۰۸	۲۱/۹۱	۳۲/۳۰	۲۷/۲۸
زمان اول	۱۹/۴۰	۳۵/۸۹	۲۷/۶۴	۱۶/۴۲	۶۹/۲۸	۳۷/۸۴	۱۸/۸۱	۳۰/۲۸	۲۵/۰۱
زمان دوم	۱۸/۳۳	۳۳/۵۶	۲۵/۹۵	۱۵/۶۴	۶۲/۵۷	۳۳/۸۷	۱۷/۷۵	۲۸/۵۴	۲۳/۵۵
زمان سوم	۱۷/۵۰	۳۳/۱۲	۲۵/۳۱	۱۳/۰۷	۵۶/۷۶	۳۱/۰۴	۱۷/۰۱	۲۸/۰۵	۲۲/۹۴
کل آزمایش	۱۹/۷۳	۳۵/۳۹	۲۷/۵۶	۱۴/۳۲	۵۷/۴۴	۳۱/۴۶	۱۸/۸۷	۲۹/۷۹	۲۴/۷۰

[1] شاخص حرارتی-رطوبتی (THI)

شاخص‌های فیزیولوژیکی

جدول ۲ نشان می‌دهد دمای رکتوم و نرخ تنفسی در حیواناتی که دسترسی آزادی به غذا داشتند به‌طور معنی‌داری بالاتر بود (۳۹/۳۷ و ۳۹/۰۹ درجه سانتی‌گراد (p=۰/۰۱)، و ۱۰۷/۲۱ و ۶۹/۹۸ تنفس در دقیقه (p<۰/۰۰۰۱) اما هیچ یک از اثرات اصلی و متقابل دیگر بر رو این دو صفت معنی‌دار

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

نبود. همچنین حیواناتی که در معرض تنش آبی قرار گرفتند، تفاوت بین کمینه و بیشینه دمای رکتوم در هر دوره بالاتری نسبت به حیواناتی که دسترسی آزادی به آب دارند، داشتند (۰/۶ و ۰/۴۶ درجه سانتی‌گراد (p=۰/۰۵). تیمار آبی دمای رکتوم و نرخ تنفسی را تحت تأثیر قرار نداد.

برای ارزیابی قرار گرفتن حیوانات در تنش گرمایی، علاوه بر thi از دمای رکتوم و نرخ تنفسی نیز استفاده می‌شود (۱۸،۳). دمای رکتوم کمتر از ۳۸/۳ درجه سانتی‌گراد در بین بیشتر حیوانات نشخوارکننده به‌عنوان دمایی که در آن حیوان تحت تأثیر تنش گرمایی نیستند، در نظر گرفته می‌شود (۶). در محیط‌های با گرمای متوسط این دما بالای ۳۹ درجه سانتی‌گراد تثبیت می‌شود و در صورت تغذیه در ساعات گرم، گرمای تولیدی در شکمبه حتی باعث رسیدن دمای رکتوم به ۴۰ (و در محیط‌های گرم‌تر به ۴۱ تا ۴۲) درجه سانتی‌گراد می‌شود. با توجه به اینکه دمای رکتوم حیوانات قبل از شروع آزمایش بالاتر از ۳۹/۳۵ درجه سانتی‌گراد بود و دمای رکتوم قبل از تغذیه عصرگاهی اندازه‌گیری شده است، می‌توان عنوان کرد این حیوانات از لحاظ شاخص دمای رکتوم، دست کم در تنش متوسطی به‌سر می‌برند. دمای رکتوم در حیواناتی که در محدودیت غذایی/محدودیت کامل به‌سر می‌بردند کاهش یافت که می‌تواند به دلیل کاهش سطح فعالیت میکروب‌های شکمبه به دلیل کمبود مواد غذایی در دسترس آن‌ها، کاهش متابولیسم بدن برای پایین آوردن انرژی مصرفی و تضمین بقا باشد. میش‌های بالغ ۳۰ کیلوگرمی مالپورا زمانی که با ۳۰ درصد از ماده خشک مصرفی گروه با تنش گرمایی پایین (دمای ۲۷ درجه و ۴۴ درصد رطوبت نسبی) تغذیه شدند، دمای رکتوم خود را به میزان ۰/۳ درجه هم در صبح و هم بعد از ظهر کاهش دادند، اما هنگام وارد شدن هم‌زمان تنش گرمایی شدید و تغذیه‌ای دمای رکتوم خود را در بعد از ظهر افزایش و در صبح‌ها کاهش دادند (۲۷). مورد اخیر یک مکانیسم سازگاری قدرتمند برای ذخیره گرمای تولیدی از بدن در ساعات گرم روز و از دست دادن آن با مکانیسم تشعشع و هدایت در ساعات خنک روز می‌باشد تا بدین ترتیب انرژی کمتری مصرف شود. نژاد مذکور زمانی که تحت تأثیر تنش گرمایی، تغذیه‌ای، و راهپیمایی روزانه قرار گرفت نیز رفتار مشابهی از خود بروز داد (۲۹). قوچ‌های بالغ مالپورا در شرایطی مشابه دمای رکتوم خود را تغییر ندادند که نشان دهنده مقاومت بیش‌تر حیوانات بالغ در مواجهه با شرایط سخت محیطی می‌باشد (۱۹).

برخلاف محدودیت تغذیه‌ای که باعث کاهش دمای رکتوم می‌شود، حیوانات در مواجهه با کمبود آب دمای رکتوم خود را افزایش می‌دهند زیرا آب یکی از اجزای اصلی در خنک کردن بدن به‌خصوص در آب و هوای گرم است. نبود آب باعث اختلال در تنظیم حرارت بدن دام می‌شود و به همین دلیل تفاوت دمای بین بیشترین و کمترین دمای هر دوره افزایش می‌یابد. بره‌های نجدی و آواسی عربستان در هنگام مواجهه شدن با محدودیت آبی به مدت دو روز، دمای رکتوم خود را در عصرهای بهار و تابستان به‌ترتیب نیم و یک درجه افزایش دادند درحالی که دمای رکتوم صبح در گروه دارای محدودیت کمتر بود، ولی چنین اثری در زمستان مشاهده نشد (۲). دمای رکتوم در گوسفندان بلوچی که با محدودیت ۵۰ درصد آب مصرفی در تابستان گرم مواجه بودند، افزایش نیافت که می‌تواند به دلیل کاهش مصرف خوراک در آن‌ها یا بالاتر بودن سطح پایه دمای رکتوم (۳۹/۶۶ درجه سانتی‌گراد) باشد (۳۸)، زیرا دما بیش از ۴۰ درجه سانتی‌گراد فعالیت‌های بدن را با اختلال مواجه می‌کند (۶). لازم به‌ذکر است تغییر دما حتی در مقادیر اندک بسیار حیاتی است به‌طوری که حیواناتی که به خواب زمستانی می‌روند، دمای بدن خود را تنها یک تا پنج درجه (^{o}C ۳۸ –۳۳) در شرایط مختلف کاهش می‌دهند، به عبارتی این حیوانات بین ۲/۵ تا ۱۳ درصد از دمای بدن خود را کاهش می‌دهند در حالی که متابولیسم و تنفس تا ۷۵ درصد کاهش می‌یابد (۳۴).

نرخ تنفسی نشخوارکنندگان در دمای آسایش بین ۲۵ تا ۳۰ تنفس در دقیقه است (۳)، در حالی که میانگین گزارش شده در این آزمایش در ابتدای دوره و قبل از اعمال تیمارها حدود ۱۰۰ تا ۱۱۰ بار است. در شرایط تنش گرمایی با دسترسی آزاد به آب نرخ تنفسی از حدود ۴۰ بار در منطقه آسایش حرارتی به ۱۱۰ بار در دمای ۳۷ درجه می‌رسد (۳). نرخ تنفس بالای ۴۰ بار شروع تنش نامیده می‌شود و در تنش گرمایی بسیار شدید در گاو به ۲۰۰ و در گوسفند به ۳۰۰ تنفس در دقیقه می‌رسد (۳۱). در منطقه حرارتی خنثی ۲۰–۳۰ درصد از گرمای بدن از طریق دستگاه تنفسی دفع می‌شود در حالی که در دمای بالای ۳۰ درجه این مقدار به ۸۵ درصد می‌رسد (۱۷) و زمانی که دمای محیط با بدن یکسان می‌شود، دفع گرما از بدن صفر می‌شود و دفع گرما به وسیله عرق کردن و یا له له زدن صورت می‌گیرد و در نهایت دمای رکتوم افزایش می‌یابد (۱۸). کاهش نرخ تنفسی در حیواناتی که در محدودیت غذایی بودند به دلیل کاهش متابولیسم و کاهش حرارت تولیدی است که در نتیجه باعث کمتر شدن نیاز به دفع حرارت می‌شود. از سویی دیگر، نرخ تنفسی بالا نیازمند مصرف انرژی بالاتر است و با توجه به‌این‌که این دسته از حیوانات در کمبود شدید انرژی به‌سر می‌برند، تعداد تنفس خود را کاهش می‌دهد. چنین تأثیری در میش‌ها و قوچ‌هایی که با ۳۰ درصد ماده خشک آزاد تغذیه شده بودند نیز مشاهده شد و هر چند نرخ تنفسی آن‌ها در صبح حدود ۲۵ تا ۳۰ در دقیقه بود، ولی در بعد از ظهر برای بره‌های دارای تنش گرمایی بالای ۱۰۰ بود، در حالی که در گوسفندان دارای تغذیه محدود در حدود ۴۰ بود (۱۹،۲۷). با این حال زمانی که حیوانات این نژاد تنش گرمایی–تغذیه‌ای یا گرمایی–تغذیه‌ای–راهپیمایی را به‌طور هم‌زمان با هم تحمل می‌کنند نرخ تنفسی خود را افزایش می‌دهند (۱۹،۲۶،۲۷). نرخ تنفسی در آزمایش ما در پاسخ به محدودیت آبی افزایش نیافت، که مشابه نتایج مشاهده شده در گوسفندان نجدی و آواسی در پاسخ به محدودیت چهار روزه آبی در بعد از ظهر تابستان بود (تقریباً ۸۰ بار در دقیقه)، در حالی که در صبح افزایش یافته بود (۳۵ بار در محدودیت آبی و ۲۵ بار در کنترل) (۲). عدم افزایش نرخ تنفسی در بعد از ظهر به این دلیل است که نرخ تنفسی تا حدود زیادی بیش از حالت پایه است و محدودیت آبی تأثیر

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

کمتری روی افزایش این مقدار دارد و علاوه بر این نیز حفظ آب بدن در اولویت می‌باشد به همین دلیل دمای رکتوم افزایش می‌یابد تا نیاز به خنک شدن بدن توسط تنفس کاهش یابد.

شاخص‌های عملکردی

نتایج نشان می‌دهد (جدول ۲) گروهی از حیوانات تقریباً با ۱۳ تا ۱۵ درصد ماده خشک مصرفی حیواناتی که به‌طور آزاد خوراک مصرف می‌کردند تغذیه شدند، بنابراین مصرف خوراک تحت‌تأثیر نوع دسترسی به خوراک قرار گرفت (۱/۲۷ و ۰/۱۶ کیلوگرم در روز ($p<۰/۰۰۰۱$). هر چند تفاوت‌هایی در میزان مصرف خوراک به‌خصوص در حیواناتی با دسترسی آزاد به خوراک وجود داشت، اما هیچ یک از اثرات اصلی آب و نژاد، دوگانه و سه‌گانه دیگر روی مصرف خوراک معنی‌دار نبود. محدودیت دسترسی به آب و خوراک باعث کاهش مصرف آب شد و میزان این کاهش در محدودیت غذایی بالاتر بود. محدودیت آبی باعث کاهش تقریباً ۲۰ درصدی مصرف آب شد (۳/۱۷ و ۲/۵۷ لیتر در روز ($p= ۰/۰۰۰۱$)، در حالی که محدودیت خوراک باعث کاهش ۵۱ درصدی مصرف آب می‌شود (۳/۸۵ و ۱/۸۹ لیتر در روز ($p< ۰/۰۰۰۱$). اثر متقابل بین آب و نژاد هم معنی‌دار بود ($p=۰/۰۱$) به‌طوری که حیوانات لری با آب آزاد بیشتر از سایر گروه‌ها آب مصرف کردند (۳/۴۱ در مقابل ۲/۹۳ (آمیخته-خوراک آزاد)، ۲/۷۱ (آمیخته-محدودیت آبی)، ۲/۴۴ (لری-محدودیت آبی). اثر متقابل غذا در آب هم معنی‌دار بود به‌طوری که حیواناتی با دسترسی آزاد به آب و غذا مقدار آب بیشتری (۴/۳۱) نسبت به بره‌های دارای محدودیت آبی ولی دسترس آزاد به غذا (۳/۳۹) مصرف کردند، به عبارتی حیوانات دارای محدودیت مصرف خود را ۲۵ درصد کاهش دادند. هر دو نژاد بره‌های دارای محدودیت غذایی نسبت به غذای آزاد به‌طور معنی‌داری ($p<۰/۰۰۰۱$) آب کمتری مصرف کردند (۲/۰۳ (محدودیت غذایی با دسترسی آزاد به آب) و ۱/۷۶ (محدودیت کامل). نسبت آب به غذا در حیواناتی که مصرف غذای محدود داشتند، به‌طور معنی‌داری بیشتر است (۳/۰۸ و ۱۱/۲۹ ($p< ۰/۰۰۰۱$)، که به دلیل مصرف خوراک کمتر می‌باشد. تیمارهای با خوراک آزاد دارای وزن نهایی (۳۹/۴۹ و ۲۵/۱۲ کیلوگرم($p< ۰/۰۰۰۱$) بیشتری نسبت به خوراک محدود بودند. کل افزایش/کاهش وزن و افزایش/کاهش وزن روزانه تنها تحت‌تأثیر خوراک قرار گرفت ($p<۰/۰۰۰۱$) و تفاوت معنی‌داری در سایر اثرات و اثرات متقابل بین آنها مشاهده نشد و به‌ترتیب ۷/۹۶ و ۶/۵۰- کیلوگرم و ۰/۱۸۹ و ۰/۱۵۴- گرم در روز در تیمارهای دسترسی دارای دسترسی آزاد به خوراک و محدود به آن بود. هر چند کاهش وزن روزانه در آمیخته‌های با محدودیت غذایی کمی بیشتر بود، ولی این کاهش معنی‌دار نبود.

محدودیت زمانی مصرف آب در حیوانات خوراک آزاد باعث کاهش آب مصرفی شد که مشابه کاهش مصرف آب در بره‌های پرواری سانتااینس با برنامه آب دادن هر دو تا سه روز یکبار است (۱۱). همچنین محدودیت ۴ روزه مصرف آب در بره‌های آواسی و نجدی، هر چند بعد از ارائه آب باعث افزایش مصرف در یک روز شد، ولی با تقسیم میزان آب به روزهای محرومیت مشخص شد میزان آب مصرفی در هر روز کاهش یافته است (۲). با این حال محدودیت دو ساعته بعد از خوراک (مجموعاً شش ساعت در روز) در گاوهای شیری پرتولید هلشتاین میزان مصرف آب را تغییر نداد (۲۲). بنابراین به نظر می‌رسد محرومیت‌های کوتاه مدت تأثیر زیادی در میزان مصرف آب حیوانات دارای محدودیت آبی ندارد، زیرا این حیوانات می‌توانند مقادیر زیادی آب را در کوتاه‌ترین زمان ممکن مصرف کرده و در شکمبه ذخیره کنند و در زمان مورد نیاز استفاده کنند (۲). از سویی دیگر ترشح آلدوسترون و هورمون ضد ادرای باعث افزایش بازجذب کلیوی آب شده و بدین ترتیب کاهش مصرف آب جبران می‌شود، اما در صورتی که کاهش مصرف آب شدید باشد این مکانیسم توانایی جبران همه کمبود آب را نخواهد داشت (۳۸،۹).

محدودیت مصرف خوراک باعث کاهش میزان آب مصرفی شد که مخالف گزارش سیجان و همکاران (۲۷) است که نشان داد محدودیت خوراک می‌تواند باعث افزایش مصرف آب در کل دوره شود. دلیل این تفاوت محدودیت شدیدتر خوراک در این مطالعه است و آنالیز لاشه نشان می‌دهد وزن شکمبه خالی و پر در این حیوانات تقریباً نصف حیوانات با مصرف خوراک آزاد است، بنابراین طبیعی است که میزان مصرف آب نیز کمتر شود. میزان تأثیر محدودیت آبی روی کاهش وزن بستگی به میزان تأثیر آن روی مصرف خوراک دارد. در صورتی که محدودیت باعث کاهش مصرف خوراک شود باعث کاهش وزن می‌شود، اما در صورتی میزان محدودیت یا شرایط محیطی به گونه‌ای باشد که حیوانات خود را با آن وفق دهند و مصرف خوراک کاهش نیابد، عملکرد تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. کاساماسیما و همکاران (۹) بیان کردند محدودیت ۲۰ تا ۴۰ درصدی مصرف آب در گوسفندان شیری کوماسیا در زمستان هیچ تأثیری روی مصرف خوراک و تولید شیر ندارد و فقط باعث کاهش سه درصدی وزن بدن می‌شود. همچنین محدودیت دو ساعته آب بعد از هر وعده خوراک در گاوهای شیری پرتولید هلشتاین باعث کاهش مصرف آب شد ولی تأثیر معنی‌داری روی مصرف خوراک نداشت و با افزایش ماندگاری مواد در شکمبه و قابلیت هضم، باعث افزایش تولید شیر به میزان ۱۲ درصد شد (۲۲). با این حال محدودیت ۵۰ درصدی مصرف آب در هوای گرم تابستان در گوسفندان بلوچی باعث کاهش ۴۰ درصدی مصرف خوراک و کاهش ۶۰ درصدی افزایش وزن روزانه می‌شود (۳۸). محدودیت‌های شدیدتر مانند دسترسی دو تا سه روز یک بار به آب در بره‌های پرواری سانتااینس در تنش حرارتی ملایم باعث کاهش ۲۰ تا ۳۰ درصدی ماده خشک مصرفی، کاهش ۴۰ تا ۵۰ درصدی افزایش وزن روزانه و کاهش وزن اندام‌های داخلی و اندام تولیدمثلی شد، در حالی که محدودیت یک روزه تأثیری بر مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه و صفات لاشه نداشت (۱۱).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

جدول ۲- شاخص‌های فیزیولوژیکی و عملکردی بره‌های لری- بختیاری (لری) و لری-بختیاری×رومانف (آمیخته) در محدودیت غذایی و آبی

Table 2. Physiological and performance parameters of Lori-Bakhtiari (Lori) and Lori-Bakhtiari×Romanov (Cross) lambs in food and water restriction

	خوراک آزاد				خوراک محدود				SEM	آب	نژاد	خوراک	آب×نژاد	آب×خوراک	نژاد×خوراک	خوراک×آب×نژاد
	آمیخته		لری		آمیخته		لری									
	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود								
کل افزایش وزن[1]	۹/۱۲	۷/۲۸	۷/۸۴	۷/۶۰	−۷/۷۲	−۶/۳۴	−۵/۹۲	−۶/۰۲	۰/۷۸	۰/۷۰	۰/۵۹	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۶
افزایش/کاهش وزن روزانه	۰/۲۱۷	۰/۱۷۳	۰/۱۸۶	۰/۱۸۱	−۰/۱۸۳	−۰/۱۵۱	−۰/۱۴۱	−۰/۱۴۳	۰/۰۲	۰/۷۰	۰/۵۹	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۶
وزن نهایی	۴۰/۵۴	۳۸/۸۹	۳۹/۳۷	۳۹/۱۸	۲۳/۸۹	۲۵/۲۷	۲۵/۶۲	۲۵/۶۹	۰/۷۲	۰/۸۴	۰/۵۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۳	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۱۷
ب مطّرفی	۴/۱۶	۳/۴۷	۴/۴۶	۳/۳۱	۱/۷۰	۱/۹۴	۲/۳۶	۱/۵۷	۰/۲۰	۰/۰۰۰۱	۰/۴۳	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۷۷	۰/۳۰
خوراک مصرفی	۱/۳۶	۱/۲۷	۱//۲۵	۱/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۱۸	۰/۱۴	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۲	۰/۳۰	۰/۱۴	۰/۸۰
نسبت آب به خوراک	۳/۰۳	۲/۷۵	۳/۶۲	۲/۹۳	۱۰/۱۶	۱۱/۶۵	۱۳/۵۵	۹/۷۹	۰/۹۰	۰/۲۲	۰/۳۷	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۰	۰/۶۱	۰/۷۶	۰/۰۸
دمای رکتوم	۳۹/۴۲	۳۹/۴۷	۳۹/۱۳	۳۹/۴۶	۳۹/۰۷	۳۹/۱۶	۳۸/۹۷	۳۹/۱۷	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۳۵	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۸۳	۰/۶۲	۰/۶۵
تفاوت دما[2]	۰/۴۲	۰/۵۸	۰/۳۹	۰/۷۰	۰/۴۴	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۵۹	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۸۳	۰/۸۷	۰/۲۳	۰/۷۰	۰/۴۱
نرخ تنفسی	۱۰۶/۶۳	۱۰۹/۲۱	۱۱۰/۴۰	۱۰۳/۰۱	۶۰/۹۳	۷۱/۵۹	۷۶/۴۷	۷۸/۶۵	۶/۳۰	۰/۶۶	۰/۲۷	<۰/۰۰۰۱	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۱۷	۰/۹۳

واحدها به‌ترتیب: کیلوگرم، کیلوگرم در روز، کیلوگرم، لیتر در روز، کیلوگرم در روز، لیتر به کیلوگرم، درجه سانتی‌گراد، درجه سانتی‌گراد و تعداد در دقیقه [2]تفاوت دمای بین کمترین و بیشترین دمای یک دوره

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

فراهم آوردن آب به صورت ۲ تا ۴ روز یک‌بار در ماده‌های بالغ غیرشیرده آواسی باعث کاهش ۵۰ تا ۷۵ درصدی آب مصرفی، کاهش ماده خشک مصرفی به میزان ۲۵ تا ۴۵ درصد و کاهش وزن ۱۰ تا ۲۰ درصدی نسبت به کنترل با دسترسی آزاد به آب شد و میزان کاهش با افزایش روزهای محدودیت، شدیدتر می‌شد (۱۴). دلیل استفاده از محدودیت هم‌زمان آب و خوراک در شرایطی که حیوانات در تنش گرمایی نیز به‌سر می‌بردند، شبیه‌سازی محیط واقعی است که به‌واسطه خشکسالی‌های به وفور در مناطق گرم و خشک دیده می‌شود. علاوه بر این در محیط‌های روستایی، حیوانات در معرض راهپیمایی‌های طولانی در مقابل آفتاب مستقیم قرار دارند و با توجه به اینکه امکان شبیه‌سازی راهپیمایی برای مطالعه اخیر وجود نداشت، درصد محرومیت از خوراک بیشتر در نظر گرفته شد تا کمبود شدید انرژی و سایر مواد مغذی در کوتاه‌ترین زمان فراهم شود. انتظار می‌رفت با توجه به اینکه در وزن‌های برابر حیوانات آمیخته کل چربی بدن کمتری هستند (۱۶،۲۸،۳۱،۱) و چربی نیز دارای انرژی بیشتر و آب کمتری نسبت به سایر اجزای بدن است، و از سویی دیگر چربی احشایی نیز به محرک‌های لیپولیتیک حساس‌تر است (۵)، این گروه از حیوانات میزان کاهش وزن بیشتری نشان دهند، که البته این کاهش به صورت عددی مشاهده شده است اما این کاهش معنی‌دار نیست. این عدم معنی‌داری می‌تواند به‌دلیل وجود ژن‌های بره‌های لری در آمیخته‌ها و نشان دادن ویژگی‌هایی ما بین لری و رومانف در آمیخته‌ها، یا کوتاه بودن نسبی طول دوره آزمایش باشد. وارد شدن چند تنش با یکدیگر میزان انرژی نگهداری را می‌تواند به میزان بیش‌تری افزایش داده و در نتیجه بدن با کمبود انرژی بیش‌تری مواجه شود. نرخ تنفسی در پاسخ به تنش حرارتی افزایش می‌یابد ولی هنگام وارد شدن همزمان تنش غذایی (۳۰ درصد مصرف آزاد) و حرارتی کاهش می‌یابد که به دلیل کمبود انرژی می‌باشد (۲۹،۲۷). با این حال وارد شدن دو تنش به صورت همزمان کاهش وزن (حداقل در کوتاه‌مدت) را افزایش نمی‌دهد و هر دو در یک دوره ۳۵ روزه، وزن را تا ۲۰ درصد کاهش دادند (۲۷). وارد شدن سه تنش با یکدیگر (حرارتی، تغذیه‌ای و راهپیمایی) در یک دوره ۳۵ روزه، تنها به میزان ۷ درصد وزن در میش‌های بالغ مالپورا را کاهش می‌دهد که نشان‌دهنده توانایی بسیار زیاد آن‌ها در مواجهه با شرایط بسیار سخت است (۲۹)، ولی میزان فحلی، زمان فحلی، و نرخ آبستنی در شرایطی مشابه بر روی نژادی مشابه تا ۳۰ درصد کاهش یافت ولی بر روی وزن تولد بره تأثیر نداشت (۲۸). در مطالعات مذکور بر روی نژاد مالپورا حیوانات تنها با ۳۰ درصد مصرف آزاد تغذیه شدند و در طول روز ۱۴ کیلومتر راه رفتند. در مطالعه‌ای نشان داده شد گوسفندان بدون دنبه نیز توانایی بالایی در تحمل شرایط تغذیه‌ای بسیار سخت به مدت ۱۴ ماه دارند. تغذیه با مقادیر بسیار کم خوراک (کمتر از ۲۰۰ گرم در روز در ابتدای دوره، و ۱۰۰ گرم در روز در انتهای دوره برای میش ۶۵ کیلوگرمی) در ماده‌های غیرشیرده-غیرآبستن بالغ سرادا استرلا کشور پرتقال باعث کاهش ۳۵ کیلوگرمی وزن بدن، افزایش میزان اسیدهای چرب آزاد در آن‌ها تا حدود ۲/۵ برابر و کاهش نمره وضعیت بدنی از ۴ به ۱/۲۵ شد ولی حیوانات تلف نشدند (۸). شدت و مدت محدودیت غذایی در این مطالعه بیش‌تر از مطالعه حال حاضر بود و می‌تواند عدم دیده شدن تفاوت معنی‌دار در بین دو گروه نژادی در کوتاه مدت را توجیه کند.

اثر نژاد در میزان ماده خشک مصرفی و افزایش وزن روزانه معنی‌دار نبود که مشابه نتیجه به‌دست آمده از بره‌های جوان خالص و آمیخته مورادا نووا (*Morada Nova*) و سانتاااینس با نژاد گوشتی دروپر هنگام مصرف جیره‌های با انرژی بالا است. این حیوانات ماده خشک مصرفی برابری داشتند، با این حال مورادا نووا افزایش وزن روزانه کمتری نشان داد (۱۳). همچنین بره‌های آمیخته نژادهای نجدی و شال با زل افزایش وزن روزانه مشابهی با خالص‌های شال و زندی داشتند، هر چند نرها به‌طور معنی‌داری افزایش وزن بیشتری نشان دادند (۱۵). وزن شش ماهگی در نژاد خالص لری-بختیاری سه درصد پایین‌تر از آمیخته نسل اول آن‌ها با رومانف گزارش شده است در صورتی که وزن تولد در نژاد لری-بختیاری بالاتر بود (۳۳). عبدالله و همکاران (۱) گزارش کردند در جیره‌های پرانرژی نرهای آمیخته آواسی (دنبه‌دار) با رومانف تقریباً ۳۰ درصد ماده خشک مصرفی و افزایش وزن روزانه بیشتری داشتند درحالی که آمیخته‌های شاروله با آواسی ۵۰ درصد ماده خشک و افزایش وزن روزانه بیشتری داشتند اما چنین اثری در ماده‌ها ضعیف‌تر بود. مخالف با این نتایج خالداری و قیاسی (۱۶) گزارش کردند بره‌های نر خالص لری-بختیاری ۱۵ تا ۲۰ درصد ماده خشک مصرفی و افزایش وزن روزانه بیشتری نسبت به آمیخته‌ها با نژاد رومانف دارند. حیوانات در مطالعه مذکور در وزن سی کیلوگرمی ماده خشک مصرفی تقریباً ۱/۶ کیلوگرمی داشتند که از میانگین گزارش شده در این مطالعه بالاتر است. این کاهش در میزان مصرف خوراک می‌تواند به دلیل تأثیر تنش گرمایی (۱۸) یا بالاتر بودن الیاف جیره و پرشدگی شکمبه باشد (۲۱). علاوه بر این، ماده خشک مصرفی صفتی است که توسط مدیریت، ژنتیک حیوانات و نوع نژاد (گوشتی یا شیری و ...) تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد (۱۵،۱۶،۱).

در شرایط طبیعی، مصرف آب و غذا با یکدیگر ارتباط تنگاتنگ دارند. در شرایطی که حیوان به آب و غذا دسترسی آزاد دارد، به ازای هر کیلوگرم خوراک مصرفی، ۲/۸۷ لیتر آب مصرف می‌کنند (۲۳). این نسبت در شرایط تنش گرمایی و غذایی افزایش یافته ولی در محدودیت آبی کاهش یافته یا ثابت می‌ماند. نسبت آب به خوراک در این آزمایش در حیوانات با خوراک آزاد با نسبت مذکور تقریباً مشابه است و اختلافات موجود معنی‌دار نیست و نشان می‌دهد تنش گرمایی و آبی در حدی نبوده است که بتواند باعث تغییر این نسبت در حیوانات با دسترسی آزاد به خوراک شود. بالاتر بودن نسبت آب مصرفی در بره‌های دارای محدودیت غذایی نشان می‌دهد این حیوانات بخشی از آب مصرفی را نه به دلیل نیاز بیشتر بدن به آب، بلکه به دلیل پر شدن شکمبه خود خالی به دلیل کاهش مصرف غذا مصرف می‌کنند (۲۷).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

لاشه و اندام‌های داخلی

با توجه به جداول ۳ و ۴ مشخص می‌شود محدودیت غذایی اعمال شده باعث کاهش وزن لاشه، وزن قطعات درجه‌بندی شده لاشه، دنبه، چربی احشایی، چربی کلیه، چربی کلیه، چربی قلب، چربی کل بدن، وزن پوست و وزن تمام اندام‌های داخلی بدن شد ($p\leq$۰/۰۱). این میزان کاهش در همه قطعات لاشه یکسان نیست، اندام‌هایی مانند کبد و شکمبه خالی، دنبه، چربی احشایی و چربی کل بدن نزدیک به ۵۰ درصد کاهش وزن نشان دادند در حالی که این مقادیر برای لاشه گرم، قطعات لاشه (درجه اول تا سوم)، قلب و ریه تقریباً ۳۰ درصد و یا کمی بیشتر از آن است. بازده لاشه بدون دنبه به‌طور معنی‌داری در حیوانات با محدودیت غذایی بالاتر بود (۴۱/۰۳ و ۴۳/۰۱ درصد ($p<$۰/۰۰۰۱)، اما زمانی که دنبه به آن افزوده می‌شود این مقادیر به یکدیگر نزدیک شده و معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (۴۳/۶۲ و ۴۴/۹۱ ($p=$۰/۱۳). نسبت قطعات لاشه نیز عملکرد متفاوتی در برابر محدودیت غذایی نشان داد، در حالی که میزان درجه اول و دوم در گروه دارای محدودیت بالاتر بود ($p\leq$۰/۰۰۳)، درصد درجه سوم تفاوت معنی‌داری نداشت. درصد وزن اندام‌های داخلی (به جز کلیه و ریه)، درصد چربی احشایی و درصد چربی کل بدن به‌طور معنی‌داری با محدودیت خوراک کاهش یافت ($p\leq$۰/۰۰۷)، در حالی که درصد دنبه به وزن نهایی بدن، چربی کلیه و چربی قلب تفاوت معنی‌داری نشان نداد. وزن پوست و درصد نیز با محدودیت خوراک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۲/۹۴ و ۵/۶۱ کیلوگرم و ۱۱/۴۰ و ۱۴/۴۰ درصد ($p<$۰/۰۰۰۱).

تیمار آبی تأثیری بر روی شاخص‌های کشتار نداشت اما میزان بازده لاشه بدون دنبه، وزن و درصد چربی احشایی، چربی، کلیه، و قلب، و درصد قطعات لاشه به وزن نهایی در بره‌های آمیخته بالاتر بود ($p\leq$۰/۰۰۳) در حالی که وزن و درصد دنبه و چربی کل بدن در نژاد لری بالاتر بود ($p\leq$۰/۰۰۳). بازده لاشه بدون دنبه در نژاد آمیخته بالاتر بود (۴۳/۶۸ و ۴۰/۳۵ درصد ($p<$۰/۰۰۰۱)، در حالی که با اضافه شدن دنبه به این مقادیر عدد یکسانی بدست می‌آید (۴۴/۲۰ و ۴۴/۳۳ درصد). وزن دنبه (۱/۳۶ و ۰/۱۸ کیلوگرم) و کل چربی بدن (۱/۶۰ و ۰/۷۲ کیلوگرم) در بره‌های لری بالاتر از آمیخته بود ($p\leq$۰/۰۰۰۱)، در حالی که وزن چربی داخلی، چربی کلیه، و چربی قلب به‌طور معنی‌داری در بره‌های آمیخته بالاتر بود ($p\leq$۰/۰۲). الگوی مشابهی درصد وزن چربی‌های مختلف بدن به کل لاشه وجود داشت. وزن و درصد اندام‌های داخلی تحت تأثیر (به جز پوست) تحت‌تأثیر نژاد قرار نگرفت و وزن و درصد پوست در حیوانات لری به طور معنی‌داری بالاتر بود (۴/۸۴ و ۳/۷۱ کیلوگرم و ۱۴/۳۸ و ۱۱/۴۳ درصد ($p<$۰/۰۰۰۱).

محدودیت شدید در مصرف خوراک باعث کاهش وزن می‌شود ولی این میزان کاهش در اندام‌های داخل بدن بیش از قطعات لاشه می‌باشد. کاهش وزن اندام‌های داخلی بدن یکی از مکانیزم‌های سازگاری با محدودیت خوراک است. هرچند اندام‌های داخلی بدن (کبد، قلب، کلیه، دستگاه گوارشی و ...) تنها حدود ۱۰ درصد از وزن بدن را تشکیل می‌دهند، با این وجود ۵۰ تا ۷۰ درصد انرژی بدن در این اندام‌ها به مصرف می‌رسد (۲۶). بنابراین به ازای هر گرم کاهش در وزن این اندام‌ها، کاهش در نرخ متابولیکی با چندین برابر بیشتر از همان میزان کاهش در بافت ماهیچه‌ای یا چربی است. پس انتظار می‌رود با محدودیت غذایی و در ادامه کاهش وزن بدن، کاهش بیشتر در این اندام‌ها به خصوص کبد و دستگاه گوارشی اتفاق بیفتد (۷،۳۹). به دلیل کاهش وزن کبد و دستگاه گوارشی، بار متابولیک و حرارت افزایشی تولیدی از آن‌ها نیز کاهش یافته او در نتیجه باعث دمای رکتوم نیز کاهش می‌یابد. علاوه بر این، با کاهش مصرف انرژی در اندام‌های داخلی میزان برداشت اکسیژن در آن‌ها نیز به‌طور معنی‌داری (۶۰–۳۵ درصد) کاهش می‌یابد، در حالی که کاهش اکسیژن دریافتی در ماهیچه‌ها فقط ۵ درصد گزارش شده است (۲۴). بنابراین با توجه به کاهش نیاز به اکسیژن، نرخ تنفسی نیز کاهش می‌یابد. کاهش وزن دستگاه گوارش علاوه بر کاهش مواد مغذی دریافتی از غذا، کاهش حرکات شکمبه و ضعیف شدن آن به دلیل دریافت پایین الیاف از جیره می‌باشد (۲۱). بنابراین در حالی که در حیوانات خوراک آزاد الیاف بالای جیره به دلیل پرشدگی شکمبه مانع مصرف بیشتر خوراک می‌شود، در حیوانات خوراک محدود به دلیل مصرف خوراک پایین می‌تواند باعث کاهش وزن شکمبه شود. همچنین کاهش وزن پوست نیز علاوه بر کاهش مواد مغذی و رشد، پشم خوری حیوانات در اواخر دوره باشد. گرسنگی شدید در اواخر دوره بره‌ها را وادار کرده بود پشم‌های بدن خود را بخورند تا بدین ترتیب مقداری از نیاز به پر شدن شکمبه خود را پوشش دهند. بازده لاشه در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نشان نداد، هرچند انتظار می‌رفت به دلیل کاهش وزن در بره‌های دارای محدودیت غذایی بازده در این حیوانات پایین‌تر باشد، ولی کاهش وزن اندام‌های داخلی و به‌خصوص دستگاه گوارش و در کنار آن وزن پوست باعث شد بازده در این دسته از حیوانات تحت تأثیر قرار نگیرد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

جدول ۳- وزن لاشه و چربی‌های بدن بره‌های لری- بختیاری (لری) و لری-بختیاری×رومانف (آمیخته) در محدودیت غذایی و آبی

Table 3. Carcass and body fat of Lori-Bakhtiari (Lori) and Lori-Bakhtiari×Romanov (Cross) lambs in food and water restriction

	خوراک آزاد				خوراک محدود				SEM	آب	نژاد	خوراک	اب×نژاد	آب×خوراک	نژاد×خوراک	خوراک×اب×نژاد
	آمیخته		لری		آمیخته		لری									
	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود								
وزن (کیلوگرم)																
لاشه گرم (بدون دنبه)	۱۵/۷۷	۱۷/۰۲	۱۵/۵۴	۱۵/۰۲	۱۰/۶۷	۱۱/۴۴	۱۰/۴۵	۱۱/۳۵	۱/۲۸	۰/۵۱	۰/۴۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۶۵	۰/۸۰	۰/۵۹	۰/۶۰
دنبه	۰/۲۹	۰/۳۴	۱/۶۶	۱/۸۵	۰/۰۸	۰/۰۶	۱/۰۴	۰/۹۰	۰/۲۵	۰/۹۵	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۹۲	۰/۶۰	۰/۱۲	۰/۶۸
چربی احشایی	۰/۴۹	۰/۵۸	۰/۲۸	۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۹۵	۰/۰۰۷	<۰/۰۰۰۱	۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۱۳	۰/۳۹
چربی کلیه	۰/۲۷	۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۳۴	۰/۰۰۸	۰/۰۲	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۱۷	۰/۱۷
چربی قلب	۰/۰۴۰	۰/۰۵۶	۰/۰۴۲	۰/۰۳۲	۰/۰۲۶	۰/۰۴۴	۰/۰۱۵	۰/۰۲۳	۰/۰۰۸	۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۳۷	۰/۵۸	۰/۴۵
کل چربی بدن	۱/۱۰	۱/۰۹	۲/۰۵	۲/۱۹	۰/۳۷	۰/۳۲	۱/۱۶	۱/۰۲	۰/۲۹	۰/۹۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۹۴	۰/۶۹	۰/۴۹	۰/۷۶
طول لاشه (سانتیمتر)	۶۲/۲۵	۶۸/۷۵	۶۵/۴۰	۶۸/۵۰	۶۵/۴۰	۶۴/۲۰	۶۱/۲۰	۶۳/۴۰	۲/۲۹	۰/۱۱	۰/۷۴	۰/۱۰	۰/۹۹	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۳۰
درجه اول	۸/۱۹	۸/۷۴	۸/۲۸	۷/۸۶	۵/۴۹	۶/۲۴	۵/۵۹	۶/۱۴	۰/۶۹	۰/۴۶	۰/۶۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۶۸	۰/۶۹
درجه دوم	۳/۳۰	۳/۵۴	۳/۲۲	۳/۱۳	۲/۳۴	۲/۳۷	۲/۲۱	۲/۴۰	۰/۲۴	۰/۵۹	۰/۳۹	<۰/۰۰۰۱	۰/۷۸	۰/۹۰	۰/۵۷	۰/۴۸
درجه سوم	۴/۲۷	۴/۷۳	۴/۰۳	۴/۰۲	۲/۸۴	۲/۸۱	۲/۶۴	۲/۸۰	۰/۳۷	۰/۵۷	۰/۲۷	<۰/۰۰۰۱	۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۴۸	۰/۵۳
نسبت (٪)																
بازده لاشه گرم (بدون دنبه)	۴۱/۸۰	۴۴/۳۲	۳۹/۸۹	۳۸/۱۱	۴۳/۹۹	۴۴/۶۱	۴۱/۲۵	۴۲/۱۷	۰/۹۷	۰/۴۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۱۵	۰/۷۷	۰/۲۹	۰/۱۰
دنبه	۰/۷۷	۰/۷۹	۴/۱۴	۴/۶۴	۰/۳۰	۰/۲۰	۳/۸۲	۳/۳۰	۰/۶۴	۰/۹۶	<۰/۰۰۰۱	۰/۱۴	۰/۹۷	۰/۵۳	۰/۷۳	۰/۶۱
چربی احشایی	۱/۲۵	۱/۴۵	۰/۷۳	۰/۵۵	۰/۶۰	۰/۳۸	۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۸۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۳	۰/۸۳	۰/۷۷	۰/۱۶	۰/۳۱
چربی کلیه	۰/۶۷	۰/۴۱	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۲۲	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۳۵	۰/۰۰۴	۰/۱۳	۰/۷۲	۰/۶۱	۰/۲۰	۰/۱۷
چربی قلب	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۶۳	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۴۰	۰/۵۲
کل چربی بدن	۲/۸۰	۲/۸۰	۵/۱۵	۵/۴۷	۱/۲۸	۱/۰۹	۴/۳۱	۳/۷۴	۰/۷۲	۰/۸۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۹۷	۰/۵۹	۰/۷۴	۰/۷۳
درجه اول	۲۱/۷۹	۲۲/۷۲	۲۱/۲۷	۱۹/۹۰	۲۲/۶۷	۲۴/۲۴	۲۲/۰۱	۲۲/۸۶	۰/۵۴	۰/۲۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۴	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۴۰	۰/۳۱
درجه دوم	۸/۷۶	۹/۲۸	۸/۲۸	۷/۹۷	۹/۶۸	۹/۳۶	۸/۷۹	۸/۹۵	۰/۲۸	۰/۹۴	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۵۰	۰/۰۸
درجه سوم	۱۱/۲۳	۱۲/۳۲	۱۰/۳۶	۱۰/۱۷	۱۱/۶۳	۱۰/۹۹	۱۰/۴۴	۱۰/۳۵	۰/۴۰	۰/۸۸	۰/۰۰۰۲	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۱۶	۰/۳۰	۰/۱۲

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

جدول ۴- وزن و نسبت اندام‌های داخلی بره‌های لری- بختیاری (لری) و لری-بختیاری×رومانف (آمیخته) در محدودیت غذایی و آبی

Table 4. Weight and ratio of internal organs of Lori-Bakhtiari (Lori) and Lori-Bakhtiari×Romanov (Cross) lambs in food and water restriction

	خوراک آزاد				خوراک محدود				SEM	آب	نژاد	خوراک	آب×نژاد	آب×خوراک	نژاد×خوراک	خوراک×آب×نژاد
	آمیخته		لری		آمیخته		لری									
	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود								
وزن (کیلوگرم)																
کبد	۰/۵۷	۰/۵۹	۰/۵۶	۰/۵۹	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۲۹	۰/۳۱	۰/۰۴	۰/۵۵	۰/۴۶	<۰/۰۰۰۱	۰/۶۶	۰/۵۷	۰/۶۰	۰/۷۵
ریه	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۵۵	۰/۵۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۳	۰/۳۹	۰/۰۵	۰/۸۹	۰/۲۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۲۱	۰/۷۱	۰/۱۳	۰/۵۰
قلب	۰/۱۵۲	۰/۱۵۲	۰/۱۵۰	۰/۱۳۸	۰/۱۱۵	۰/۱۱۵	۰/۱۰۶	۰/۱۱۹	۰/۰۱	۰/۹۷	۰/۵۴	۰/۰۰۰۳	۰/۹۷	۰/۴۵	۰/۷۵	۰/۴۵
کلیه	۰/۰۹۳	۰/۰۹۷	۰/۰۹۳	۰/۰۹۳	۰/۰۶۰	۰/۰۵۸	۰/۰۵۹	۰/۰۵۶	۰/۰۱	۰/۸۶	۰/۶۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۵۶	۰/۷۷	۰/۹۴	۰/۹۴
شکمبه پر	۵/۲۴	۵/۴۰	۴/۷۹	۵/۴۰	۳/۵۹	۲/۷۷	۳/۱۰	۳/۴۹	۰/۳۷	۰/۰۸	۰/۸۳	<۰/۰۰۰۱	۰/۹۸	۰/۶۷	۰/۵۲	۰/۴۱
شکمبه خالی	۱/۳۷	۱/۴۱	۱/۳۵	۱/۱۴	۰/۷۷	۰/۶۸	۰/۷۱	۰/۸۴	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۷۳	<۰/۰۰۰۱	۰/۸۳	۰/۴۵	۰/۵۰	۰/۸۵
پوست	۴/۸۰	۴/۷۸	۶/۵۱	۶/۳۸	۲/۷۳	۲/۵۵	۳/۴۲	۳/۰۴	۰/۳۶	۰/۸۱	۰/۰۰۴	<۰/۰۰۰۱	۰/۶۵	۰/۹۸	۰/۱۵	۰/۷۶
نسبت (٪)																
کبد	۱/۵۵	۱/۵۵	۱/۴۳	۱/۵۳	۱/۲۸	۱/۴۲	۱/۱۷	۱/۱۷	۰/۱۱	۰/۸۶	۰/۱۰	۰/۰۰۱	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۹۰
ریه	۱/۵۶	۱/۶۷	۱/۴۱	۱/۲۹	۱/۶۴	۱/۷۴	۱/۷۲	۱/۴۷	۰/۱۳	۰/۲۹	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۲۶	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۸۱
قلب	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۳۸	۰/۳۵	۰/۴۶	۰/۴۸	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۰۲	۰/۵۵	۰/۰۷	۰/۰۰۲	۰/۹۸	۰/۵۸	۰/۸۴	۰/۴۵
کلیه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۰۲	۰/۴۴	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۶۶	۰/۳۷	۰/۸۸	۰/۶۲
شکمبه پر	۱۴/۰۲	۱۴/۲۴	۱۲/۳۳	۱۴/۰۶	۱۱/۶۹	۱۴/۳۲	۱۲/۴۶	۱۳/۰۹	۱/۲۵	۰/۱۴	۰/۵۰	۰/۳۸	۰/۸۹	۰/۷۰	۰/۶۸	۰/۳۲
شکمبه خالی	۳/۷۰	۳/۷۲	۳/۵۱	۳/۶۱	۲/۸۴	۳/۱۳	۲/۸۲	۳/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۶۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۷۶	۰/۲۹	۰/۵۰	۰/۹۸
پوست	۱۲/۶۵	۱۲/۱۷	۱۶/۶۷	۱۶/۰۹	۱۰/۵۱	۱۰/۳۷	۱۳/۴۵	۱۱/۲۹	۰/۷۳	۰/۱۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۳۰	۰/۵۴	۰/۰۷	۰/۳۵

جدول ۵- تغییرات اندام تناسلی نر بره‌های لری- بختیاری (لری) و لری-بختیاری×رومانف (آمیخته) در محدودیت غذایی و آبی

Table 5. Male reproductive changes of Lori-Bakhtiari (Lori) and Lori-Bakhtiari×Romanov (Cross) lambs in food and water restriction

	خوراک آزاد				خوراک محدود				SEM	آب	نژاد	خوراک	آب×نژاد	آب×خوراک	نژاد×خوراک	خوراک×آب×نژاد
	آمیخته		لری		آمیخته		لری									
	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود	آب آزاد	محدود								
وزن بیضه[1]	۰/۴۱	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۳۳	۰/۶۷	۰/۸۰	۰/۹۴
نسبت بیضه	۱/۰۵	۰/۸۵	۰/۷۱	۰/۶۷	۰/۸۲	۰/۵۸	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۴	۰/۱۶	۰/۹۳	۰/۶۷	۰/۷۳
حجم بیضه	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۰۲	۰/۵۶	۰/۰۰۶	<۰/۰۰۰۱	۰/۵۷	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۴۱
محیط بیضه	۲۸/۷۵	۲۷/۶۶	۲۶/۹۱	۲۵/۲۲	۲۴/۴۸	۲۲/۳۸	۱۹/۲۹	۲۰/۲۵	۰/۹۱	۰/۱۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۳۲	۰/۵۱	۰/۲۳	۰/۱۵

[1] واحدها به‌ترتیب: کیلوگرم، نسبت به وزن بدن، میلی‌لیتر، سانتی‌متر

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

بازده لاشه بدون دنبه در بره‌های آمیخته بالاتر بود، البته زمانی که دنبه به آن افزوده می‌شود، بازده لاشه برابری بدست می‌آید. بازده بدست آمده مشابه بازده نژاد مورکارامان ترکیه و آمیخته آن با رومانف خالص است که در وزن تقریبی ۳۵ کیلوگرم کشتار شده بودند و چربی دنبه آن‌ها به‌ترتیب ۰/۲۷ و ۱/۲۱ درصد لاشه بود (۳۵). همچنین بازده لاشه برابری در ترکیب نژادهای پشمی موراداً ناوا و سانتااینس با نژاد گوشتی دروپر گزارش شده است، هر چند بازده در نژادهای مذکور اندکی بالاتر از آزمایش اخیر و تقریباً ۴۸ درصد بوده است (۱۳). عبدالله و همکاران (۱) گزارش کردند آمیخته‌های آواسی با رومانف و شاروله بازده لاشه بالاتری (به‌ترتیب ۵۱/۶۶ و ۵۳/۷۳) و درصد دنبه کمتری (تقریباً ۱/۵۰ درصد) نسبت به آواسی خالص با بازده لاشه ۴۷/۲۲ و درصد دنبه ۷/۱۳ درصد داشتند. یکی از دلایل این بازده متفاوت می‌تواند وزن نهایی بالاتر در نژادهای آمیخته این مطالعه به دلیل سرعت رشد بالاتر نسبت به آواسی باشد زیرا حیوانات سنگین‌تر بازده لاشه بالاتری دارند. در مطالعه‌ای که اخیراً روی نژادهایی مشابه با آزمون ما صورت گرفته است، وزن دنبه در آمیخته‌ها کاهش یافته است (۱/۰۹ و ۵/۷۴ کیلوگرم). در این مطالعه بازده لاشه بدون دنبه در آمیخته‌ها بالاتر بود (۴۶/۳ و ۴۳/۱ درصد) ولی با این حال بازده لاشه با دنبه بره‌های لری-بختیاری بالا بود (۵۴ و ۴۷/۵۰ درصد) (۱۶). نتایج مشابهی نیز توسط طالبی و همکاران روی نژاد لری-بختیاری و آمیخته آن با رومانف بدست آمده است (۳۳). ترکیب نژادهای شال و زندی با زل باعث کاهش چربی دنبه و بازده لاشه می‌شود ولی آمیخته‌ها چربی کل لاشه بیشتری ثبت کردند (۱۵). بنابراین به نظر می‌رسد هرچند آمیخته‌گیری باعث کاهش چربی کل لاشه می‌شود ولی اثرات متفاوتی روی بازده لاشه دارد که این اثرات توسط ژنتیک نژادهای درگیر در آمیخته‌گیری، جنس، وزن کشتار و اجزای جیره غذایی و به‌خصوص انرژی میانجی‌گری می‌شود (۱،۱۳،۱۶).

عدم تغییر صفات لاشه در پاسخ به محدودیت آبی را می‌توان به برابر بودن خوراک مصرفی (چه گروه دارای خوراک آزاد و چه گروه دارای محدودیت خوراک) نسبت داد. چنین اثری در بره‌های پرواری سانتااینس نیز مشاهده شده است و محدودیت یک روزه تأثیری روی صفات لاشه نداشته است در حالی که محدودیت دو تا سه روزه باعث کاهش وزن قطعات لاشه شده است و این تفاوت را از طریق کاهش خوراک مصرفی اعمال می‌کند (۱۱).

شاخص‌های تولیدمثلی

جدول ۵ نشان می‌دهد وزن، درصد، اندازه و محیط بیضه تحت‌تأثیر نژاد و نوع خوراک قرار گرفته است، به‌طوری که محدودیت غذایی باعث کاهش معنی دار ($p\leq۰۰۰۴$) و نژاد آمیخته باعث افزایش معنی‌دار ($p\leq۰/۰۱$) در این شاخص‌ها شد. وزن بیضه در نژاد آمیخته و خوراک آزاد به ترتیب ۵۹ و ۱۲۳ درصد بالاتر از بره‌های لری و خوراک محدود بود (۰/۲۷ و ۰/۱۷ کیلوگرم برای آمیخته و لری، ۰/۳۲ و ۰/۱۴ برای خوراک آزاد و خوراک محدود).

به‌دلیل اینکه افزایش حجم و وزن بیضه و اندام‌های تولیدمثلی قبل از بلوغ رخ می‌دهد می‌توان بیان نمود بره‌های آمیخته زودتر به بلوغ می‌رسند. نژاد رومانف نه تنها به‌عنوان برترین از لحاظ دوقلوزایی مطرح است، بلکه سن بلوغ کمتری نیز نسبت به سایر نژادها دارد. سن بلوغ در نژادهایی مانند مرینوس و رامبولیت در حدود ۱۵-۲۰ ماه و در رومانف تقریباً هفت ماه است (۱۲). سن بلوغ در نژاد آواسی دنبه‌دار حدود نه و نیم، و هشت ماه برای ماده و نر، و برای ترکیب این نژاد با رومانف هفت و نیم ماه ذکر شده است. با این حال، هر چند نژاد آواسی خالص حداقل‌های لازم از لحاظ هورمونی و جنسی برای بالغ نامیده شدن کسب کرده بودند، ولی میزان هورمون‌های جنسی بعد از بلوغ در نرها تا چندین ماه در نزدیکی حداقل نوسان داشت (۳۲). در سن ۹ ماهگی نیز آمیخته‌های رومانف و شاروله با آواسی دارای وزن بیضه بالاتری بودند و این افزایش در آمیخته‌های رومانف بالاتر بود (به‌ترتیب۴۰۰، ۳۳۲ و ۲۷۹ گرم)، که به دلیل سن و وزن پایین‌تر بلوغ در نژاد رومانف دیده می‌شود (۱). وزن بیضه بالاتر در بره‌های آمیخته لری-بختیاری×رومانف (۱۶) و آمیخته مورکارامان×رومانف (۳۵) با وجود وزن کشتار بالاتر در نژادهای خالص لری-بختیاری و مورکارامان نیز مشاهده شد. کوچک‌تر شدن بیشتر بیضه در مقایسه با سایر اندام‌ها نشان دهنده اولویت نیاز نگهداری بر تولیدمثل است. اولویت بدن در تأمین نیازها به‌ترتیب به نگهداری، شیر، رشد و تولیدمثل است (۲۳). میش‌های مالپورای بالغ که با ۳۰ درصد ماده خشک مصرفی آزاد تغذیه شده بودند، عملکردهای تولیدمثلی خود مانند نشان دادن فحلی و نرخ آبستنی به‌طور معنی‌داری کاهش دادند. دلیل این کاهش را می‌توان در کاهش گونادوتروپین‌ها و در نتیجه کاهش مواد مغذی وارد شده به بدن و به‌تبع آن کاهش استرادیول و افزایش غلظت پروژسترون نسبت داد (۲۸). بنابراین چنان‌چه مشاهده شد، محدودیت مصرف غذا، انرژی را به نیازهای اساسی‌تر مانند نگهداری سوق می‌دهد. از آن‌جایی که شروع بلوغ در حیوانات مزرعه‌ای تابعی از سن و وزن است و با کندتر شدن آهنگ رشد، بلوغ نیز به تعویق می‌افتد.

به‌طور کلی نتایج حاصل شده از بررسی محدودیت آبی و غذایی در بره‌های لری-بختیاری و آمیخته آن‌ها با رومانف نشان داد هیچ تفاوت معنی‌داری در عملکرد آن‌ها در شرایطی که با جیره با انرژی متوسط تغذیه شدند، در هیچ یک از حالت‌های محدودیت غذایی و دسترسی آزاد به خوراک مشاهده نشد. همچنین محدودیت آبی بدون تغییر عملکرد، میزان مصرف آب را کاهش داد و از این‌رو می‌توان از این امر به‌عنوان یک نکته مدیریتی در ارائه حیوانات استفاده کرد. میزان چربی لاشه و وزن بیضه در حیوانات آمیخته بالاتر بود، از این رو استفاده از آن‌ها می‌تواند منجر به تولید لاشه سالم‌تر و فاصله نسل کمتر شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

منابع

1. Abdullah, A.Y., R.T. Kridli, M.M. Shaker and M.D. Obeidat. 2010. Investigation of growth and carcass characteristics of pure and crossbred Awassi lambs. Small Ruminant Research, 94: 167-175.
2. Alamer, M. and A. Al-hozab. 2004. Effect of water deprivation and season on feed intake, body weight and thermoregulation in Awassi and Najdi sheep breeds in Saudi Arabia. Journal of Arid Environments, 59: 71-84.
3. Alhidary, I., S. Shini, R.A. Jassim and J. Gaughan. 2012. Physiological responses of Australian Merino wethers exposed to high heat load. Journal of Animal Science, 90: 212-220.
4. Analysis, O.A.O.C. 1990. Official Methods of Analysis. Assoc. Ofic. Anal. Chem Arlington. Va.
5. Bahnamiri, H.Z., A. Zali, M. Ganjkhanlou, M. Sadeghi and H.M. Shahrbabak. 2018. Regulation of lipid metabolism in adipose depots of fat-tailed and thin-tailed lambs during negative and positive energy balances. Gene, 641: 203-211.
6. Bianca, W. 1963. Rectal temperature and respiratory rate as indicators of heat tolerance in cattle. The Journal of Agricultural Science, 60: 113-120.
7. Burrin, D.G., R.A. Britton and C.L. Ferrell. 1988. Visceral organ size and hepatocyte metabolic activity in fed and fasted rats. The Journal of nutrition, 118: 1547-1552.
8. Caldeira, R., A. Belo, C. Santos, M. Vazques and A. Portugal. 2007. The effect of long-term feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. Small Ruminant Research, 68**:** 242-255
9. Casamassima, D., R. Pizzo, M. Palazzo, A. D'alessandro and G. Martemucci. 2008. Effect of water restriction on productive performance and blood parameters in comisana sheep reared under intensive condition. Small Ruminant Research, 78: 169-175.
10. Dıaz, M., S. Velasco, V. Caneque, S. Lauzurica, F.R. De Huidobro, C. Pérez, J. González and C. Manzanares. 2002. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. Small Ruminant Research, 43: 257-268.
11. Dos Santos, F.M., G.G.L. de Araújo, L.L. de Souza, S.M. Yamamoto, M.A.Á. Queiroz, D.P.D. Lanna and S.A. de Moraes. 2019. Impact of water restriction periods on carcass traits and meat quality of feedlot lambs in the Brazilian semi-arid region. Meat science, 156: 196-204.
12. Fahmy, M. 1990. Reproductive performance of Romanov ewe lambs having conceived at three months of age. Canadian Journal of Animal Science, 70: 715-717.
13. Issakowicz, J., A.C.K.S. Issakowicz, M.S. Bueno, R.L.D.D. Costa, A.T. Geraldo, A.L. Abdalla, C. McManus and H. Louvandini. 2018. Crossbreeding locally adapted hair sheep to improve productivity and meat quality. Scientia Agricola, 75: 288-295.
14. Jaber, L., A. Habre, N. Rawda, M. Abi Said, E. Barbour and S. Hamadeh. 2004. The effect of water restriction on certain physiological parameters in Awassi sheep. Small Ruminant Research, 54: 115-120.
15. Kashan, N., G.M. Azar, A. Afzalzadeh and A. Salehi. 2005. Growth performance and carcass quality of fattening lambs from fat-tailed and tailed sheep breeds. Small Ruminant Research, 60: 267-271.
16. Khaldari, M. and H. Ghiasi. 2018. Effect of crossbreeding on growth, feed efficiency, carcass characteristics and sensory traits of lambs from Lori-Bakhtiari and Romanov breeds. Livestock Science, 214: 18-24.
17. Maia, A. and C.B. Loureiro. 2005. Sensible and latent heat loss from the body surface of Holstein cows in a tropical environment. International Journal of Biometeorology, 50: 17-22.
18. Marai, I., A. El-Darawany, A. Fadiel and M. Abdel-Hafez. 2007. Physiological traits as affected by heat stress in sheep-a review. Small Ruminant Research, 71: 1-12.
19. Maurya, V.P., V. Sejian, D. Kumar and S.M.K. Naqvi. 2020. Impact of heat stress, nutritional stress and their combinations on the adaptive capability of Malpura sheep under hot semi-arid tropical environment. Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, 7: 17-23.
20. Mcglone, J. 2010. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Teaching and Research.
21. Mertens, D. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. Journal of Animal Science, 64: 1548-1558.
22. Nejad, J.G., J.D. Lohakare, J.W. West, B.W. Kim, B.H. Lee and K.I. Sung. 2015. Effects of water restriction following feeding on nutrient digestibilities, milk yield and composition and blood hormones in lactating Holstein cows under heat stress conditions. Italian Journal of Animal Science, 14: 3952.
23. NRC. 2001. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids, The National Academies Press.
24. Ortigues, I. and D. Durand. 1995. Adaptation of energy metabolism to undernutrition in ewes. Contribution of portal-drained viscera, liver and hindquarters. British Journal of Nutrition, 73: 209-226.
25. Rashedi, A., J. Fayazi, M. Beigi Nasiri and M. Vatankhah. 2016. Genetic and phenotypic analyses of body weight traits for lori-bakhtiari lambs at different Ages. Research on Animal Production, 7: 157-164 (In Persian).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

26. Rolfe, D. and G.C. Brown. 1997. Cellular energy utilization and molecular origin of standard metabolic rate in mammals. Physiological Reviews, 77: 731-758.
27. Sejian, V., V.P. Maurya and S.M. Naqvi. 2010. Adaptability and growth of Malpura ewes subjected to thermal and nutritional stress. Tropical Animal Health and Production, 42: 1763-1770.
28. Sejian, V., V. Maurya, K. Kumar and S. Naqvi. 2012a. Effect of multiple stresses (thermal, nutritional, and walking stress) on the reproductive performance of Malpura ewes. Veterinary Medicine International, 2012: 1-5.
29. Sejian, V., V.P. Maurya, K. Kumar and S.M.K. Naqvi. 2012b. Effect of multiple stresses on growth and adaptive capability of Malpura ewes under semi-arid tropical environment. Tropical Animal Health and Production, 45: 107-116.
30. Shaker, M., A. Abdullah, R. Kridli, J. Blaha, I. Sada and R. Sovjak. 2002. Fattening performance and carcass value of Awassi ram lambs, F. Czech Journal of Animal Science, 47: 429-438.
31. Silanikove, N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. Livestock Production Science, 67: 1-18.
32. Tahsin Kridli, R., A. Yousef Abdullah, S. Mohamed Momani and A.Q. Al-Momani. 2006. Age at puberty and some biological parameters of Awassi and its first crosses with Charollais and Romanov rams. Italian Journal of Animal Science, 5: 193-202.
33. Talebi, M.A. and M. Bagheri. 2020. Comparison of growth and carcass traits of Lori-Bakhtiari lambs and their crosses with Romanov and Pakistani breeds. Iranian Journal of Animal Science, 50: 283-294 (In Persian).
34. Tøien, Ø., J. Blake, D.M. Edgar, D.A. Grahn, H.C. Heller and B.M. Barnes. 2011. Hibernation in black bears: independence of metabolic suppression from body temperature. Science, 331: 906-909.
35. Turkyilmaz, D. and N. Esenbuga. 2019. Increasing the productivity of Morkaraman sheep through crossbreeding with prolific Romanov sheep under semi-intensive production systems. South African Journal of Animal Science, 49: 185-191.
36. Van Soest, P.v., J.B. Robertson and B. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.
37. Version, S. 2002. 9.1. 3. SAS Institute Inc 100.
38. Vosooghi-Postindoz, V., A. Tahmasbi, A.A. Naserian, R. Valizade and H. Ebrahimi. 2018. Effect of water deprivation and drinking saline water on performance, blood metabolites, nutrient digestibility, and rumen parameters in Baluchi lambs. Iranian Journal of Applied Animal Science, 8: 445-456.
39. Zhang, T.T., G.M. Zhang, Y.H. Jin, Y.X. Guo, Z. Wang, Y.X. Fan, M. El-Samahy and F. Wang. 2017. Energy restriction affect liver development in hu sheep ram lambs through hippo signaling pathway. Tissue and Cell, 49: 603-611.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]

[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]

The Effect of Water and Food Restriction on Physiological and Functional Traits of Lori-Bakhtiari Lambs and Their Crosses

Kobra Pourasad-Astamal[1], Mehdi Ganjkhanlou[2], Abolfazl Zali[3], Mostafa Sadeghi[3] and ArminTowhidi[4]

1- PhD student of ruminant nutrition, Department of Animal Science, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
2- Associated Professor, Department of Animal Science, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, (Corresponding author: ganjkhanlou@ut.ac.ir)
3- Associated Professor, Department of Animal Science, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
4- Professor, Department of Animal Science, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
Received: 10 December 2021 Accepted: 30 January 2022

Extended Abstract

Introduction and Objective: Crossbreeding of fat-tailed native sheep with well known high performance thin-tailed sheep is currently widely used as a rapid solution to enhance production and reproduction, and reduction of fat-tail of native sheep. Nevertheless, comparison studies about native and crossbred animal performance in different environment is necessary for sheep husbandry industry.

Material and Methods: This study was performed in the summer using 20 Lori-Bakhtiari (Lori) and 20 Lori-Bakhtiari×Romanov (F1) (Cross) sheep with an average weight of 31.6±2.5 kg in eight treatments with five-repetition for each in a completely randomized design with 2×2×2 factorial array including breed (Lori and Cross), water (free water and water restriction), and food (free food and food restriction). Unrestricted animals had free access to water and food, while water-restricted animals had free access to water for only one hour a day, and food-restricted animals were fed only with 0.45 to 0.65 percent of their body weight. After six weeks of treatments, lambs slaughtered and carcass traits were measured.

Results: Food restriction has widely affected the measured traits in comparsion to water and breed and significantly reduced rectal temperature, respiratory rate, water intake, final weight, carcass weight, Carcass cuts and internal organ weight, fat-tail, visceral fat, total body fat, testis weight and volume ($p\leq0.01$), while increased the water-to-feed ratio and carcass yield without fat-tail ($p\leq0.007$). Water restriction had lesser effects and caused a significant increase in the difference between the maximum and minimum rectal temperature in each period ($p<0.05$), and decrease in water consumption ($p=0.0001$), but had no effect on other functional, physiological, and carcass traits. Crossbreeding also significantly reduced fat-tail and total carcass ($p<0.0001$), and increased visceral fat, carcass yield without fat-tail, the proportion of carcass cuts, and testis weight and volume ($p\leq0.01$), but had no effect on other traits.

Conclusion: In general, in normal food conditions (regardless the type of access to water) crossbreed animals performed better than Lori, but there is no differencess between them in severe food restriction. Therefore, it could be concluded that in all conditions F1 generation could make the carcass healthier and reduce the generation interval due to less carcass fat and faster maturation.

Keywords: Crossbreeding, Carcass traits, Food and water restriction, Large fat-tail, Maturation age

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.36.18.6]
[DOI: 10.52547/rap.13.36.74]