نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴، ص. ۱۳۸-۱۲۹

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 7, No. 2, Summer 2015, p. 129-138

تأثیر سطوح مختلف محدودیت مصرف آب بر عملکرد و فرآسنجه‌های خونی بره‌های نر بلوچی

عبدالمنصور طهماسبی[۱]- وحید وثوقی پوستین دوز[۲*]- علیرضا فروغی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۲/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۳۱

چکیده

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف محدودیت مصرف آب روی عملکرد رشد و برخی ازالکترولیت ها و فراسنجه های خون در بره نر بلوچی از ۲۱ بره تک قلو با میانگین سن (۴ ± ۹۰ روز) و میانگین وزن (۲/۲± ۲۶/۷ کیلوگرم) استفاده شد. بره ها به طور تصادفی به سه دسته بر اساس میزان آب مصرفی تقسیم شدند (۷ بره به ازای هر گروه). در گروه شاهد به بره ها اجازه مصرف آب بطور آزاد در طول دوره آزمایش داده شد. مصرف آب بره های گروه ۲ و ۳ به ترتیب به ۷۲٪ و ۴۴٪ میانگین مصرف روزانه محدود شد. طول مدت آزمایش ۴۹ روز بود که شامل ۱۴ روز عادت پذیری و ۳۵ روز دوره آزمایش که این ۳۵ روز به ۳ دوره آزمایشی به ترتیب شامل، ۷ روز دوره کاهش تدریجی آب مصرفی، ۱۴ روز دوره محدودیت مصرف آب به مقدار ثابت ۷۲٪ و ۴۴٪ میانگین مصرف روزانه برای تیمارهای ۲ و ۳ و ۱۴ روز دوره دسترسی آزاد به آب برای همه تیمارها تقسیم شده بود. میزان آب و خوراک مصرفی به طور روزانه و افزایش وزن، الکترولیت ها و فراسنجه های خون شامل گلوکز، تری گلیسرید، کراتینین، نیتروژن اوره ای خون، کلسترول، پروتئین کل، کورتیزول، هماتوکریت و هموگلوبین خون، کلسیم، سدیم و پتاسیم در روزهای۱، ۷ ، ۲۱ و ۳۵ آزمایش اندازه گیری شدند. نتایج بدست آمده نشان داد که مقدار ماده خشک مصرفی و نسبت آب مصرفی به خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه در گروه ۲ و ۳ نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی داری داشت. همچنین دهیدراسیون موجب افزایش غلظت سدیم، کلسترول، کراتینین، نیتروژن اوره ای خون و مقدار هموگلوبین خون در مقایسه با گروه شاهد شد. بطور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که بره نژاد بلوچی می تواند محدودیت مصرف آب را برای مدت بیش از ۱۴ روز بدون تغییرات عمده در فراسنجه ها و الکترولیت های خون تحمل کند.

واژه های کلیدی: بره‌های نر بلوچی، عملکرد، فرآسنجه های خون، محدودیت مصرف آب.

مقدمه

پیشرفت های زیاد در دانش و امور مختلف دامپروری کشور باعث شده که مسائل مربوط به دامپروری با جزئیات بیشتر و به صورت تخصصی تر مورد بررسی قرار گیرد. یکی از مباحث پرورش دام و طیور که بیش از سایر موارد اقتصاد دامداری و مرغداری را تحت تاثیر قرار می دهد، تغذیه مدرن و اصولی می باشد. در این بین با توجه به بهبود ژنتیکی و توان تولیدی حیوانات، پیشرفت های زیادی در زمینه تغذیه و جیره نویسی صورت گرفته است. زمانی که از تغذیه بحث می شود باید تمام مواد غذایی از جمله آب مد نظر قرار گیرند به خصوص در صنعت دامپروری که مسئله آب و کیفیت آن تاثیر بسزایی بر عملکرد حیوان دارد. ولی متاسفانه در اکثر واحدهای دامداری کمتر به آب و مدیریت آن در مقایسه با سایر مواد غذایی (انرژی، پروتئین، چربی، مواد معدنی و ویتامین ها) توجه می شود (۱).

گوسفند از نشخوارکنندگان سبک بوده که بخش عظیمی از گوشت مصرفی کشور را تولید می کند. با توجه به اینکه کشور ما و بالاخص استان خراسان با کمبود منابع آبی مواجه است و منابع آب شیرین نیز رو به کاهش می باشد و همچنین به دلیل بارندگی کمتر در این منطقه گیاهان مرتعی این مناطق بالطبع میزان ذخیره آب کمتری نیز دارند بنابراین آب نقش مهمی در میزان تولید و بقا در گله های گوسفندی که پرورش آنها وابسته به مراتع است را دارا می باشد.

پایین بودن کیفیت یا کمیت آب عملکرد حیوانات را بیشتر و سریعتر از نارسایی در هر عامل دیگری کاهش می دهد (۲۶). اسچومن و ویزر (۲۵) گزارش کردند که محدودیت در میزان آب مصرفی ممکن است منجر به کاهش بازده در سایر مواد مغذی شود.

۱- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،
۲- دانشجوی دکتری رشته تغذیه دام دانشگاه فردوسی مشهد، پردیس بین الملل،
۳- استادیار گروه علوم دامی، مرکز آموزش علمی- کاربردی جهاد کشاورزی خراسان رضوی.
(* نویسنده مسئول: Email: vosooghi_vahid@yahoo.com)

اگرچه سطوح کم محدودیت در مصرف آب اثرات زیان باری بر روی حیوان نخواهد داشت، اما بین نژادهای مختلف بازده مصرف آب متفاوت است (۲۵).

سیلانیکو (۲۰۰۰) گزارش کرد نژادهایی از نشخوارکنندگان که توانسته اند خود را با شرایط اکوسیستم بیابانی مطابقت دهند میزان استرس کمتری در مواجهه با کم آبی از خود نشان دادند.

گوسفند بلوچی یکی از مهمترین نژادهای گوسفند در شرق کشور بوده که با مناطق نیمه خشک سازگار شده است اما اطلاعات بسیار کمی در این زمینه موجود و تحقیقات اندکی در این زمینه انجام شده است، که این نژاد چطور و با چه مکانیسمی با شرایط کم آبی مقابله می کند. هدف از انجام این آزمایش بررسی برخی الکترولیت ها و فراسنجه ها و هورمونهای خون تحت تاثیر مقادیر مختلف محدودیت مصرف آب و همچنین بررسی توانایی تحمل میزان کم آبی در این نژاد می باشد.

مواد و روش ها

این پژوهش در مرکز تحقیقاتی گوسفند بلوچی وابسته به جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی در طی ماههای اردیبهشت وخرداد ماه ۱۳۹۲ انجام شد. در این آزمایش از ۲۱ راس بره نر نژاد بلوچی با میانگین سن ۴ ± ۹۰ روز و وزن زنده ۲/۲± ۲۶/۷ کیلوگرم در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تیمار (۷ بره برای هر تیمار) استفاده شد.

تیمار های آزمایشی عبارتند از:

۱) تیمار شاهد (دسترسی آزاد به آب در کل دوره آزمایش).

۲) دسترسی به آب با محدودیت ۷۲ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود.

۳) دسترسی به آب با محدودیت ۴۴ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود.

آزمایش در طی ۳۵ روز که شامل سه دوره و همچنین ۱۴ روز دوره عادت پذیری که جمعا به مدت ۴۹ روز بود انجام گرفت. تمامی بره ها در طی ۱۴ روز دوره عادت پذیری به محیط آزمایش دسترسی آزاد به آب داشتند و مصرف روزانه تمامی بره ها ثبت گردید. دوره اول که شامل ۷ روز کاهش تدریجی آب مصرفی برای بره های تیمار ۲ و ۳ که به ترتیب ۴ و ۸ درصد از میانگین مصرف ثبت شده کم گردید تا در پایان هفته به مقدار ثابت ۷۲٪ و۴۴٪ میانگین آب مصرفی خود برسند (دوره کاهش تدریجی آب). دوره دوم شامل ۱۴ روز محدودیت مصرف آب برای تیمارهای ۲ و ۳ به میزان ۷۲٪ و ۴۴٪ میانگین آب مصرفی به طور ثابت بود (دوره محدودیت به مقدار ثابت). دوره سوم نیز شامل ۱۴ روز دسترسی آزاد به آب مصرفی برای تمامی تیمارهای آزمایشی بود(دوره دسترسی آزاد به آب).

آب مصرفی (برای تمامی تیمارهای آزمایشی به صورت غیر محدود جهت تیمار شاهد و محدود جهت تیمار ۲ و ۳) و خوراک مصرفی هر روز در ساعت ۸ صبح در اختیار بره ها قرار گرفت. بره ها با جیر های کاملا مخلوط با نسبت ۳۰ به ۷۰ به ترتیب برای کنسانتره و علوفه بر اساس توصیه NRC ۱۹۸۵ تغذیه شدند.

بره ها در طول مدت آزمایش در جایگاههای انفرادی با تهویه مناسب با ابعاد ۲/۵ × ۱/۵ متر نگهداری شدند.

نمونه گیری و ثبت نتایج

آب و خوراک مصرفی در طول مدت آزمایش به طور انفرادی و روزانه محاسبه گردید. در طول آزمایش بره ها در روزهای ۱ و ۷ و ۲۱ و ۳۵ بعد از یک دوره گرسنگی ۱۶ ساعته توزین شدند و وزن آنها برای بررسی تغییرات وزن حیوان در طول دوره آزمایش ثبت گردید. همچنین در روزهای ۱ و ۷ و ۲۱ و ۳۵ آزمایش نمونه خون از طریق سیاهرگ وداجی اخذ گردید. نمونه ها بلافاصله به مدت ۵ دقیقه در ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ شد و سرم آن جدا گردید و سپس غلظت گلوکز، اوره، کراتینین، کلسترول، تری گلیسرید، پروتئین کل، سدیم، کلسیم، پتاسیم و کورتیزول با استفاده از کیت های مربوطه شرکت پارس آزمون و با کمک دستگاه اتو آنالایزر مورد آنالیز قرار گرفت. برای تعیین هماتوکریت، هموگلوبین نمونه های گرفته شده را در لوله های حاوی EDTA ریخته و با استفاده از دستگاه سل کانتر مورد ارزیابی قرار گرفت.

جهت تعیین غلظت الکترولیت های خون از دستگاه اسپکتروفتومتری و کیت های شرکت پارس آزمون استفاده شد.

آنالیز آماری

داده های حاصل از آزمایش توسط نرم افزار Minitab و رویه GLM مورد آنالیز قرار گرفت و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد و معنی داری در سطح ۵ درصد بررسی گردید.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی و نسبت آب مصرفی به ماده خشک مصرفی

نتایج بدست آمده نشان داد که محدودیت مصرف آب در دوره دوم (محدودیت ثابت) و دوره سوم (دسترسی آزاد به آب) اثر معنی داری بر روی ماده خشک مصرفی بره ها داشت (جدول ۱). به طوریکه میزان ماده خشک مصرفی در تیمار ۱ نسبت به تیمارهای ۲ و ۳ بیشتر بود و همچنین میزان ماده خشک مصرفی در تیمار ۲ نسبت به تیمار ۳ بیشتر بود (P<۰/۰۵). همچنین محدودیت اعمال شده اثر معنی داری بر روی نسبت آب مصرفی به ماده خشک مصرفی بره ها داشت (جدول ۱).

هادجیورجیو و همکاران (۱۰) و سیلانیکو و همکاران (۲۷) گزارش کردند که محدودیت مصرف آب اثر معنی داری روی مصرف ماده خشک حیوان ندارد. که این تفاوت در نتایج گزارش شده از این آزمایش با نتایج سایر تحقیقات انجام شده می تواند به دلیل تفاوت در مدت زمان محدودیت مصرف آب، میزان محدودیت آب و نوع نژاد دام باشد.

با توجه به اینکه رابطه معینی بین آب مصرفی و کل ماده خشک مصرفی وجود دارد که به شکل فرمول زیر است (۱):

TWI= ۳/۸۶DMI−۰/۹۹

جدول ۱- اثر سطوح مختلف محدودیت مصرف آب بر میانگین ماده خشک مصرفی،نسبت میانگین آب مصرفی بر ماده خشک مصرفی و میانگین افزایش وزن روزانه بره های مورد آزمایش

Table1-The effects of different levels of water restriction on average dry matter intake, ratio of water Consumption to feed intake, average daily weight gain treatment lambs

دوره های آزمایشی[۲] Experimental period	تیمار[۱] Treatment			SEM	*P-value*
	1	2	3		
دوره اول First period					
میانگین خوراک مصرفی (گرم در روز) Average daily feed intake(g/day)	886.7	829.5	743.1	45.102	0.104
نسبت میانگین اب مصرفی به خوراک مصرفی Ratio of water Consumption to feed intake	4.1[a]	3.6[ab]	3.0[b]	0.190	0.003
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Average daily weight gain(g/day)	285.7[a]	-75.5[b]	-293.9[b]	60.544	0.000
دوره دوم Second period					
میانگین خوراک مصرفی (گرم در روز) Average daily feed intake(g/day)	1145.2[a]	788.9[b]	572.9[c]	32.703	0.000
نسبت میانگین اب مصرفی به خوراک مصرفی Ratio of water Consumption to feed intake	4.2[a]	3.1[b]	2.4[c]	0.115	0.000
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Average daily weight gain(g/day)	132.6[a]	70.2[b]	35.1[b]	11.736	0.000
دوره سوم Third period					
میانگین خوراک مصرفی (گرم در روز) Average daily feed intake(g/day)	1331.13[a]	1174.46[b]	1034.05[c]	26.377	0.000
نسبت میانگین اب مصرفی به خوراک مصرفی Ratio of water Consumption to feed intake	3.88[b]	4.35[b]	4.91[a]	0.133	0.000
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Average daily weight gain(g/day)	132.76	155.1	189.8	23.755	0.258

میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می باشند (P<0.05).

[۱] تیمار ۱(شاهد): دسترسی آزاد به آب در کل دوره آزمایش، تیمار۲: دسترسی به آب با محدودیت ۷۲ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود، تیمار۳: دسترسی به آب با محدودیت ۴۴ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود.

[۲] دوره اول: شامل ۷ روز کاهش تدریجی۴ و ۸ درصدی از آب مصرفی برای تیمار ۲ و ۳، دوره دوم: شامل ۱۴ روز محدودیت مصرف آب به مقدار ثابت ۷۲٪ و ۴۴٪ برای تیمار ۲ و ۳ دوره سوم: شامل ۱۴ روز دسترسی آزاد به آب برای تمامی تیمار های آزمایشی.

Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

Treatment 1 (Control): Allowed to drinking water freely at all experimental period; Treatment 2: Water supplying were restricted to 72% of their average daily intake, Treatment 3: Water supplying were restricted to 44% of their average daily intake.

First period: Including of 7 days stepwise reduction 4 and 8 % intake water for treatments 2 and 3, Second period: Including of 14 days fixed limit to the amount of 72% and 44% of their average intake for treatments 2 and 3, Third period: Including of 14 days all groups had free access to water.

منطقی به نظر می رسد که با کاهش مصرف آب، مصرف ماده خشک نیز کاهش یابد. نتایج حاصله حاکی از این است که نسبت آب مصرفی به خوراک مصرفی در کل دوره آزمایش در گروه شاهد در مقایسه با دو تیمار دیگر بالاتر بوده و در تمام طول مدت آزمایش به غیر از دوره کاهش تدریجی آب اختلاف بین تیمارها معنی دار بود (P<۰/۰۵). داده های بدست آمده نشان می دهد که رابطه مستقیمی بین کاهش آب مصرفی و خوراک مصرفی وجود دارد، که این نتایج با گزارشات فوربس و همکاران (۸) و مور و همکاران (۱۹) مطابقت دارد. این محققین نیز با اعمال محدودیت مصرف آب در میش های غیر آبستن و گوسفندان نر کاهشی در خوراک مصرفی حیوانات مورد آزمایش گزارش کردند.

افزایش وزن روزانه

نتایج آزمایش نشان داد که با شروع اعمال محدودیت مصرف آب(دوره کاهش تدریجی آب) بره های تیمارهای ۲ و ۳ کاهش وزن داشتند و اختلاف معنی داری نسبت به گروه شاهد نشان دادند (جدول ۱). با شروع دوره دوم آزمایش (محدودیت ثابت) بره های تیمار ۲ و ۳ هر چند که کاهش وزن نداشتند ولیکن افزایش وزن آنها نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی داری داشت (P<۰/۰۵).و در دوره سوم آزمایش (دسترسی آزاد به آب) بره های تیمار ۲ و ۳ افزایش وزن روزانه داشته و اختلاف معنی داری بین دیگر تیمارهای آزمایشی وجود نداشت (P>۰/۰۵).

نتایج حاصل از این آزمایش با گزارشات حمده و همکاران (۱۱)، مک فارلان و همکاران (۱۷)، لادن و همکاران (۱۵) و سیلانیکو و همکاران (۲۷) مطابقت دارد. به نظر می رسد که این کاهش وزن در تیمارهایی که محدودیت آب مصرفی بر روی آنها اعمال شده بود می تواند به علت اثر توام کاهش خوراک مصرفی و همچنین از دست رفتن آب بدن باشد.

اثر محدودیت آب بر غلظت فراسنجه های خونی

گلوکز و تری گلیسرید

نتایج حاصل از این آزمایش بیانگر این است که محدودیت مصرف آب اثر معنی داری بر غلظت گلوکز و تری گلیسرید خون در هیچ یک از بره های تیمارهای مختلف دوره های آزمایشی نداشت (جدول ۲). حمده و همکاران (۱۱)، آیگ بوکو (۱۲) و کاساماسیما و همکاران (۶) گزارش کردند که محدویت آب اثری روی غلظت گلوکز خون ندارد. کاساماسیما و همکاران (۶) در پژوهشی با اعمال محدودیت مصرف آب در سطوح ۲۰ و ۴۰ درصد در میش های شیرده مشاهده کردند که غلظت تری گلیسرید خون افرایش می یابد، در حالیکه یافته های این پژوهشگران با نتایج این آزمایش مغایرت دارد که می توان ناشی از تفاوت در شرایط فیزیولوژیکی دام های مورد آزمایش باشد (جدول ۲).

کراتینین

نتایج این آزمایش بیانگر این است که بین تیمارهای آزمایشی در روزهای ۱ و ۷ و ۳۵ آزمایش در غلظت کراتینین خون تفاوت معنی داری وجود نداشته است (P>۰/۰۵)و تنها در روز ۲۱ نمونه گیری اختلاف معنی داری بین گروه شاهد و تیمار ۳ آزمایشی وجود داشت (P>۰/۰۵) که نتایج فوق با گزارشات دیگر محققین مطابقت دارد (۶، ۱۱ و۱۳).

کراتینین در عضلات تولید و توسط کلیه ها از بدن دفع می گردد، اما زمانی که بدن در شرایط کم آبی قرار میگیرید برای جبران کمبود آب، کلیه ها عمل فیلتراسیون را آهسته تر انجام می دهند و در نتیجه نسبت تولید کراتینین توسط عضله ها به دفع ان از کلیه ها نا متوازن می گردد واین امر موجب بالا رفتن سطح کراتینین در خون می شود (۱۳).

نیتروژن اوره ای

میانگین نیتروژن اوره ای خون در تیمارهای مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به جدول مربوطه بین تیمارهای آزمایشی در روزهای ۱ و ۳۵ تفاوت معنی داری وجود ندارد (P>۰/۰۵). درحالیکه محدودیت مصرف آب منجر به اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی ۱ و ۳ در روزهای ۷ و ۲۱ آزمایش گردیده است (P<۰/۰۵).

در آزمایشی که جابر و همکاران (۱۳) روی گوسفندان نژاد آواسی انجام دادند محدودیت مصرف آب برای ۲ و ۴ روز منجر به افزایش معنی داری در میزان نیتروژن اوره ای خون گوسفندان شد. همچنین در آزمایشی که خیر و همکاران (۱۴) بر روی بزهای سودانی انجام دادند دریافتند که کاهش ۴۰ درصدی مصرف آب می تواند منجر به افزایش معنی داری در سطح نیتروژن اوره ای خون شود. که یافته های این پژوهشگران با نتایج حاصله از آزمایش حاضر در یک راستا می باشد.

علت افزایش میزان نیتروژن اوره ای خون در بره های تیمار های ۲ و ۳ می تواند به این دلیل باشد که با اعمال محدودیت اب روند فیلتراسیون در کلیه ها کندتر و همچنین دفع اب از طریق ادرار و مدفوع نیز کاهش می یابد و در نتیجه مقدار اوره کمتری دفع و بیشتر باز جذب میگردد، که این عوامل منجر به بالا رفتن میزان اوره خون می شود (۱۱).

جدول۲-اثر سطوح مختلف محدودیت مصرف آب بر فراسنجه های خون بره های موردآزمایش

Table 2-The effects of different levels of water restriction on blood parameters treatment lambs

فراسنجه های خونی Blood parameters	تیمار[1] Treatment			SEM	*P–value*
	1	2	3		
گلوگز(میلی گرم در دسی لیتر) Glucose (mg/dl)					
روز اول آزمایش 1 days	41.2	48.4	55	4.305	0.118
روز هفتم آزمایش 7 days	48.4	57.20	53.40	4.048	0.338
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	60.2	64.6	64.4	2.997	0.522
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	62.6	75	70	3.924	0.117
تری گلیسیرید(میلی گرم در دسی لیتر) Triglycerides (mg/dl)					
روز اول آزمایش 1 days	39.8	49.4	47.4	3.289	0.136
روز هفتم آزمایش 7 days	43.8	44.8	43.6	1.657	0.862
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	35.4	40	42	3.133	0.344
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	37.4	44.8	49.2	3.227	0.067
کراتینین(میلی گرم در دسی لیتر) Creatinine(mg/dl)					
روز اول آزمایش 1 days	1.0	1.1	1.0	0.029	0.092
روز هفتم آزمایش 7 days	1.04	1.12	1.12	0.0383	0.272
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	1.1^{a}	1.24^{ab}	1.38^{a}	0.040	0.001
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	1.1	1.18	1.12	0.044	0.434
نیتروژن اوره ای خون (میلی گرم در دسی لیتر) Blood urea nitrogen(mg/dl)					
روز اول آزمایش 1 days	41.6	42.4	43.6	1.823	0.743
روز هفتم آزمایش 7 days	45.4^{b}	51.8^{ab}	63.6^{a}	3.258	0.006
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	50.8^{b}	59.4^{ab}	70.0^{a}	3.087	0.003
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	62.8	56.4	51	4.163	0.176
کلسترول(میلی گرم در دسی لیتر) Cholesterol (mg/dl)					
روز اول آزمایش 1 days	71.6	65.8	58.2	6.798	0.404
روز هفتم آزمایش 7 days	42.6	47.2	52	4.199	0.320

ادامه جدول۲

Continuation of Table 2

روز بیست و یکم آزمایش 21 days	48[b]	48.4[b]	76[a]	5.786	0.007
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	40.8	36.4	38	4.778	0.808
پروتئین کل (گرم در دسی لیتر) Total protein(mg/dl)					
روز اول آزمایش 1 days	8	7.9	8	0.458	0.992
روز هفتم آزمایش 7 days	7.92	7.94	8.38	0.329	0.554
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	8.22	9.1	8.8	0.291	0.138
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	8.82	9.56	8.76	0.313	0.176

میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<0.05).

[۱] تیمار ۱(شاهد): دسترسی آزاد به آب در کل دوره آزمایش، تیمار۲: دسترسی به آب با محدودیت ۷۲ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود، تیمار۳: دسترسی به آب با محدودیت ۴۴ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود.

Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

Treatment 1 (Control): Allowed to drinking water freely at all experimental period; Treatment 2: Water supplying were restricted to 72% of their average daily intake, Treatment 3: Water supplying were restricted to 44% of their average daily intake.

کلسترول

یافته های حاصل که در جدول ۲ آمده اند بیانگر این مطلب است که تفاوت معنی داری بین تیمارهای آزمایشی در روزهـای ۱ و۷ و ۳۵ آزمایش وجود نداشـت (P>۰/۰۵) ولـی در روز ۲۱ آزمـایش اخـتلاف معنی داری بین تیمار ۳ با تیمارهای ۱ و ۲ وجود دارد (P<۰/۰۵).

نتایج نشان دهنده این مطلب است کـه بـا کـاهش مصـرف آب، میزان کلسترول خون تمایل به افزایش دارد که این افزایش می توانـد به علت موبیلیزه شدن بافت چربی در بره هایی که با کاهش مصـرف آب مواجه هستند، باشد.

آیگ بوکو و همکاران (۱۲) در آزمایشی کـه بـر روی گوسـفندان نژاد یانساکا که تحت شرایط کم آبی قرار داشتند، انجام دادند به ایـن نتیجه رسیدند که محدودیت مصرف آب می تواند منجـر بـه افـزایش کلسترول خون گردد.

پروتئین کل

داده های حاضر در جدول ۲ بیانگر این است کـه اخـتلاف معنـی داری در تمام مدت آزمـایش بـین تیمارهـای آزمایشـی بـرای میـزان غلظت پروتئین کل خون وجود نداشته است (P>۰/۰۵). نتایج بدسـت آمده در این مورد با نتایج بدست آمده از نتایج دیگر محققین مطابقـت دارد (۱۱ و ۱۴).

الکترولیت های خون و کورتیزول

غلظت کورتیزول خون گوسفندان مورد آزمایش در جدول ۳ آورده شده است. این داده ها نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین بین تیمارهای آزمایشـی از نظـر غلظـت کـورتیزول خـون وجـود نداشـت (P>۰/۰۵). کورتیزول یکی از مهم ترین هورمون هایی می باشـد کـه در پاسخ به استرس آزاد می شـود و تغییـرات بسـیاری را در بـدن در شرایط استرس به وجود می آورد. که از جمله این تغییرات مـی تـوان به تعادل آب و الکترولیت ها در بدن اشاره کـرد (۱۱ و ۲۱). پـاروت و همکاران (۲۲) در پژوهشی که بر روی گوسفندان انجام دادند به ایـن نتیجه رسیدند که محدودیت آب و خوراک برای ۴۸ ساعت تغییری در میزان آزاد سازی کورتیزول به وجود نمی آورد (۱۳). مشاهدات حاصل از این پژوهش با نتایج دیگر پژوهشگران همخوانی دارد (۱۳).

سدیم – پتاسیم

داده های جدول ۳ بیانگر این مطلب است که هر چند محـدودیت مصرف آب منجر به افزایش میزان سدیم، پتاسیم و کلسیم در مقایسه با تیمار شاهد شده است، ولی این افزایش منجـر بـه اخـتلاف معنـی داری بین تیمارهای آزمایشی نگردید (P>۰/۰۵) ولیکن غلظت سـدیم خون در تیمـار ۳ در روز ۲۱ آزمـایش بـا دیگـر تیمارهـای آزمایشـی تفاوت معنی داری نشان داد (P<۰/۰۵). نتایج این آزمایش و پـژوهش های قبلی نشان داد کـه محـدودیت مصـرف آب منجـر بـه افـزایش غلظـت سـدیم خـون در نژادهـای مختلـف گوسـفند مـی گـردد (۱۱،۱۲،۱۴،۱۷و ۲۸). یکی از دلایل احتمالی این افزایش می تواند به دلیل تأثیر هورمون آلدوسترون و ADH بر روی کلیه ها باشد. زیرا در زمانیکه بدن آب خود را از دسـت مـی دهـد هورمـون آلدوسـترون از بخش کورتکس کلیوی ترشح شده و بر روی لولـه هـای کلیـوی اثـر

گذاشته تا میزان سدیم خون را حفظ کند. همچنین می توان کاهش تدریجی سدیم خون را در دوره محدودیت ثابت (روز ۲۱ آزمایش) به این دلیل دانست که خوراک مصرفی در این دوره کم شده و تولید اسیدهای چرب در شکمبه بالطبع کاهش پیدا کرده است. با توجه به اینکه جذب سدیم از شکمبه به خون رابطه تنگاتنگی با اسیدهای چرب فرار دارد می توان این کاهش را به این امر نسبت داد (۲۶).

جدول ۳- اثر سطوح مختلف محدودیت مصرف آب بر هورمون کورتیزول و الکترولیت های خون بره های موردآزمایش

Table 3-The effect of different levels of water restrictions on cortisol and blood electrolytes treatment lambs

پارامتر Parameters	تیمار[1] Treatment			SEM	*P–value*
	1	2	3		
کورتیزول(نانوگرم در میلی لیتر) Cortisol(nmol/l)					
روز اول آزمایش 1 days	3.4	3.6	4.0	0.539	0.726
روز هفتم آزمایش 7 days	4.42	3.31	4.34	0.417	0.155
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	5.034	3.622	4.108	0.539	0.213
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	4.416	3.750	4.678	0.275	0.087
سدیم (میلی مول در لیتر) Sodium(mmol/l)					
روز اول آزمایش 1 days	159.0	161.8	161.0	2.552	0.733
روز هفتم آزمایش 7 days	162.2	173.2	166.2	3.173	0.083
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	148.2 ^{b}	152.2^{b}	162.6^{a}	2.003	0.001
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	148.8	154.6	145.2	2.532	0.063
پتاسیم(میلی مول در لیتر) Potassium(mmol/l)					
روز اول آزمایش 1 days	5.5	5.6	5.3	0.282	0.703
روز هفتم آزمایش 7 days	5.76	5.96	5.36	0.274	0.325
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	4.96	5.14	5.14	0.115	0.466
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	4.94	5.26	4.86	0.254	0.159
کلسیم(میلی مول در لیتر) Calcium(mmol/l)					
روز اول آزمایش 1 days	1.13	1.15	1.09	0.032	0.456
روز هفتم آزمایش 7 days	1.14	1.18	1.11	0.022	0.123
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	1.11	1.13	1.14	0.033	0.820
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	1.10	1.13	1.10	0.031	0.756

میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<0.05$).

[1] تیمار ۱ (شاهد): دسترسی آزاد به آب در کل دوره آزمایش، تیمار۲: دسترسی به آب با محدودیت ۷۲ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود، تیمار۳ : دسترسی به آب با محدودیت ۴۴ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود.

Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).

Treatment 1 (Control): Allowed to drinking water freely at all experimental period; Treatment 2: Water supplying were restricted to 72% of their average daily intake, Treatment 3: Water supplying were restricted to 44% of their average daily intake.

با اعمال محدودیت آب میزان غلظت پتاسیم خون اندکی افزایش یافته است (جدول ۳). این نتایج با گزارشات دیگر محققان در این زمینه هم خوانی دارد (۳، ۱۴ و ۲۸) ولی با یافته های حمده و همکاران، جابر و همکاران و آیگ بوکو و همکاران در تناقض است (۱۱،۱۲ و ۱۳) آیگ بوکو (۱۲)گزارش کرد که پتاسیم نقش مهمی را در در روند انتشار انترو سیت ها دارد وهمچنین این یونها در زمان بازجذب سدیم از طریق ادرار دفع می شوند.

کلسیم

داده های جدول ۳ حاکی از این است که محدودیت مصرف آب اثر معنی داری بر غلظت کلسیم خون نداشته است (P>۰/۰۵). کاساماسیما و همکاران (۶) در پژوهشی که روی میش های شیرده انجام دادند به این نتیجه رسیدند که محدودیت مصرف آب به میزان ۲۰٪ تا ۴۰٪ اثر معنی داری بر روی میزان کلسیم خون ندارد،که یافته های آزمایش حاضر با این پژوهش هم راستا می باشد.

هماتوکریت و هموگلوبین خون

داده های جدول ۴ بیانگر این مطلب است که با اعمال محدودیت در میزان مصرف آب میزان هماتوکریت و هموگلوبین خون تمایل به افزایش دارد. ولی این افزایش منجر به اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایشی نشد (P>۰/۰۵). غیراز میزان هموگلوبین خون در روز ۲۱ آزمایش که بین تیمار ۳ و سایر تیمارها تفاوت معنی داری مشاهده گردید (P<۰/۰۵).

نتایج مشابهی توسط آگانگا و همکاران (۲) و آیگ بوکو و همکاران (۱۲) که بر روی گوسفند نژاد یانساکا انجام داده بودند مشاهده شد.

همچنین نتایج متفاوتی با نتایج آزمایش حاضر توسط مک فارلان و همکاران (۱۷)، سینگ و همکاران (۲۸) و لادن و همکاران (۱۵) مشاهده شد. این پژوهشگران بیان کردند که اعمال محدودیت آب منجر به افزایش معنی داری در میزان هموگلوبین و هماتوکریت خون بین تیمارهای آزمایشی می شود.

جدول ٤- اثر سطوح مختلف محدودیت مصرف آب بر میزان هماتوکریت و هموگلوبین خون بره های مورد آزمایش

Table 4-The effects of different levels of water restrictions on blood hematocrit and hemoglobin treatment lambs

پارامتر Parameters	تیمار[1] Treatment ۱	۲	۳	SEM	P value
هماتوکریت (درصد) Hematocrit (%)					
روز اول آزمایش 1 days	29.87	29.37	30.10	2.855	0.983
روز هفتم آزمایش 7 days	29.7	30.6	31.15	3.43	0.956
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	29.81	31.00	32.10	1.212	0.436
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	29.82	29.48	30.25	1.470	0.934
هموگلوبین (گرم در دسی لیتر) Hemoglobin(g/dl)					
روز اول آزمایش 1 days	11.12	10.28	11.16	0.390	0.239
روز هفتم آزمایش 7 days	10.82	10.42	11.40	0.331	0.152
روز بیست و یکم آزمایش 21 days	10.72 ^{b}	10.66^{b}	11.88^{a}	0.278	0.015
روز سی و پنجم آزمایش 35 days	10.58	9.84	10.36	0.399	0.430

میانگین های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<0.05).

[1]تیمار ۱ (شاهد): دسترسی آزاد به آب در کل دوره آزمایش، تیمار ۲: دسترسی به آب با محدودیت ۷۲ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود، تیمار ۳: دسترسی به آب با محدودیت ۴۴ درصدی میانگین آب مصرفی روزانه خود.

Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

Treatment 1 (Control): Allowed to drinking water freely at all experimental period; Treatment 2: Water supplying were restricted to 72% of their average daily intake, Treatment 3: Water supplying were restricted to 44% of their average daily intake.

این میزان افزایش هموگلوبین و هماتوکریت خون را می توان به دلیل کاهش حجم پلاسمای خون در نتیجه از دست رفتن آب بدن حیوان دانست.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این ازمایش نشان داد که محدودیت در مصرف آب می تواند منجر به کاهش معنی داری در میزان ماده خشک مصرفی و نسبت آب مصرفی به خوراک مصرفی و افزایش وزن روزانه بره ها شود، از طرفی دهیدراسیون حیوان در طی دوره محدودیت مصرف آب موجب افزایش غلظت سدیم،کراتینین،نیتروژن اوره ای خون، کلسترول و مقدار هموگلوبین خون خواهد شد (P<۰/۰۵). با حذف دوره محدودیت مصرف آب رشد حیوان جبران شده و مصرف خوراک افزایش خواهد یافت. به طور کل یافته های این پژوهش نشان داد که بره های نر نژاد بلوچی این توانایی را دارند که بدون تغییرات عمده در برخی از فراسنجه ها و الکترولیت های خون محدودیت در مصرف آب را تا سطح ۴۴٪ مصرف روزانه خود تحمل کنند. و این امر نشان می دهد که این نژاد این توانایی را دارد که خود را با شرایط کم آبی د رمناطق خشک به خوبی وفق دهد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری پرسنل آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی بیرجند و همچنین کارکنان مرکز تحقیقاتی گوسفند نژاد بلوچی(عباس آباد) وابسته به جهاد کشاورزی مشهد به جهت همکاری در اجرای این پژوهش کمال تشکر و امتنان را داریم.

منابع

1- Dayani, O. M, Rahmani. 2010. Water and its metabolism in animals. Shahid bahonar university of kerman publication 306. (In Persian).
2- Aganga, A.A., Umunna, N.N., Oyedipe, E.O., Okoh, P.N., 1989. Influence of water restriction on some serum components in Yankasa ewes. Small Ruminant Research, 2: 19–26.
3- Alamer, M., 2010. Effect of Water Restriction on Thermoregulation and Some Biochemical Constituents in Lactating Aaradi Goats during Got Weather Conditions. Scientific journal of king Faisal University, 11 (2): 1431.
4- Ashour, G., Benlemlih, S., 2000. Adaptation of Mediterranean breeds to heat stress and water deprivation. In: Guessous, F., Rihani, N., Ilham, A. (Eds.), Livestock Production and Climatic Uncertainty in the Mediterranean, Proceedings of the Joint ANPA-EAAP-CIHEAM-FAO Symposium, EAAP publication No. 94. Agadir, Morocco, pp. 63–74.
5- Baird, D.T., Giles, M., Cockburn, F., 1973. The PO2, PCO2, pH and oxygen content of ovarian venous blood of sheep. Journal of Endourology, 57: 405–411.
6- Caasamassima, D., Pizzo, R., Palazzo, M., D'Alessandro, A.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.
7- Degen, A. A., 1977. Responses to dehydration in native fat-tailed Awassi and imported German Mutton Merino sheep. Journal of Physiological Zoological, 50: 284–293.
8- Forbes, J.M., 1967. The water intake in ewes. British journal of nutrition, 22: 33-43.
9- Ghosh, P.K., Khan, M.S., Abichandani, R.K., 1976. Effect of water deprivation in summer on Marwari sheep. Journal of Agriculture Science, 887: 221–223.
10- Hadjigeorgiou, I., Dardamani, K., Goulas, C., Zervas, G., 2000. The effect of water availability on feed intake and digestion in sheep. Small Ruminant Research, 37: 147-150.
11- Hamadeh, S.K., Rawda, N., Jaber, L.S., Habre, A., Abisaid, M., Barbour, E.K., 2006. Physiological responses to water restriction in dry and lactating Awassi ewes. Journal of livestock science, 101: 101– 109.
12- Igbokwe, I.O., 1993. Haemoconcentration in Yankasa sheep exposed to prolonged water deprivation. Small Ruminant Research, 12: 99–105.
13- Jaber, L.S., Habre, A., Rawda, N., AbiSaid, M., Barbour, E.K., Hamadeh, S.K., 2004. The effect of water restriction on certain physiological parameters in Awassi sheep. Small Ruminant Research, 54: 115– 120.
14- Kheir, I.M., Ahmad, M.M., 2008. Effect of water and feed restriction on some physiological and hematological parameters and blood constituents of Sudanese desert goat fed high and low quality forages under semi-arid condition. Indian journal of Animal research, 42: 39-43.
15- Laden, S., Nehmadi, L., Yagil, R., 1987. Dehydration tolerance in Awassi fat-tailed sheep. Canadian Journal Zoology, 65: 363-367.

16- MacFarlane, W.V., 1964. Terrestrial animals in dry heat: ungulates. In: Dill, D.B., Adolph, E.F.A., Wilberg, C.C. (Eds.), Handbook of Physiology, Section 4: Adaptation to the Environment. American Physiological Society, Washington, D.C., pp. 509– 539.
17- MacFarlane, W.V., Morris, R.J.H., Howard, B., McDonald, J., Budtz-Olsen, O.E., 1961. Water and electrolyte changes in tropical Merino sheep exposed to dehydration during summer. Australian journal agriculture research, 12: 889–912.
18- Martin, W.B., Aitken, I.D., 2000. Diseases of Sheep, Appendix A and Appendix B, third ed. Blackwell Science, Oxford. pp. 499–501.
19- More, T., Howard, B., Siebert, B.D., 1983. Effect of level of water intake on water, energy and nitrogen balance and thyroxine secretion in sheep and goats. Australian journal agriculture research, 34: 441-446.
20- NRC, 1985. Nutrient Requirements of Sheep. National Academy Press, Washington, DC, USA.
21- Parker, A.J., Hamlin, J.P., Coleman, C.J., Fitzpatrick, L., 2003. Dehydration in stressed ruminants may be the result of a cortisol- induced diuresis. Journal of Animal Science (Cambridge), 81: 512-519.
22- Parrot, R.F., Lloyd, D.m., Goode, J.A., 1996. Stress hormone response of sheep to food and water deprivation at high and low ambient temperatures. Journal of Animal Welfare, 5: 45-56.
23- Ruminants. Exp. Physiol. 79: 281–300.
24- Schalm, O.W., Jain, N.C., Carroll, E.J., 1975. Veterinary Hematology, third ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
25- Schoeman, S.J., Vizzer, J.A., 1995. Comparative water consumption and efficiency in three divergent sheep types. Journal of Agriculture (Cambridge), 124: 139-143.
26- Silanikove, N. 1994: The struggle to maintain hydration and osmoregulation.
27- Silanikove, N., 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. Small Ruminant Research, 35: 181– 193.
28- Singh, M., More, T., Rai, A.K., Karim, S.A., 1982. A note on the adaptability of native and cross-bred sheep to hot summer conditions of semi-arid and arid areas. Journal of Agriculture Science, 99: 525– 528.
29- Spector, W.S., (Ed.) 1956. Handbook of Biological Data, Saunders, Philadelphia, PA.
30- Tasker, J.B., 1971. Fluids, electrolytes, and acid-base balance. In: Kaneko, J.J., Cornelius, C.E. (Eds.), Clinical Biochemistry of Domestic Animals, second ed., vol. II. Academic Press, New York and London, pp. 77–78.
31- YapeKii, W., Drydent, M., 2005. Effect of drinking saline water on food and water intake, food digestibility, and nitrogen and mineral balances of rusa deer stags (Cervustimorensisrussa). Journal of Animal Science, 81: 99-105.