The University of Tehran Press

Iranian Journal of Animal Science

Online ISNN: 2008-4773

Homepage: http:// ijas.ut.ac.ir/

The effect of water restriction on growth performance, water consuming pattern, digestibility, and slaughter parameters of Lori-Bakhtiari and Lori-Bakhtiari×Romanov lambs

Kobra Pourasad-Astamal[1], Mahdi Ganjkhanlou[2]✉, Abolfazl Zali[3], Mostafa Sadeghi[4], Armin Towhidi[5]

1. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: pahnakpourasad@gmail.com
2. Corresponding author, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Ganjkhanlou@ut.ac.ir
3. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: a.zali@ut.ac.ir
4. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: sadeghimos@ut.ac.ir
5. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: atowhidi@ut.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 10 January 2022

Received: 9 October 2022

Accepted: 19 October 2022

Published online: 23 September 2023

Keywords:

Native sheep,

crossbreeding,

Water restriction,

Tail,

carcass trait.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the growth performance, water consuming pattern, digestibility, and carcass traits of Lori-Bakhtiari (LORI) and Romanov-Lori-Bakhtiari (CROSSbred) lambs under water restriction conditions. Twenty lambs (10 heads per genotype) with an average weight of 31±2.5 and an age of 8±2 months were used in four treatments with 5 replications in each in a completely randomized design with 2×2 factorial. Water-restricted (WR) lambs had free access to water for only one hour a day. All lambs were slaughtered after six weeks. Feed intake, daily weight gain and final weight were not affected by genotype and access to water, while water intake (p=0.001) and water to feed ratio (p=0.02) were significantly dropped with water restriction. Water-restricted lambs consumed almost 90 percent of their water intake in the first five minutes. Nutrients digestibility was not affected by the treatments, but the amount of fecal dry matter was significantly high in water restricted groups (p=0.03). Carcass weight and yield were not affected by the treatments, but the percentage and weight of tails in the CROSSbred lambs were lower (p≤0.0001), but part of this decrease was compensated by higher fat thickness (p=0.05) and visceral fat (p=0.03). The overall results of this study showed that genotype and water restriction did not significantly affect growth performance, so CROSSbred lambs can be used in water restricted area.

Cite this article: Pourasad Astamal, K., Ganjkhanlou, M., Zali, A., Sadeghi, M. and Towhidi, A. (2023). The effect of water restriction on growth performance, water consuming pattern, digestibility, and slaughter parameters of Lori-Bakhtiari and Lori-Bakhtiari×Romanov lambs. *Iranian Journal of Animal Science*, 54 (3), 225-238. DOI: http//doi.org10.22059/IJAS.2022.336760.653867

© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.
DOI: http//doi.org10.22059/IJAS.2022.336760.653867

Extended Abstract

Introduction

The increase in the world population has led to a significant increase in the need to produce animal proteins. However, the low production rate of fat-tailed native animals and the lack of water resources are important factors that make production in hot and dry areas more difficult. Crossbreeding with thin-tailed animal which

have high genetic value for production and reproduction, and water consumption at certain times of the day probably can improve the situation.

Material and methods

20 healthy sheep with 8±2 months age and average weight of 31.6±2.5, which were equally from Lori-Bakhtiari (LORI) and crossbred of Lori-Bakhtiari and Romanov (CROSSbred), was used in four treatments and five repetitions for Each treatment in this study based on a completely randomized design in a 2x2 factorial format (two levels for water and two levels of genotype). Half of the animals had free access to water, while the other half had free access to water only one hour a day. The experimental diet consisted of 56% forage and 44% concentrate. After 14 days of adaptation to the solitary environmental conditions, the animals were exposed to the treatments for 42 days and were killed at the end of the period. Feed and water intake measured daily, and water intake in water restricted group monitored in 5, 20, 40, and 60 minutes. The hot carcass weight of the lambs was recorded, and then, according to the standard method, the lambs were divided into neck, head, breast, leg and and tail pieces and the weight and its ratio to the final weight was measured. In the last week, animal feces were collected and apparent digestibility was measured by acid-insoluble ash. The data was analyzed with MIXED procedure for repeated data and GLM procedure for data Non-repetitive tests with SAS 9/2 version software.

Results and discussion

This study started in the middle of summer and the average temperature-humidity index reached from 27 to 21 during the test period. Dry matter intake, Average daily gain, total weight gain, final weight and feed efficiency were not affected by experimental treatments. The amount of water intake (4.28 versus 3.35 liters per day, $p = 0.001$) and water to feed ratio (3.40 vs. 2.84, $p = 0.02$) was significantly higher in treatments with free access to water, but not affected by genotypes. LORI and crossbred lambs in water restriction groups consumed more than 88 and 93% of the water consumed in one hour in the first five minutes, and the average consumption during 5-20, 20-40 and 40-60 minutes in both genotypes was approximately between 1-4 percent. Fecal dry matter increased in both genotypes in response to water limitation (32.13 vs. 36.72 percent, $P = 0.03$), while the digestibility of different materials was not affected either by genotype nor water restriction. Water restriction had no significant effect on none of carcass traits, but genotype affect some of them. Carcass weight, carcass yield and weight of the carcass parts was not affected by the genotype, but the ratio of all carcass parts to the cacass weight weight was significantly higher in CROSSbred lambs ($p \geq 0.03$). In addition to, internal (0.75 vs. 0.33 kg, $p=0.01$) and total fat (2.08 vs. 1.45 kg, $p=0.006$) weight also was higher in CROSSbred lambs, while fat-tail weight (1.75 vs. 0.29kg, $p= 0.0002$) was higher in LORI genotypes.

Conclusion

The results obtained from this study showed that water restriction in time (not amount) per day had no effect on performance indicators and carcasses, and therefore it can be used in environments with limited access to water. On the other hand, due to the fact that almost 90% of the water consumed is consumed within five minutes, the time of receiving water can be considered even less. No difference in growth performance was observed between different genotypes, so due to less carcass fat and lower generation distance, it could be a better option for keeping in the farm.

انتشارات دانشگاه تهران

نشریه علوم دامی ایران، دوره ۵۴، شماره ۳

شاپا الکترونیکی: ۷۹۴۹-۲۴۲۳

Homepage: http://ijas.ut.ac.ir//

تأثیر محدودیت آبی بر عملکرد رشد، الگوی مصرف آب، گوارش‌پذیری، و صفات لاشه بره‌های لری–بختیاری و آمیخته لری–بختیاری×رومانف

کبری پوراسد آستمال[۱] | مهدی گنج خانلو[۲]✉ | بوالفضل زالی[۳] | مصطفی صادقی[۴] | آرمین توحیدی[۵]

۱. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: pahnakpourasad@gmail.com

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

۳. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: a.zali@ut.ac.ir

۴. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: sadeghimos@ut.ac.ir

۵. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: atowhidi@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۰
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۷/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۷
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱

کلیدواژه‌ها:
گوسفند بومی، آمیخته‌گیری، محدودیت آبی، دنبه، صفات لاشه.

چکیده

این مطالعه باهدف بررسی عملکرد رشد، الگوی مصرف آب، گوارش‌پذیری، و صفات لاشه بره‌های لری–بختیاری (لری) و آمیخته لری–بختیاری×رومانف (آمیخته) در شرایط محدودیت آبی انجام گرفته است. تعداد ۲۰ رأس بره (۱۰ رأس از هر ژنوتیپ) با میانگین وزن ۲/۵±۳۱ و سن ۲±۸ ماه در چهار تیمار با پنج تکرار به‌صورت طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل ۲×۲ با دو سطح برای ژنوتیپ و دو سطح برای آب مورد استفاده قرار گرفت. میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و وزن نهایی تحت تأثیر ژنوتیپ و نحوه دسترسی به آب قرار نگرفت، درحالی‌که میزان مصرف آب (p =۰/۰۰۱) و نسبت آب به خوراک (p =۰/۰۲) با محدودیت آبی کاهش یافت. بره‌های دارای محدودیت آبی تقریباً ۹۰ درصد آب خود را در پنج دقیقه اول مصرف کردند. گوارش‌پذیری مواد مغذی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت ولی میزان ماده خشک مدفوع در محدودیت آبی بالاتر بود (p =۰/۰۳). وزن لاشه و بازده آن تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، با این حال درصد و وزن دنبه در آمیخته ها پایین‌تر بود (p <۰/۰۰۰۱) اما بخشی از این کاهش به‌وسیله ضخامت چربی بالاتر (p =۰/۰۵) و چربی احشایی (p =۰/۰۱) بالاتر جبران شد. نتایج کلی این مطالعه نشان داد ژنوتیپ و محدودیت دسترسی به آب عملکرد رشد را به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار ندادند، بنابراین می‌توان آمیخته‌ها را در محیط‌های با محدودیت آبی مورد استفاده قرار داد.

استناد: پوراسدآستمال، کبری؛ گنج‌خانلو، مهدی؛ زالی، ابوالفضل؛ صادقی، مصطفی، و توحیدی، آرمین (۱۴۰۲). تأثیر محدودیت آبی بر عملکرد رشد، الگوی مصرف آب، گوارش‌پذیری، و صفات لاشه بره‌های لری–بختیاری و آمیخته لری–بختیاری×رومانف. *نشریه علوم دامی ایران*، ۵۴ (۳)، ۲۳۸-۲۲۵. DOI: http//doi.org10.22059/IJAS.2022.336760.653867

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: http//doi.org10.22059/IJAS.2022.336760.653867

مقدمه

افزایش جمعیت، گرمایش زمین و کاهش منابع آب موجود واقعیتی غیرقابل انکار است و در مناطق خشک و نیمه‌خشک شدیدتر است. همچنین در بیشتر کشورهای درحال‌توسعه به‌خصوص در مناطق گرم و خشک به دلیل بارش‌های سالیانه پایین، سرانه درآمد پایین و دام‌های بومی کم تولید خطر سوءتغذیه همچنان وجود دارد (Sheehy *et al.*, 2005). علاوه بر این، برنامه‌های جهانی برای کاهش متان به‌عنوان مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای شناخته شده، توجه به افزایش بازده از هر واحد دامی را بیشتر می‌کند (Sejian *et al.*, 2011). گوسفند لری-بختیاری به‌عنوان یک نژاد گوشتی-شیری دارای دنبه بزرگ، دوقلوزایی پایین و سن بلوغ بالا است که بازده آن را کاهش می‌دهد (Khaldari and Ghiasi, 2018). بااین‌حال، این نژاد افزایش وزن روزانه مناسبی دارد که بسته به شرایط محیطی مختلف و ژنوتیپ گله می‌تواند دامنه‌ای حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم داشته باشد (Hashemi *et al.*, 2014, Kazemi-Bonchenari et al., 2014, Khaldari and Ghiasi, 2018, Talebi and Bagheri, 2020).

یکی از موارد مهم در تغذیه دام‌ها که اغلب به فراموشی سپرده می‌شود، لزوم دسترسی به آب سالم به‌عنوان مهم‌ترین ماده مغذی است (NRC, 2001). محدودیت مصرف (به‌صورت زمانی یا مقداری) می‌تواند تولید دام‌ها را به‌خصوص در فصل‌های گرم سال به دلیل تشدید تنش گرمایی وارد شده، با مخاطره مواجه کند (Chedid *et al.*, 2014). نشخوارکنندگان کوچک توانایی بالایی در مقابله با محدودیت آبی دارند که می‌تواند ناشی از تولید پایین آن‌ها باشد (Akinmoladun *et al.*, 2019). محدودیت آبی می‌تواند باعث کاهش خوراک مصرفی، کاهش مصرف آب، افزایش دمای رکتوم، کاهش وزن و افزایش غلظت خون شود (Alamer and Al-hozab, 2004, Casamassima *et al.*, 2008, Dos Santos *et al.*, 2019, Jaber *et al.*, 2004, Vosooghi-Postindoz *et al.*, 2018). بااین‌حال، این میزان کاهش به گونه حیوان، شدت محدودیت و زمان آن دارد (Silanikove, 2000). دسترسی دو تا سه روز یک‌بار به آب در بره‌های پرواری سانتا اینس در تنش حرارتی ملایم باعث کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه و صفات لاشه می‌شود درحالی‌که محدودیت ۲۴ ساعته هیچ تأثیر نامطلوبی بر هیچ یک از شاخص‌های ذکر شده ندارد (Dos Santos *et al.*, 2019). فراهم آوردن آب به‌صورت ۲ تا ۴ روز یک‌بار در نژاد ماده‌های بالغ غیرشیرده آواسی باعث کاهش آب مصرفی، ماده خشک مصرفی و کاهش وزن نسبت به کنترل می‌شود و میزان کاهش با افزایش محرومیت افزایش می‌یابد (Jaber *et al.*, 2004). محدودیت ۵۰ درصدی مصرف آب در هوای گرم تابستان در گوسفندان بلوچی باعث کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه می‌شود (Vosooghi-Postindoz *et al.*, 2018)، درحالی‌که محدودیت ۲۰ تا ۴۰ درصدی در گوسفندان شیری کوماسیا در زمستان (Casamassima *et al.*, 2008) تأثیری بر خوراک مصرفی، وزن و تولید شیر نداشت. با توجه به مطالب ارائه‌شده، مطالعه اخیر به‌منظور بررسی تأثیر محدودیت آبی بر روی عملکرد رشد و لاشه در دو ژنوتیپ (بره‌های لری-بختیاری و آمیخته آن‌ها با رومانف) انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه آموزشی پژوهشی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در محمد شهر کرج و ماه‌های مرداد و شهریور انجام شد. داده‌های هواشناسی از ایستگاه هواشناسی نزدیک به مزرعه دریافت شده و برای تعیین شاخص حرارتی-رطوبتی از معادله مخصوص دام‌های سبک $THI = db^{\circ}C - \{(0.31 - 0.31\ RH)(db^{\circ}C - 14.4)\}$ (رابطه ۱) استفاده شد (Marai *et al.*, 2007) که db در آن دمای دماسنج خشک و RH نشان‌دهنده رطوبت نسبی است (شکل ۱).

تعداد ۲۰ رأس گوسفند سالم ۲±۸ ماهه با میانگین وزن ۲/۵±۳۱/۶ که به‌طور مساوی از دو نژاد لری-بختیاری (لری) و آمیخته لری-بختیاری (آمیخته) در رومانف بودند، در چهار تیمار و پنج تکرار برای هر تیمار بر اساس طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل ۲×۲ (دو سطح آب و دو سطح ژنوتیپ) در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. دام‌ها در قفس‌های انفرادی (۱×۲ متر) به‌طور تصادفی به هر یک از تیمارها اختصاص یافتند. قفس‌های انفرادی با میله‌هایی از یکدیگر جدا شده بودند،

به‌طوری که حیوانات نمی‌توانستند سرشان را از میان این میله‌ها عبور دهند. هر یک از قفس‌ها دارای سطل انفرادی برای آب (۱۵ لیتری) و خوراک (ظرفیت ۳ کیلوگرم خوراک) بودند و بین سطل‌های قفس‌های مختلف موانعی طراحی شده بود تا بره‌ها نتوانند از آب و غذای دیگران استفاده کنند و همگی قفس‌ها در محیط سرپوشیده قرار داشتند. تیمارها بدین‌صورت تنظیم شد: دسترسی آزاد به آب در بره‌های لری و آمیخته و دسترسی محدود به آب در بره‌های لری و آمیخته. بعد از ۱۴ روز عادت‌پذیری به جایگاه انفرادی و سایر شرایط محیطی، حیوانات به مدت ۴۲ روز تحت تأثیر تیمارها قرار گرفته و در پایان دوره کشتار شدند. جیره آزمایشی شامل ۵۶ درصد علوفه و ۴۴ درصد کنسانتره (NRC 2007) بود و ترکیبات آن شامل یونجه خشک ۳۴/۶۸، کاه گندم ریز خردشده ۲۱/۲۰، دانه ذرت ۱۲/۵۸، دانه جو ۱۸/۴۵، کنجاله سویا ۱/۷۲، کنجاله کلزا ۱/۷۵، سبوس گندم ۸/۴۸، کربنات کلسیم ۰/۴۷، مکمل ویتامینی–معدنی ۰/۴۸ و نمک ۰/۱۹ با ترکیب شیمیایی انرژی قابل متابولیسم ۲/۲۷ Mcal/kg، پروتئین خام ۱۲/۶ درصد، NDF ۴۱/۶ درصد بود. حیوانات دسترسی آزاد به خوراک داشتند درحالی‌که حیوانات دارای محدودیت آبی تنها یک ساعت در روز (۱۶:۰۰ تا ۱۷:۰۰) به‌صورت اختیاری آب مصرف کردند. میزان مصرف آب در گروه دارای محدودیت آبی در ۴ زمان ۵، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ دقیقه ثبت شد و سپس نسبت آن‌ها به کل مصرف محاسبه شد.

در یک هفته پایانی مطالعه، از روش نشانگر داخلی خاکستر نامحلول در اسید برای تعیین میزان گوارش‌پذیری ظاهری در کل دستگاه گوارش استفاده شد. مدفوع همه بره‌ها از ناحیه رکتوم جمع‌آوری و در کیسه‌های زیپ‌دار قرار داده شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه در فریزر ۲۰- نگهداری شدند. بعد از یخ گشایی و توزین، میزان ماده خشک توسط آون اندازه‌گیری شد. پس از آسیاب نمونه‌ها مقادیر پروتئین خام و چربی خام برای خوراک و مدفوع تعیین شد (AOAC, 1990). الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) توسط روش توصیه شده به دست آمد (Van Soest et al., 1999). همچنین نمونه‌گیری از خوراک نیز به‌صورت هفتگی بود و در شرایط مشابهی نگهداری و آنالیز شدند.

بعد از اتمام آزمایش و کشتار حیوانات، ابتدا وزن لاشه گرم بره‌ها ثبت شد و پس‌ازآن، بره‌ها طبق روش استاندارد به قطعات گردن، سردست، سرسینه و قلوه‌گاه، راسته و ران و دنبه تقسیم و وزن هر قطعه اندازه‌گیری و سپس نسبت آن به وزن نهایی محاسبه شد (Kyanzad, 2001). همچنین، ضخامت چربی زیرپوستی به‌وسیله کولیس اندازه‌گیری شد. pH محتویات شکمبه با استفاده از pH متر پرتابل (Metrohm، سوئد) تعیین شد.

نتایج حاصل از آزمایش با استفاده از طرح کاملاً تصادفی و در قالب فاکتوریل ۲×۲ از طریق نرم‌افزار SAS (2002) (Version, 2002) ویرایش ۹/۲ رویه MIXED برای داده‌های تکرارشونده (رابطه ۲) و رویه GLM برای داده‌های غیرتکرارشونده (رابطه ۳) انجام شد. مدل آماری شامل آب، نژاد و اثرات متقابل آن‌ها بود. از وزن اولیه به‌عنوان متغیر همبسته برای مصرف خوراک، آب و وزن نهایی استفاده شد. از آزمون توکی در سطح ۵ درصد برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

رابطه ۲:

$$Y= \mu+G_i+W_j+P_n+GW_{ij}+ GP_{in}+WP_{jn} +GWP_{ijn} +e_{ijnl}$$

رابطه ۳:

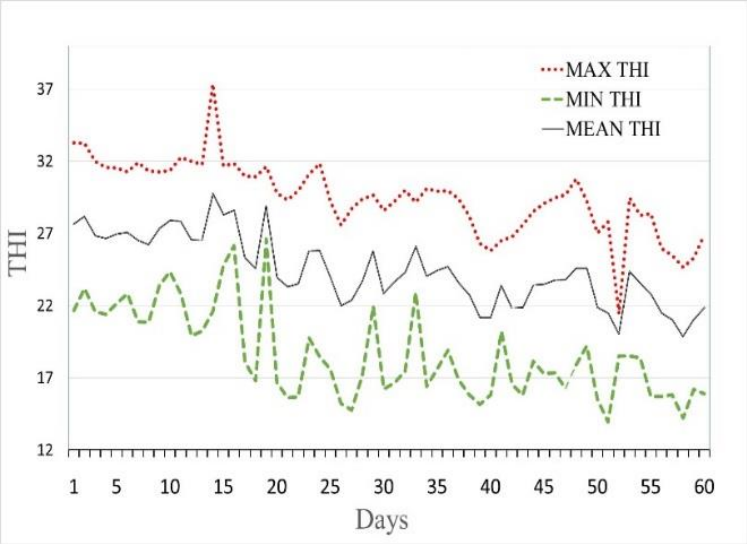
$$Y= \mu+G_i+W_j +GW_{ij} +e_{ijl}$$

که در آن Y= مقدار هر مشاهده، μ= میانگین کل، G= اثر نژاد، W= اثر آب، P= اثر زمان، GW= اثر نژاد×آب، GP= اثر نژاد*زمان، WP=اثر آب*زمان، GWP=اثر آب×نژاد×زمان، و e= اثر اشتباه آزمایشی

نتایج و بحث

تنش گرمایی

نتایج حاصل از شاخص رطوبتی–حرارتی در شکل ۱ نشان داده شده است. برای رسم نمودار از حداکثر و حداقل دما در طول روز و همچنین میانگین آن استفاده شد. حداکثر و حداقل دما در ابتدای مطالعه به ترتیب ۳۸/۹۹ و ۳۱/۳۴ درجه سانتی‌گراد بود که در انتهای آزمایش به ۳۳/۱۲ و ۲۵/۳۱ درجه سانتی‌گراد رسیده بود. این شاخص با گذشت روزهای آزمایش به دلیل کاهش شدت گرمای هوا در ماه شهریور و در آستانه ورود به پاییز، حداکثر، حداقل و میانگین شاخص رطوبتی –حرارتی کاهش یافت. طبق توصیه محققین، درصورتی‌که این عدد کمتر از ۲۲/۱۹ باشد بدون استرس گرمایی، ۲۲/۲ تا ۲۳/۲۹ استرس گرمایی متوسط، ۲۳/۳ تا ۲۵/۵۹ استرس گرمایی شدید و ۲۵/۶ و بیشتر استرس خیلی شدید رخ می‌دهد (Marai *et al.*, 2007). داده‌های جدول یک نشان می‌دهد حیوانات در اوایل شروع آزمایش تنش‌های حرارتی بیشتری تحمل کرده و به مرور زمان کاهش یافت ، به‌طوری‌که میانگین شاخص مذکور در این مدت تقریباً ۵ واحد کاهش یافت.



شکل ۱. شاخص رطوبتی حرارتی (**THI**) در طی روزهای آزمایش. بیش‌ترین (**MAX THI**)، کمترین (**MIN THI**) و میانگین (**MEAN THI**) شاخص رطوبتی حرارتی در طول یک روز.

شاخص‌های عملکردی

اطلاعات مربوط به شاخص‌های عملکردی در جدول ۱ آمده است. میزان مصرف آب در تیمارهای با دسترسی آزاد بالاتر از تیمارهایی بود که دسترسی محدود به آب داشتند (p =۰/۰۰۱) ولی تحت تأثیر ژنوتیپ قرار نگرفت. الگوی مشابهی در میزان مصرف به ازای هر کیلوگرم وزن اولیه بدن وجود داشت. ماده خشک مصرفی نیز با وجودی که تقریباً ۷/۶۶ درصد در ژنوتیپ آمیخته و حیوانات دارای دسترسی آزاد به آب نسبت به لری و محدودیت آبی بالاتر بود، معنی‌داری نشان نداد. همچنین افزایش وزن روزانه، میزان افزایش وزن کلی، وزن نهایی و بازده خوراک نیز تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. با توجه به بالاتر بودن میزان مصرف آب، نسبت آب مصرفی به خوراک مصرفی در تیمارهای دارای دسترسی آزاد به آب بالاتر بود (p=۰/۰۲). اثرات متقابل بین آب و نژاد برای هیچ یک از صفات مذکور معنی‌دار نبود.

میزان مصرف آب در بره‌ها دارای محدودیت آبی تنها ۲۱/۷۲ درصد کاهش یافته است که بیشتر از مقادیر گزارش شده در محدودیت ۲۴ ساعته آب در بره‌های آمیخته پرواری سانتا اینس است که تنها باعث کاهش هشت درصدی مصرف آب شد، درحالی‌که محدودیت ۴۸ تا ۷۲ ساعته باعث کاهش ۳۴ تا ۴۷ درصدی آب شد (Dos Santos *et al.*, 2019). مصرف بیشتر تیمارهای دارای دسترسی آزاد می‌تواند به دلیل THI بالاتر در این مطالعه باشد. محدودیت دو ساعته بعد از هر خوراک‌دهی

(شش ساعت در روز) در گاوهای شیری هلشتاین پرتولید مصرف آب را کاهش نداد (Nejad *et al.*, 2015) و محدودیت دو تا سه ساعته در میش‌های کوریدال باعث کاهش پنج تا ۱۲ درصدی مصرف آب شد (Nejad *et al.*, 2014). فراهم کردن آب به‌صورت دو تا چهار روز یک‌بار در نژاد ماده‌های بالغ غیرشیرده آواسی باعث کاهش ۵۰ تا ۷۵ درصدی آب مصرفی شد که نشان‌دهنده کاهش توانایی دام‌ها در پاسخ به محدودیت‌های شدیدتر می‌باشد (Jaber *et al.*, 2004). محدودیت آبی می‌تواند باعث به‌کارگیری مکانیسم‌های سازگاری مانند کاهش رطوبت مدفوع و کاهش میزان ادرار تولیدی شود (Nejad *et al.*, 2014).

جدول ۱. تأثیر محدودیت آبی و دسترسی آزاد آب بر شاخص‌های عملکردی در گوسفندهای لری-بختیاری (لری) و آمیخته لری-بختیاری×رومانف (آمیخته)

شاخص‌ها	آمیخته		لری		SEM	p-value		
	آب آزاد	محدودیت آبی	آب آزاد	محدودیت آبی		آب	نژاد	آب*نژاد
وزن اولیه (کیلوگرم)	۳۰/۱۲	۳۱/۹۲	۳۱/۱۶	۳۱/۶۰	۲/۵۰	۰/۷۱	۰/۹۰	۰/۸۲
وزن نهایی (کیلوگرم)	۴۰/۱۷	۳۸/۵۰	۳۹/۰۱	۳۸/۸۰	۰/۷۸	۰/۲۵	۰/۵۸	۰/۳۶
کل افزایش وزن (کیلوگرم)	۹/۱۲	۷/۲۸	۷/۸۴	۷/۶۰	۰/۸۰	۰/۲۱	۰/۵۵	۰/۳۳
افزایش وزن روزانه (کیلوگرم در روز)	۰/۲۱۷	۰/۱۷۳	۰/۱۸۶	۰/۱۸۱	۰/۰۱۹	۰/۲۱	۰/۵۵	۰/۳۳
مصرف اب (لیتر در روز)	^{a}۴/۱۳	^{b}۳/۴۴	^{a}۴/۴۳	^{a}۳/۲۷	۰/۱۸	۰/۰۰۱	۰/۷۱	۰/۲۰
درصد مصرف اب (به وزن اولیه)	۱۴/۳۲	۱۱/۱۹	۱۴/۴۲	۱۰/۲۶	۱/۲۴	۰/۰۱	۰/۷۴	۰/۶۸
ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)	۱/۳۶	۱/۲۵	۱/۲۴	۱/۱۶	۰/۰۵۵	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۸۱
درصد مصرف ماده خشک (به وزن اولیه)	۴/۶۱	۴/۱۳	۴/۰۱	۳/۶۳	۰/۳۲	۰/۲۰	۰/۱۱	۰/۸۸
مصرف اب/ماده خشک مصرفی	^{a}۳/۱۳	^{b}۲/۷۷	^{a}۳/۶۷	^{b}۲/۹۲	۰/۲۲	۰/۰۲۸	۰/۱۵	۰/۴۰
ضریب تبدیل غذایی	۱۶/۵۸	۱۴/۱۸	۱۵/۳۸	۱۵/۱۳	۱/۴۵	۰/۳۸	۰/۹۳	۰/۴۸

حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها است (**p**<۰/۰۵).

کاهش کمتر مصرف آب، به دنبال عدم‌تغییر در میزان مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه را تحت تأثیر منفی قرار نداد. کاساماسیما و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند محدودیت ۲۰ تا ۴۰ درصدی در گوسفندان شیری کوماسیا در زمستان هیچ تأثیری بر روی مصرف خوراک و تولید شیر نداشت و فقط باعث کاهش سه درصدی وزن بدن شد (Casamassima *et al.*, 2008)، همچنین محدودیت دو ساعته بعد از خوراک در گاوهای شیری (Nejad *et al.*, 2015) و دو تا سه ساعته در میش‌های کوریدال (Nejad *et al.*, 2014) تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک نداشت. بااین‌حال محدودیت ۵۰ درصدی مصرف آب در هوای گرم تابستان در گوسفندان بلوچی باعث کاهش ۴۰ درصدی مصرف خوراک و ۶۰ درصدی افزایش وزن روزانه شد (Vosooghi-Postindoz *et al.*, 2018). فراهم آوردن آب به‌صورت دو تا چهار روز یک‌بار در گوسفندان بالغ غیرشیرده آواسی باعث کاهش ماده خشک مصرفی به میزان ۲۵ تا ۴۵ درصدی و کاهش وزن ۱۰ تا ۲۰ درصدی نسبت به کنترل با دسترسی آزاد به آب شد (Jaber *et al.*, 2004). محدودیت یک‌روزه در بره‌های پرواری سانتا اینس تأثیری بر مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه نداشت ولی محدودیت دو تا سه روزه باعث کاهش ۲۰ تا ۳۰ درصدی ماده خشک مصرفی، ۴۰ تا ۵۰ درصدی افزایش وزن روزانه و کاهش وزن اندام‌های داخلی و اندام تولیدمثلی شد (Dos Santos *et al.*, 2019). محدودیت ۶۷ درصدی مصرف آب نیز باعث کاهش مصرف خوراک تا ۲۸ درصد و افزایش وزن روزانه تا ۶۲ درصد شد و میزان کاهش در گروه دارای محرومیت مصرف آب، ۳۳ درصد کمتر بود (Adeniji *et al.*, 2020). ازآن‌جایی‌که آب یکی از عناصر ضروری برای هضم و جذب مواد مغذی است (Casamassima *et al.*, 2008)، بنابراین کاهش مصرف خوراک در واکنش به محدودیت شدید آبی طبیعی به نظر می‌رسد. همچنین به‌طور معمول عنوان می‌شود در شرایط طبیعی (بدون تنش) گوسفند به ازای هر

کیلوگرم خوراک مصرفی، ۲/۸۷ لیتر آب مصرف می‌کنند (NRC, 2001). این نسبت در شرایط تنش گرمایی و غذایی افزایش یافته ولی در محدودیت آبی کاهش یافته یا ثابت می‌ماند، و چنین حالتی در مطالعه ما نیز مشاهده شد، درحالی‌که در بره‌های پرواری آمیخته سانتا اینس در محدودیت‌های بالای دو روز باعث افزایش نسبت آب به خوراک شد (Dos Santos *et al.*, 2019) که دلیل آن کاهش شدید مصرف خوراک در آن تیمارها بوده است (Sejian *et al.*, 2010).

اثر نژاد بر هیچ یک از شاخص‌های عملکردی معنی‌دار نبود که در توافق با نتیجه به دست آمده از آمیخته‌های شال و زندی با زل بود که هیچ تفاوتی در افزایش وزن روزانه و بازده خوراک نشان ندادند (Kashan *et al.*, 2005)، همچنین مشابه نتایج به‌دست‌آمده از آمیخته‌گیری نژادهای بومی برزیل با نژاد گوشتی دروپر بود که مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار نداد ولی در برخی مانند مورادا ناوا (Morada Nova) افزایش وزن روزانه کمتری داشت (Issakowicz *et al.*, 2018). میزان افزایش وزن روزانه در گوسفندهای لری-بختیاری حدود ۲۰۰ گرم در روز (Talebi and Bagheri, 2020)، ۲۵۸ گرم در روز (Kazemi-Bonchenari *et al*., 2014)، ۲۴۷ گرم در روز (Hashemi *et al*., 2014)، و ۳۰۰ گرم در روز (Khaldari and Ghiasi, 2018) گزارش شده است که در این مطالعه پایین‌تر از مطالعات پیشین بود که می‌تواند به دلیل پایین‌تر بودن مصرف خوراک در این مطالعه نسبت به سایر مطالعات (حدود ۱/۵ کیلوگرم (Khaldari and Ghiasi, 2018) و ۱/۹ کیلوگرم (Hashemi *et al*., 2014)) باشد. علت این کاهش مصرف خوراک را می‌توان در بالاتر بودن الیاف جیره (Mertens, 1987) و تنش گرمایی (Marai *et al.*, 2007) موجود در این مطالعه دانست. گزارش شده است افزایش وزن روزانه در بره‌های خالص لری-بختیاری و آمیخته آن‌ها با رومانف از تولد تا شش‌ماهگی مشابه یکدیگر (۲۰۰ گرم در روز) است، درحالی‌که در آمیخته‌های لری-بختیاری و پاکستانی به‌طور معنی‌داری پایین‌تر (۱۶۰ گرم در روز) بود (Talebi and Bagheri, 2020)، که نشان‌دهنده اثر ژنوتیپ بر میزان افزایش وزن روزانه می‌باشد. بااین‌حال گزارش شده است میزان افزایش وزن روزانه و مصرف خوراک بره‌های لری بختیاری ۱۵ درصد بالاتر از آمیخته‌های آن‌ها با رومانف بود (Khaldari and Ghiasi, 2018) درحالی‌که محققین دیگری گزارش کردند آمیخته‌گیری با رومانف و بخصوص شاروله باعث افزایش ۳۰ و ۵۰ درصدی این شاخص‌ها در گوسفند دنبه‌دار آواسی شد (Abdullah *et al.*, 2010) و میزان افزایش در وزن‌های بالاتر نژاد شاروله بیشتر بود. این نتایج متنوع نشان می‌دهد میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه تحت تأثیر طول دوره پرورش، شرایط آب و هوایی، مدیریت، ترکیب و انرژی جیره، ژنتیک حیوانات و نوع نژاد (گوشتی یا شیری و ...) می‌باشد (Abdullah *et al.*, 2010, Khaldari and Ghiasi, 2018, Marai *et al*., 2007Mertens, 1987).

الگوی مصرف آب

اطلاعات مربوط به الگوی مصرف آب در جدول ۲ آمده است. تیمارهای دارای محدودیت آبی بیش از ۸۸ درصد از آب مصرفی در یک ساعت را در پنج دقیقه اول مصرف کردند و این مقدار به‌طور معنی‌داری برای بره‌های لری بالاتر از آمیخته‌ها بود ($p=<۰۰۰۱$). میزان مصرف در سه زمان دیگر روی هم رفته حدود ۱۱ و ۶/۳ درصد کل مصرف را به ترتیب در بره‌های لری و آمیخته تشکیل داد.

مصرف مقادیر بالای آب در مدت زمان اندک نشان‌دهنده حجم زیاد دستگاه گوارش نشخوارکنندگان و توانایی آن‌ها در بازیابی آب از دست رفته بدن است. گزارش شده است که حیوانات دارای توانایی ذخیره آب به مقدار ۱۸ تا ۴۰ درصد وزن بدن خود در مدت زمان کوتاه هستند (Silanikove, 2000) تا بدین ترتیب از ایجاد همولیز جلوگیری کنند (Silanikove, 1992). میزان مصرف بالای آب در این مطالعه احتمالاً برای غلبه بر تشنگی ایجاد شده در طول ۲۳ ساعت باشد. بااین‌حال مصرف حدود ۹۰ درصد از آب در پنج دقیقه بسیار غیرمنتظره و درعین‌حال امیدبخش است و می‌تواند به‌عنوان یک نکته مدیریتی در مکان‌هایی که دسترسی به آب با محدودیت مواجه است، به کار گرفته شود.

کاهش ۲۰ درصدی مصرف آب نسبت به آن‌هایی که دسترسی آزاد به آب داشتند نشان‌دهنده ظرفیت محدود دستگاه گوارش است. زمانی که بزهای سومالی با محدودیت آبی دو تا چهار روزه مواجه شدند، میزان مصرف آب خود را به ترتیب ۱/۳۴، ۲/۰۱ و ۲/۵۱ برابر زمان دسترسی آزاد به آب افزایش دادند اما زمانی که مصرف آب به‌صورت لیتر در روز محاسبه شد، کاهش یافت (Mengistu *et al*., 2007). این حالت در بره‌های آمیخته پرواری سانتا اینس برزیل مشاهده شده است که محدودیت‌های ۲۴ تا ۷۲ ساعته باعث شد حیوانات به ترتیب ۱/۸۰، ۱/۸۹ و ۲/۰۶ درصد گروه کنترل، آب مصرف کنند که نشان‌دهنده کاهش توانایی دام در محدودیت‌های بالای یک روز می‌باشد. با کاهش زمان مصرف آب، تعداد دفعات نوشیدن کاهش یافته و مقداری که در هر بار می‌نوشند افزایش می‌یابد (Al-Ramamneh *et al*., 2012). این فرایند در مطالعه حاضر با مصرف مقادیر بسیار بالا در زمان اندک مشاهده شده است.

جدول ۲. الگوی مصرف آب در بره‌های دارای محدودیت آبی در ساعت ارائه شدن آب در گوسفندهای لری-بختیاری (لری) و آمیخته لری-بختیاری×رومانف (آمیخته)

شاخص‌ها	نژاد		SEM	p-value
	آمیخته-محدودیت آبی	لری-محدودیت آبی		نژاد
۵ دقیقه	^{a}۸۸/۹۲	^{b}۹۳/۷۰	۰/۸۴	<۰/۰۰۰۱
۲۰ دقیقه	۳/۴۳	۲/۸۰	۰/۵۲	۰/۱۳
۴۰ دقیقه	^{a}۴/۴۷	^{b}۱/۸۷	۰/۴۶	<۰/۰۰۰۱
۶۰ دقیقه	^{a}۳/۱۶	^{b}۱/۶۱	۰/۴۱	<۰/۰۰۰۱

[۱] آب به‌صورت آزاد ولی یک ساعت در روز ارائه شده است. میزان آب مصرفی در ۵ دقیقه ابتدایی، ۲۰ دقیقه، ۴۰ دقیقه و ۶۰ دقیقه اندازه‌گیری شده است تا درصد آب مصرفی محاسبه شود. حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها است(**p**<۰/۰۵).

گوارش‌پذیری

گوارش‌پذیری مواد مغذی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۳). عدم‌تغییر در گوارش‌پذیری احتمالاً به دلیل عدم کاهش ماده خشک مصرفی و عدم‌تغییر در تولید بزاق باشد، زیرا این دو باعث افزایش زمان ماندگاری و اسمولاریته شکمبه شده و ازاین‌رو گوارش‌پذیری را افزایش می‌دهند (Silanikove, 1992). هرچند ماده خشک مصرفی بین دو تیمار دارای دسترسی آزاد به آب با یکدیگر متفاوت نبود، بااین‌حال، مقدار مصرف خوراک در بره‌های لری- بختیاری در مطالعه حاضر کمتر از مطالعات پیشین بود (, Hashemi *et al*., 2014Khaldari and Ghiasi, 2018). این حالت می‌تواند به دلیل ترکیب جیره و تنش گرمایی وارد شده باشد. ازآن‌جایی‌که حیوانات این مطالعه حداقل در ساعاتی از روز تحت تأثیر تنش گرمایی بودند، این تنش می‌تواند با کاهش مصرف خوراک گوارش‌پذیری را بهبود دهد و ازاین‌رو چون مصرف خوراک نسبت به مطالعات پیشین در وزن‌های برابر حیوانات کمتر شده است، تأثیرگذاری محدودیت آبی کاهش می‌یابد. افزایش در گوارش‌پذیری در مطالعات پیشین به دلیل کاهش مصرف خوراک بوده است (, Nejad *et al*., 2014Vosooghi-Postindoz *et al*., 2018)، هرچند کاهش گوارش‌پذیری در محدودیت‌های شدید مصرف آب نیز ممکن است اتفاق بیافتد که به کاهش شدید جمعیت پروتوزوآ در این‌گونه موارد نسبت داده شده است (Adeniji *et al*., 2020). افزایش گوارش‌پذیری مواد مغذی در گاوهای شیری پرتولید بدون تغییر در مصرف خوراک در خوراک با الیاف پایین‌تر و کیفیت بالاتر در تنش گرمایی متوسط نیز گزارش شده است (Nejad *et al*., 2014). کلیه این عوامل نشان می‌دهد گوارش‌پذیری تنها تحت تأثیر مصرف آب قرار نمی‌گیرد، بلکه نوع شدت آبی، دمای محیط و جیره نیز مهم است.

میزان ماده خشک مدفوع در پاسخ به محدودیت آبی افزایش یافت (p=۰/۰۳)، ولی تحت تأثیر ژنوتیپ و اثر متقابل قرار نگرفت . همچنین ژنوتیپ و تیمار آبی تأثیری بر روی گوارش‌پذیری و pH محتویات شکمبه پس از کشتار نداشت. اثر متقابل گوارش‌پذیری بین آب و خوراک برای هیچ یک از صفات مذکور معنی‌دار نبود.

افزایش ماده خشک مدفوع در کنار کاهش ادرار تولیدی یک مکانیسم سازگاری برای افزایش میزان آب تولیدی بدن می‌باشد (Adeniji *et al*., 2020Nejad *et al*., 2014,). با توجه به اینکه گوسفند دارای مدفوعی خشک‌تر از گاوهای شیری می‌باشد، ازاین‌رو سازگاری با کاهش میزان ادرار تولیدی اهمیت بیشتری دارد، به‌طوری‌که محدودیت ۳۳ درصدی در مصرف آب می‌تواند باعث کاهش ۷۰ درصدی تولید ادرار (۱۰۴۶ تا ۳۳۸ میلی‌لیتر در روز) شود درحالی‌که رطوبت مدفوع در محدودیت‌های شدیدتر (محدودیت ۶۷ درصدی مصرف آب) کاهش می‌یابد (Adeniji et al., 2020). نتایج مشابهی در میش‌های کوریدال و میش‌های بلوچی که تحت تأثیر محدودیت آبی بودند، گزارش شده است (Vosooghi-Postindoz et al., 2018). این عمل به‌واسطه افزایش هورمون ضد ادراری و آلدسترون، و تأثیر آن‌ها بر روی کلیه و دستگاه گوارشی انجام می‌شود (Vosooghi-Postindoz *et al*., 2018). pH محتویات شکمبه پس از کشتار تحت تأثیر محدودیت قرار نگرفت که مخالف نتایج به‌دست‌آمده از مطالعات دیگر است (Adeniji *et al*., 2020Vosooghi-Postindoz *et al*., 2018,). pH محتویات شکمبه می‌تواند در پاسخ به کاهش یا افزایش تولید بزاق یا اسیدهای چرب فرار تغییر یابد. از آن‌جایی که محدودیت آبی در این مطالعه در حدی نبود که مصرف آب و خوراک را به میزان قابل‌توجهی کاهش دهد، بنابراین احتمالاً تأثیری بر روی میزان تولید بزاق و اسیدهای چرب فرار ندارد، درحالی‌که در دو مطالعه مذکور میزان کاهش مصرف آب بیش از ۵۰ درصد بود و خوراک نیز به‌طور معنی‌داری کاهش یافته بود (Adeniji *et al*., 2020Vosooghi-Postindoz *et al*., , 2018).

شاخص‌های کشتار

محدودیت آبی هیچ تأثیر معنی¬داری بر روی صفات لاشه نداشت (جدول ۴) ولی تفاوت¬هایی در دو نژاد مشاهده شد که بیشتر مربوط به چربی¬های قسمت¬های مختلف بدن است به‌طوری‌که وزن دنبه و کل چربی بدنی در بره¬های لری بسیار بالاتر از آمیخته بود (P≤۰/۰۰۶)، درحالی‌که وزن چربی داخلی به‌طور معنی¬داری در بره¬های آمیخته بالاتر بود (p=۰/۰۱). وزن قطعات لاشه تحت تأثیر ژنوتیپ و محدودیت دسترسی به آب قرار نگرفت، هرچند به‌صورت عددی در آمیخته¬ها بالاتر بود ولی درصد تمام قطعات لاشه به وزن نهایی در بره¬های آمیخته به‌طور معنی¬داری بالاتر بود (p≤۰/۰۳).

عدم‌تغییر صفات لاشه در پاسخ به محدودیت آبی را می¬توان به عدم تفاوت معنی¬دار در خوراک مصرفی نسبت داد. چنین اثری در بره¬های پرواری سانتا اینس نیز مشاهده شد و محدودیت یک‌روزه تأثیری روی صفات لاشه نداشت درحالی‌که محدودیت دو تا سه روزه باعث کاهش وزن قطعات لاشه شد و این تفاوت به سبب کاهش خوراک مصرفی بود (Dos Santos et al., 2019).

جدول ۳. تأثیر محدودیت آبی و آبدهی آزاد بر گوارش‌پذیری در گوسفندهای لری-بختیاری (لری) و آمیخته لری-بختیاری×رومانف (آمیخته)

	آمیخته		لری		SEM	p-value		
شاخص‌ها	**آب آزاد**	**محدودیت آبی**	**آب آزاد**	**محدودیت آبی**		**آب**	**نژاد**	**آب*نژاد**
قابلیت هضم (٪)								
ماده خشک	۷۰/۰۶	۶۶/۸۶	۶۵/۵۸	۶۹/۹۷	۱/۷۱	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۰۷
ماده آلی	۷۴/۴۹	۷۱/۶۹	۷۰/۱۳	۷۳/۹۱	۱/۶۸	۰/۷۷	۰/۹۶	۰/۱۱
چربی خام	۷۰/۹۱	۶۹/۲۲	۶۹/۵۴	۷۵/۲۲	۲/۷۳	۰/۴۸	۰/۴۲	۰/۱۹
فیبر نامحلول در شوینده خنثی	۶۷/۴۰	۶۰/۹۱	۶۱/۲۴	۶۴/۸۹	۲/۸۱	۰/۶۲	۰/۷۰	۰/۰۹
خاکستر	۴۸/۹۹	۴۵/۶۹	۴۳/۲۶	۴۹/۴۶	۳/۱۲	۰/۶۴	۰/۷۵	۰/۱۴
ماده خشک مدفوع (٪)	^{b}۳۱/۶۴	^{a}۳۴/۳۴	^{b}۳۲/۶۳	^{a}۳۹/۱۰	۱/۹۶	۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۳۶
pH شکمبه	۶/۲۸	۶/۳۱	۶/۲۷	۶/۳۳	۰/۱۸	۰/۷۸	۰/۹۶	۰/۹۵

حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها است($\mathbf{p<۰/۰۵}$).

لاشه با دنبه تحت تأثیر نژاد قرار نگرفت، البته باید به این توجه داشت زمانی که بازده لاشه بدون دنبه حساب شد به‌طور معنی‌داری در آمیخته‌ها بالاتر بود (۴۳/۰۶ و ۳۹/۰۰ درصد)، زیرا دنبه در آن‌ها تقریباً ۱۸ درصد میزان دنبه در بره‌های آمیخته بود. بازده لاشه تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد که از آن جمله می‌توان به وزن بلوغ، وزن کشتار، نوع نژاد و نوع جیره اشاره نمود (Abdullah *et al.*, 2010, Issakowicz *et al.*, 2018Khaldari and Ghiasi, 2018,). در مقایسه بین نژادها، نوع نژاد و وزن کشتار اهمیت بیش‌تری دارد و نژادهای گوشتی به دلیل توده عضلانی بیش‌تر، بازده لاشه بالاتری نسبت به نژادهای شیری دارند (Abdullah *et al.*, 2010)، این تفاوت در وزن‌های بالاتر بیشتر مشهود است. آمیخته‌گیری نژادهای شال و زندی با زل، هرچند باعث کاهش معنی‌دار وزن دنبه شد، ولی به دلیل کوچک‌جثه بودن زل بازده لاشه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. بااین‌حال آمیخته‌ها دارای وزن سرسینه، سردست و راسته بالاتری بودند که نشان‌دهنده‌ی افزایش توده عضلانی می‌باشد، هرچند بخشی از این افزایش می‌تواند به دلیل افزایش چربی زیرپوستی و چربی بین ماهیچه‌ای باشد (Kashan *et al.*, 2005).

جدول ۴. تأثیر محدودیت آبی و آبدهی آزاد بر روی شاخص‌های کشتار در گوسفندهای لری-بختیاری (لری) و آمیخته لری-بختیاری×رومانف (آمیخته)

	آمیخته		لری		SEM	p-value		
شاخص‌ها	آب آزاد	محدودیت آبی	آب آزاد	محدودیت آبی		آب	نژاد	آب*نژاد
وزن لاشه با دنبه (کیلوگرم)	۱۶/۰۲	۱۷/۳۳	۱۷/۳۳	۱۶/۸۸	۱/۵۳	۰/۷۶	۰/۸۲	۰/۶۱
بازده لاشه با دنبه (درصد)	۴۲/۵۷	۴۵/۱۲	۴۴/۰۳	۴۲/۷۵	۰/۹۹	۰/۵۳	۰/۶۵	۰/۰۸
اجزای لاشه (کیلوگرم)								
دنبه	^{b}۰/۲۹۱	^{b}۰/۳۰۴	^{a}۱/۶۶۴	^{a}۱/۸۵۷	۰/۳۰	۰/۷۳	۰/۰۰۰۲	۰/۷۶
گردن	۱/۵۸	۱/۴۹	۱/۲۵	۱/۲۷	۰/۱۶	۰/۶۷	۰/۲۷	۰/۸۰
شانه	۳/۳۰	۳/۵۴	۳/۲۲	۳/۱۳	۰/۲۷	۰/۷۹	۰/۳۷	۰/۵۴
ران	۵/۳۲	۵/۷۰	۵/۴۶	۵/۲۳	۰/۴۶	۰/۸۶	۰/۷۲	۰/۵۰
سرسینه	۲/۸۸	۳/۲۴	۲/۷۸	۲/۷۴	۰/۲۹	۰/۵۷	۰/۳۰	۰/۴۹
راسته	۲/۸۶	۳/۰۳	۲/۸۱	۲/۶۳	۰/۲۹	۰/۹۸	۰/۴۴	۰/۵۶
اجزای لاشه (٪)								
دنبه	^{b}۰/۷۷	^{b}۰/۷۹	^{a}۴/۱۴	^{a}۴/۶۴	۰/۶۰	۰/۶۶	۰/۰۰۰۱	۰/۶۸
گردن	^{b}۳/۶۲	^{b}۳/۸۷	^{a}۳/۲۰	^{a}۳/۲۵	۰/۲۲	۰/۵۰	۰/۰۳	۰/۶۶
شانه	^{b}۸/۷۶	^{b}۹/۲۸	^{b}۸/۲۸	^{b}۷/۹۷	۰/۲۴	۰/۶۷	۰/۰۰۲	۰/۱۱
ران	^{ab}۱۴/۱۷	^{a}۱۴/۸۳	^{ab}۱۴/۰۳	^{b}۱۳/۳۲	۰/۳۶	۰/۹۴	۰/۰۳۷	۰/۰۷
سرسینه	^{a}۷/۶۰	^{a}۸/۴۵	^{b}۷/۱۲	^{b}۶/۹۶	۰/۲۴	۰/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۰۶
راسته	^{a}۷/۶۲	^{a}۷/۸۸	^{b}۷/۲۳	^{b}۶/۵۷	۰/۲۹	۰/۵۰	۰/۰۱	۰/۱۳
چربی داخلی (کیلوگرم)	^{a}۰/۷۷	^{a}۰/۷۳	^{b}۰/۳۵	^{b}۰/۳۱	۰/۱۴	۰/۷۷	۰/۰۱	۰/۹۸
کل چربی (کیلوگرم)	^{b}۱/۰۶	^{b}۱/۰۳	^{a}۲/۱۰	^{a}۲/۱۶	۰/۳۳	۰/۸۵	۰/۰۰۶	۰/۷۸
چربی داخلی (٪)	^{a}۱/۹۳	^{a}۱/۸۶	^{b}۰/۹۱	^{b}۰/۷۵	۰/۳۱	۰/۷۱	۰/۰۰۳	۰/۸۸
کل چربی (٪)	^{b}۲/۷۰	^{b}۲/۶۶	^{a}۵/۰۵	^{a}۵/۳۹	۰/۶۰	۰/۸۰	۰/۰۰۰۸	۰/۷۴
ضخامت چربی پشتی	^{b}۴/۲۵	^{b}۶/۰۰	^{a}۲/۹۰	^{a}۳/۰۰	۱/۰۵	۰/۴۲	۰/۰۵	۰/۴۷

حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها است (**p**<۰/۰۵).

به دلیل بالاتر بودن وزن بلوغ در شاروله و رومانف نسبت به آواسی، آمیخته‌های نژادهای سنگین دارای افزایش وزن روزانه بیشتر و درنتیجه وزن کشتار بالاتر و همچنین چربی دنبه پایین‌تر و دارای بازده لاشه بیشتری بودند و این میزان در شاروله بالاتر نیز بود و در ناحیه سردست نسبت ماهیچه به استخوان بیش‌تر بود و نسبت وزنی سردست و سرسینه نیز بیش‌تر بود (Abdullah *et al.*, 2010). در مطالعه‌ای که روی نژادهایی مشابه با مطالعه ما انجام شد هرچند وزن دنبه در آمیخته‌ها کاهش یافت اما بازده لاشه در لری بسیار بالاتر بود (۵۴ و ۴۷/ درصد)، البته زمانی که دنبه از آن کم شد این بازده به بازده گزارش شده از این مطالعه نزدیک شد و حتی در آمیخته‌ها بالاتر بود (۴۳ و ۴۶ درصد)، همچنین مشابه با مطالعه ما نسبت وزنی ران، سردست و گردن بالاتر بود (Khaldari and Ghiasi, 2018). همان‌گونه که عنوان شد افزایش وزن قطعات لاشه به دلیل افزایش چربی بین ماهیچه‌ای و افزایش ضخامت چربی پشتی بود (Kashan *et al.*, 2005) که مورد اخیر در مطالعه ما نیز مشاهده شد هرچند با گزارش برخی محققین همسو نبود (Khaldari and Ghiasi, 2018).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه نشان داد محدودیت آبی به‌صورت دریافت آب یک ساعته در روز، تأثیری بر روی شاخص-های عملکردی و لاشه نداشت و بنابراین در محیط‌های دارای محدودیت دسترسی به آب می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد. از سویی دیگر، به دلیل اینکه تقریباً ۹۰ درصد آب مصرفی تنها در عرض پنج دقیقه مصرف می‌شود می‌توان زمان دریافت آب را حتی کمتر نیز در نظر گرفت. بین ژنوتیپ‌های مختلف تفاوتی در عملکرد رشد مشاهده نشد، بنابراین به دلیل چربی لاشه کمتر، دوقلوزایی بهتر و فاصله نسل کمتر می‌توان آن‌ها را با در نظر گرفتن شرایط مشابه به کار گرفت.

REFERNCES

Abdullah, A. Y., Kridli, R. T., Shaker, M. M. & Obeidat, M. D. 2010. Investigation of growth and carcass characteristics of pure and crossbred Awassi lambs. *Small Ruminant Research,* 94**,** 167-175.

Adeniji, Y. A., Sanni, M. O., Abdoun, K. A., Samara, E. M ,.Al-Badwi, M. A., Bahadi, M. A., Alhidary, I. A. & Al-Haidary, A. A. 2020. Resilience of Lambs to Limited Water Availability without Compromising Their Production Performance. *Animals,* 10**,** 1491.

Akinmoladun, O. F., Muchenje, V. & Fon, F. N. 2019. Small ruminants: Farmers' hope in a world threatened by water scarcity. *Animals,* 9**,** 456.

Al-Ramamneh, D., Riek, A. & Gerken, M. 2012. Effect of water restriction on drinking behaviour and water intake in German black-head mutton sheep and Boer goats. *Animal,* 6**,** 173-183.

Alamer, M. & Al-hozab, A. 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.

AOAC. 1990. Official methods of analysis. *Assoc Anal Chem*.

Casamassima, D., Pizzo, R., Palazzo, M., D'alessandro, A. & Martemucci, G. 2008. Effect of water restriction on productive performance and blood parameters in comisana sheep reared under intensive condition. *Small Ruminant Research, 78, 169-175.*

Chedid, M., Jaber, L. S., Giger-Reverdin, S., Duvaux-Ponter, C. & Hamadeh, S. K. 2014. Water stress in sheep raised under arid conditions. *Canadian Journal of Animal Science,* 94**,** 243-257.

Dos Santos, F. M., de Araújo, G. G. L., de Souza, L. L ,.Yamamoto, S. M., Queiroz, M. A. Á., Lanna, D. P. D. & de Moraes, S. A. 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.

Fahmy, M. 1990. Reproductive performance of Romanov ewe lambs having conceived at three months of age. *Canadian Journal of Animal Science,* 70**,** 715-717.

Hashemi, M., Zamani, F., Vatankhah, M. & Hosseinzadeh, S. 2014. Productive performance and carcass characteristics of lori-bakhtiari finishing lambs supplemented with sodium bicarbonate or magnesium oxide. *Journal of Cell and Animal Biology,* 8**,** 69-73.

Issakowicz, J., Issakowicz, A. C. K. S., Bueno, M. S., Costa, R. L. D. d., Geraldo, A. T., Abdalla, A. L., McManus, C. & Louvandini, H. 2018. Crossbreeding locally adapted hair sheep to improve productivity and meat quality. *Scientia Agricola,* 75**,** 288-295.

Jaber, L., Habre, A., Rawda, N., Abi Said, M., Barbour, E. & Hamadeh, S. 2004. The effect of water restriction on certain physiological parameters in Awassi sheep. *Small Ruminant Research,* 54**,** 115-120.

Kashan, N., Azar, G. M., Afzalzadeh, A. & Salehi, A. 2005. Growth performance and carcass quality of fattening lambs from fat-tailed and tailed sheep breeds. *Small Ruminant Research. ,* 60**,** 267-271.

Kazemi-Bonchenari, M., Javanmard, M., Mahjoubi, E. & Afshar, S. 2014. Feed conversion and feed to gain ratios in different fattening months and castration effects on growth performance in Iranian Lori-Bakhtiari sheep breed. *International Journal of Basic Sciences and Applied Research,* 3**,** 552-556.

Khaldari, M. & Ghiasi, H. 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.

Korkmaz, M. K. & Emsen, E. 2016. Growth and reproductive traits of purebred and crossbred Romanov lambs in Eastern Anatolia. *Animal Reproduction,* 13**,** 3-6.

Kyanzad, M. 2001. Crossbreeding of the three Iranian sheep breeds with emphasis on growth and

carcass characteristics of the lambs. Ph. D. Thesis. University of Utra, Malaysia.

Marai, I., El-Darawany, A., Fadiel, A. & Abdel-Hafez, M. 2007. Physiological traits as affected by heat stress in sheep—a review. *Small ruminant research,* 71**,** 1-12.

María, G & .Ascaso, M. 1999. Litter size, lambing interval and lamb mortality of Salz, Rasa Aragonesa, Romanov and F1 ewes on accelerated lambing management. *Small Ruminant Research,* 32**,** 167-172.

Mengistu, U., Dahlborn, K. & Olsson, K. 2007. Effects of intermittent watering on water balance and feed intake in male Ethiopian Somali goats. *Small Ruminant Research,* 67**,** 45-54.

Mertens, D. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *Journal of animal science,* 64**,** 1548-1558.

Nejad, J. G., Lohakare, J., West, J. & Sung, K. 2014. Effects of water restriction after feeding during heat stress on nutrient digestibility, nitrogen balance, blood profile and characteristics in Corriedale ewes. *Animal Feed Science and Technology,* 193, 1-8.

Nejad, J. G., Lohakare, J. D., West, J. W., Kim, B. W., Lee, B. H. & Sung, K. I. 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.

NRC. 2001. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. The National Academies Press.

Sejian, V., Lal, R., Lakritz, J. & Ezeji, T. 2011. Measurement and prediction of enteric methane emission. *International journal of biometeorology,* 55**,** 1-16.

Sejian, V., Maurya, V. P. & Naqvi, S. M. 2010. Adaptability and growth of Malpura ewes subjected to thermal and nutritional stress. *Tropical Animal Health and Production,* 42**,** 1763-1770.

Sheehy, J., Elmido, A., Centeno, G. & PABLICO, P. 2005. Searching for new plants for climate change. *Journal of Agricultural Meteorology,* 60**,** 463-468.

Silanikove, N. 1992. Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. *Livestock Production Science,* 30**,** 175-194.

Silanikove, N. 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small Ruminant Research,* 35**,** 181-193.

Talebi, M. A. & Bagheri, M. 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.

Turkyilmaz, D. & Esenbuga, N. 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.

Van Soest, P. v., Robertson, J. & Lewis, B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science,* 74**,** 3583-3597.

Version, S. 2002. 9.1. 3. *SAS Institute Inc,* 100.

Vosooghi-Postindoz, V., Tahmasbi, A., Naserian, A. A., Valizade, R. & Ebrahimi, H. 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.