ارزیابی بالانس منفی انرژی و برخی اختلالات متابولیکی حوالی زایش در گوسفندان نژاد عربی خوزستان

امیر زکیان[۱*]، محمدرحیم حاجی‌حاجیکلایی[۲]، میثم تهرانی‌شریف[۳]، کوکب فرامرزیان[۴] و پگاه صفایی‌بروجنی[۵]

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۲۹

چکیده

با توجه به سنتی بودن پرورش گوسفند و بز و وابسته بودن اقتصاد خانوارهای روستایی به تولید گوشت و پشم آن‌ها لذا همواره یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در خصوص پرورش دام تأمین نیازهای تغذیه‌ای است. مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی شیوع بالانس منفی انرژی و برخی اختلالات متابولیکی در حوالی زایش انجام شد. به این منظور اقدام به اخذ ۱۴۸ نمونه خون از گوسفندان آبستن (۱۰۴ راس) و غیر آبستن (۴۴ راس) نژاد عربی شد و سن دام‌ها و نمره‌ی امتیاز بدنی نیز ثبت شد. مقادیر سرمی BHB، کلسیم، گلوکز، اوره، پروتئین تام و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام به روش‌های معمول آزمایشگاهی سنجیده شد. نتایج نشان داد اختلاف آماری معنی‌داری بین گوسفندان آبستن و غیرآبستن از نظر عیار سرمی BHB ، کلسیم، گلوکز، اوره و بین گوسفندان تک قلوزا و دوقلوزا از نظر سن، BHB ، کلسیم، گلوکز، اوره و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام وجود داشت. بین سن و امتیاز بدنی با غلظت BHB سرمی همبستگی آماری معنی‌داری وجود نداشت اما در دام‌های آبستن بین غلظت BHB و اوره همبستگی مثبت معنی‌دار و بین BHB و گلوکز همبستگی منفی معنی‌داری دیده شد. همچنین مشخص شد که ۱۶/۳۵، ۴۶/۱۵ و ۹۷/۱۱ درصد از گوسفندان آبستن به ترتیب از هیپوگلایسمی، شکل تحت بالینی توکسمی آبستنی و هیپوکلسمی رنج می‌برند و اختلالات متابولیکی حوالی زایمان در گوسفندان نژاد عربی شدیدتر از حد تصور است. لذا نظر به این که جمعیت غالب دامی استان خوزستان را گوسفند تشکیل می‌دهد توجه به مسائل تغذیه‌ای و مدیریتی به ویژه در ماه انتهایی آبستنی و هفته‌های ابتدایی زایمان را بیش از پیش پدیدار می‌کند.

کلمات کلیدی: گوسفند عربی، توکسمی آبستنی، هیپوکلسمی، هیپوگلایسمی، خوزستان

مقدمه

تمامی جانداران به مواد غذایی ضروری در اندازه‌های استاندارد جهت حمایت و بهبود عملکرد بدن و انجام فعالیت‌های روزانه نیازمندند. اگر دریافت هر یک از مواد غذایی ضروری برای بدن در یک دوره‌ی خاص با کاهش مواجه شود سبب بروز کمبودهای تغذیه‌ای و مستعد شدن دام نسبت به بیماری می‌شود و بسته به نوع ماده‌ی غذایی که بدن با نقصان آن روبرو می‌شود علایم بالینی و بیماری رخداده متفاوت خواهد بود. اما کمبود برخی از مواد غذایی علاوه بر بروز یک بیماری خاص ممکن است بر متابولیسم و تعادل سایر مواد اثر گذاشته و منجر به وقوع اختلال متابولیکی پیچیده‌ای شود که از این بین می‌توان به بیماری توکسمی آبستنی گوسفند، سندرم کبد چرب و

[۱*] استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد E-mail: amir.zakian7@gmail.com (نویسنده‌ی مسئول)

[۲] استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

[۳] استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار

[۴] دانش‌آموخته‌ی دکترای تخصصی بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده‌ی‌دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

[۵] دانش‌آموخته‌ی دکترای تخصصی کلینیکال پاتولوژی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

توکسمی آبستنی گاو و سندرم هیپرلیپمیا در تک سمیان اشاره کرد (Aiello 1998, Howard and Smith 1999, Schlumbohem and Harmeyer 2004, Van Saun 2000).

هیپوگلایسمی و هیپرکتونمی دو اختلال متابولیکی اولیه در بیماری توکسمی آبستنی هستند که به دنبال افزایش تقاضای دام به انرژی در هفته‌های انتهایی آبستنی رخ می‌دهد، اما بر اساس شرایط تغذیه‌ای موجود در گله‌های مختلف گوسفند تنوع بسیار بالایی در میزان رخداد بیماری وجود دارد (Constable et al. 2016, Sahoo et al. 2009). مهم‌ترین عامل اتیولوژیکی مؤثر در رخداد بیماری کاهش سطح دریافت غذا در ۴ تا ۶ هفته‌ی آخر آبستنی است. این دوره‌ی زمانی مقارن با افزایش سرعت رشد و تکامل جنین و در نتیجه افزایش چشم‌گیر در نیاز به انرژی می‌باشد که به ویژه در میش‌های دو یا سه قلو آبستن به وضوح مشهود است (Henze et al. 1998, Lotfollahzadeh et al. 2016).

هیپوکلسمی نیز یکی از شدیدترین و رایج‌ترین بیماری‌های متابولیکی در گوسفند است که با علایم تحریک‌پذیری عصبی و عضلانی مثل تتانی، تشنج و اختلالات حرکتی همراه است (Aiello 1998, Blumer et al. 1939, Woldemeskel et al. 2000). در حال حاضر اصطلاح هیپوکلسمی را برای بیماری‌های خاصی در گوسفند به کار می‌برند که لزوماً با کمبود کلسیم غذا همراه نیست و بیماری می‌تواند ناشی از اختلال در متابولیسم طبیعی کلسیم باشد (Howard and Smith 1999) و در انتهای آبستنی و یا در هفته‌های ابتدایی شیرواری اتفاق می‌افتد ولی ممکن است در هر گوسفندی و در هر سنی رخ دهد (Constable et al. 2016).

گوسفند یکی از مهم‌ترین دام‌های اهلی در ایران به شمار می‌رود که امرار معاش و اقتصاد بسیاری از خانواده‌های روستایی به وجود آن وابسته است. لذا بر این اساس جمعیت فراوان و نژادهای متفاوتی از این گونه دامی در موقعیت‌های اقلیمی مختلف کشورمان در حال پرورش و تکثیر است. هر یک از نژادهای گوسفند بومی ایران دارای مشخصه‌های فنوتیپی، ژنوتیپی و مزیت‌های خاصی می‌باشد که آن‌ها را متمایز می‌سازد. از این بین گوسفند عربی از نژادهای گوشتی بوده که بومی حاشیه‌ی غربی و جنوبی منطقه‌ی خوزستان است. بر اساس آخرین سرشماری سازمان جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۹ جمعیت ثابت گوسفندان استان خوزستان برابر با ۳۴۱۲۰۶۲ رأس است که از این بین تقریباً ۱۸۷۶۶۳۴ رأس (۵۵ درصد) را گوسفندان نژاد عربی شامل می‌شوند، در نتیجه مطالعه بر پارامترهای بیوشیمیایی سرم این نژاد و ارزیابی بیماری‌های آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی گوسفندان نژاد عربی برخی گله‌های استان خوزستان در مناطق مختلف جغرافیایی از نظر شیوع توکسمی آبستنی تحت بالینی و هیپوکلسمی و نیز ارزیابی وجود ارتباط احتمالی بین برخی عناصر مورد مطالعه در گروه‌های آزمایش بود.

مواد و روش کار

در طی مطالعه‌ی حاضر برای بررسی و پایش گوسفندان نژاد عربی در گله‌های استان خوزستان از نظر توکسمی آبستنی و هیپوکلسمی تعدادی از گله‌های گوسفند با جمعیت دامی ۲۰۰ تا ۶۰۰ رأس در نقاط جغرافیایی مختلف استان انتخاب و نمونه‌گیری شد. کلیه‌ی گله‌های مورد مطالعه در سطح مرتع بوده و چرای آزاد داشتند اما در کنار آن دامدار از مواد خوراکی به عنوان مکمل جیره استفاده می‌کرد که این موارد ثبت شد تا در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. نمونه‌ی خون از دام‌های ماده‌ی آبستن سنگین (۴ تا ۶ هفته‌ی انتهایی) و غیر آبستن سالم هر گله به صورت تصادفی و پس از تعیین سن (فرمول دندانی) و نمره‌ی امتیاز بدنی (بر اساس امتیاز ۰ تا ۵، Russel 1991) اخذ گردید. نمونه‌های خون از ورید وداج و توسط سرنگ ۱۰ میلی‌لیتری (پارس خاور، قزوین) و لوله‌ی آزمایش فاقد ماده‌ی ضدانعقاد استریل

(BD, Vacutainer, UK) جمع‌آوری گردید و پس از گذشت زمان لازم جهت ایجاد لخته نمونه‌های خون در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل و بلافاصله سانتریفیوژ شدند و پس از جداسازی سرم در درون میکروتیوب‌های با حجم ۲ میلی‌لیتر ریخته و در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی-گراد تا زمان انجام آزمایشات نگهداری شدند. در این مطالعه مجموعاً ۱۰۴ نمونه‌ی خون از میش‌های آبستن به ظاهر سالم در ۴ تا ۶ هفته‌ی پایانی آبستنی و همچنین ۴۴ نمونه از دام‌های غیرآبستن به ظاهر سالم به عنوان گروه شاهد به طور تصادفی اخذ شد. مسئله مهم در انتخاب گروه شاهد این مورد است که از دام‌های شکم اول تا شکم چهارم نمونه گرفته شد چون همین گستردگی در حین خون‌گیری از دام‌های آبستن وجود داشت.

هر یک از نمونه‌های سرم از نظر غلظت گلوکز، اوره، کلسیم، پروتئین تام توسط کیت‌های تجاری موجود (پارس آزمون، ایران)، بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (Ranbut Kit; RandoxBHB, Laboratories Ltd.,Crumlin,UK) به روش طیف سنجی نوری و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) به روش Ferric reducing antioxidant power (FRAP) مورد آزمایش و عیارسنجی قرار گرفتند.

نتایج حاصل از مطالعه‌ی فوق توسط نرم‌افزار Excell دسته‌بندی شد. در ابتدا توزیع داده‌ها توسط آزمون One Sample Kolmogorov-Smirnov بررسی شد و سپس با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون آماری *t*-student میانگین عیار سرمی فاکتورهای مورد مطالعه در دو گروه میش‌های آبستن و غیرآبستن و نیز دوقلو یا تک قلو آبستن با یکدیگر مورد مقایسه و آنالیز قرار گرفتند. به منظور مقایسه فاکتورهای بیوشیمیایی در مناطق مختلف جغرافیایی از آزمون آماری One- way ANOVA بهره برده شد. همچنین جهت بررسی وجود ارتباط احتمالی بین برخی از عناصر مورد مطالعه در گروه‌های آزمایش از آزمون آماری همبستگی Pearson (Correlation Coefficient) استفاده گردید. تمامی آزمون‌های آماری اشاره شده توسط نرم‌افزار آماری SPSS 16 انجام شد و $P< 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری تلقی شد.

نتایج

مشخصات گله‌های مورد مطالعه، مناطق جغرافیایی گله‌های مستقر در آن، تعداد نمونه‌ی اخذ شده از هر گله و تعداد کل دام‌های حاضر در هر گله در جدول ۱ به تفصیل آورده شده است. در تصویر ۱ پراکندگی مناطق جغرافیایی گله‌های گوسفندی که جهت نمونه‌گیری انتخاب شدند قابل ملاحظه است. میانگین و خطای استاندارد میانگین (Mean ± SEM) برای فاکتورهای مختلف مورد مطالعه در گوسفندان آبستن به تفکیک مناطق جغرافیایی در جدول ۲ ارائه شده است. بر این اساس کم‌ترین شدت بالانس منفی انرژی در گله‌های شماره ۳، ۴ و ۸ که به ترتیب متعلق به مناطق جغرافیایی جنوب غربی، شرق و مرکز استان بود دیده شد در حالی که بیش‌ترین شدت هیپوکلسمی در گوسفندان آبستن گله-های شماره ۶، ۸ و ۲ متعلق به مناطق جغرافیایی غرب، شرق و جنوب شرق دیده شد. نتایج مشخص کرد گوسفندانی که در نواحی شرقی استان تعلیف می‌کنند به طرز معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) سطح سرمی BHB و اوره پایین‌تری دارند در حالی که گوسفندانی که در نواحی مرکزی استان خوزستان تعلیف می‌کردند از پایین‌ترین غلظت کلسیم ($P<۰/۰۵$) برخوردار بودند (جدول ۶). در خصوص ارزیابی فراسنجه‌های مورد مطالعه در بین گوسفندان آبستن و غیرآبستن نتایج تحقیق حاضر در جدول ۳ نشان داد به استثنای سن ($P>۰/۰۵$)، غلظت سرمی پروتئین تام ($P>۰/۰۵$) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی ($P>۰/۰۵$) سایر فراسنجه‌های سرمی دارای اختلاف آماری معنی‌داری ($P\leq۰/۰۵$) بودند. در این بررسی ۱۴ رأس از میش‌های آبستن مورد نمونه‌برداری سابقه‌ی دو قلوزایی داشته و با پیگیری به عمل آمده از گله‌های فوق در این

شکم آبستنی نیز دو قلوزایی داشتند و تعداد ۹۰ رأس سابقه‌ی تک قلوزایی داشته و در آبستنی حاضر نیز آبستن تک قلو بودند (جدول ۴). در گوسفندان دوقلوزا و تک قلوزا نیز نتایج نشان داد به غیر از غلظت سرمی پروتئین تام ($P>۰/۰۵$) در سایر موارد دارای اختلاف آماری معنی-داری ($P\leq۰/۰۵$) هستند. داده‌های حاصل از مطالعه‌ی حاضر براساس غلظت BHB سرمی (متابولیسم انرژی) گوسفندان آبستن نیز در جدول ۵ مورد بررسی قرار گرفت و نتایج بیان‌گر این نکته بود که دام‌های آبستن با سطح سرمی BHB بالاتر نه تنها مسن‌تر هستند بلکه از غلظت گلوکز و کلسیم پایین‌تری برخوردار هستند و کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام در این دام‌ها شدیدتر است . بررسی ضرایب همبستگی بین فاکتورهای بیوشیمیایی سرم در گوسفندان آبستن، غیرآبستن، تک قلوزا و دوقلوزا در جدول ۶ قابل مشاهده است. نتایج حاکی از این است که بین BHB و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام و BHB با گلوکز همبستگی منفی معنی‌داری وجود دارد. اوره و BHB سرمی نیز دارای ارتباط مثبت معنی-داری در دام‌های آبستن و غیرآبستن است. همچنین هیچ همبستگی معنی‌داری بین پروتئین تام و سایر فراسنجه‌های بیوشیمیایی در مطالعه‌ی حاضر دیده نشد. همچنین نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد نه تنها اختلاف آماری معنی-داری بین امتیاز بدنی دام‌های مبتلا به بالانس منفی انرژی و دام‌های فاقد بالانس منفی انرژی وجود ندارد بلکه هیچ ارتباط و همبستگی معنی‌داری بین غلظت BHB سرمی و امتیاز بدنی گوسفندان برقرار نیست (جدول ۵).

جدول ۱: مشخصات گله‌های گوسفند مورد مطالعه بر اساس جمعیت، تعداد نمونه‌ی اخذ شده، میانگین سن (بر حسب سال)، وضعیت امتیاز بدنی (Mean ± SEM)، محل و موقعیت جغرافیایی و نوع خوراک دستی مصرف شده

گله	جمعیت گله	تعداد نمونه اخذ شده		سن (سال)	وضعیت امتیاز بدنی	محل نگهداری گله	موقعیت جغرافیایی گله	خوراک دستی
		آبستن	غیرآبستن					
۱	۱۵۰	۱۴	۶	۲/۴±۰/۱	۳/۰۰±۰/۰۵	شادگان	جنوب	کاه گندم
۲	۲۰۰	۱۲	۵	۲/۷±۰/۱۳	۳/۱۵±۰/۰۶	بهبهان	جنوب شرقی	کاه گندم
۳	۱۰۰	۱۵	۶	۲/۲±۰/۱۲	۳/۰۵±۰/۰۵	جاده خرمشهر	جنوب غربی	نان خشک
۴	۲۵۰	۱۲	۵	۲/۵±۰/۱	۲/۸۴±۰/۰۳	رامهرمز	شرق	دانه جو
۵	۱۷۰	۱۳	۶	۳/۲±۰/۱۱	۲/۶۸±۰/۰۵	دزفول	شمال	دانه گندم
۶	۱۴۰	۱۵	۶	۳/۳±۰/۰۹	۲/۸۳±۰/۰۶	شوش	غرب	کاه گندم
۷	۱۳۰	۱۱	۵	۲/۹±۰/۰۹	۲/۹۲±۰/۰۶	جاده تصفیه نیشکر	مرکزی	تفاله نیشکر
۸	۲۵۰	۱۲	۵	۲/۸±۰/۰۱	۳/۰۰±۰/۰۴	حمیدیه	مرکزی	نان خشک

جدول ۲: میانگین سن و عیار سرمی فراسنجه‌های مورد مطالعه در میش‌های آبستن به تفکیک موقعیت جغرافیایی گله‌های گوسفند (Mean ± SEM)

موقعیت گله مورد مطالعه	تعداد	سن (سال)	BHB (mmol/l)	گلوکز (mg/dl)	کلسیم (mg/dl)	اوره (mg/dl)	پروتئین تام (g/dl)	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (mmol/l)
شمال	۱۳	۲/۹±۱/۱^{a}	۰/۹۳±۰/۰۲^{a}	۵۸/۴۳±۰/۸۶	۹/۲۱±۰/۱۸^{a}	۶۳/۵۲±۰/۸۱^{a}	۷/۵±۱/۰۰	۰/۳۸±۰/۰۵
جنوب	۲۶	۲/۷±۱/۳^{a}	۰/۹۷±۰/۰۵^{a}	۵۴/۳۴±۰/۷۹	۹/۱۴±۰/۱۹^{a}	۵۹/۰۰±۱/۸^{a}	۷/۶±۰/۸	۰/۳۶±۰/۰۰۷
غرب	۳۰	۲/۸±۱/۱^{a}	۰/۹۹±۰/۰۵^{a}	۵۷/۱۸±۰/۹۵	۹/۳±۰/۱۳^{a}	۵۹/۳۹±۱/۳۵^{a}	۷/۷۱±۰/۱۷	۰/۳۷±۰/۰۷
شرق	۱۲	۲/۳±۰/۹^{b}	۰/۷۸±۰/۳۵^{b}	۶۱/۰۰±۰/۷۲	۹/۴۴±۰/۱۵^{a}	۵۵/۳۱±۱/۳۷^{b}	۷/۹۹±۰/۶۸	۰/۳۸±۰/۰۵
مرکز	۲۳	۲/۹±۱/۱^{a}	۰/۹۳±۰/۲^{a}	۵۷/۲۸±۰/۶۴	۹/۰۸±۰/۱۴^{b}	۶۵/۶۲±۴/۲۲^{a}	۷/۸۶±۰/۹۳	۰/۴±۰/۰۰۷

a-b: در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد از یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۳: مقایسه میانگین سن و عیار سرمی فراسنجه‌های مورد مطالعه در میش‌های آبستن و غیر آبستن (Mean ± SEM)

وضعیت آبستنی	تعداد	سن (سال)	BHB (mmol/l)	گلوکز (mg/dl)	کلسیم (mg/dl)	اوره (mg/dl)	پروتئین تام (g/dl)	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (mmol/l)
آبستن	۱۰۴	۲/۷۶±۰/۱۱	۰/۹۳۴±۰/۰۳	۵۷/۲۶±۰/۷۹	۹/۲۱±۰/۱۵	۶۱/۰۰±۱/۲۸	۷/۷۲±۰/۱۰	۰/۳۸±۰/۰۰
غیر آبستن	۴۴	۲/۶۸±۲/۱۵	۰/۴۱۹±۰/۰۳	۶۰/۳۸±۰/۸۰	۹/۸۸±۰/۲۳	۴۰/۵۱±۱/۰۸	۷/۶۴±۰/۱۴	۰/۳۸±۰/۰۱
P-VALUE		NS	≤۰/۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	≤۰/۰۰۱	NS	NS

NS: not significant

جدول ۴: مقایسه میانگین سن و عیار سرمی فراسنجه‌های مورد مطالعه در میش‌های آبستن تک قلوزا و دو قلوزا (Mean ± SEM)

وضعیت آبستنی	تعداد	سن (سال)	BHB (mmol/l)	گلوکز (mg/dl)	کلسیم (mg/dl)	اوره (mg/dl)	پروتئین تام (g/dl)	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (mmol/l)
تک قلوزا	۹۰	۲/۶±۰/۱۲	۰/۸۶۳±۰/۰۴	۵۸/۵±۰/۸۲	۹/۶±۰/۱۳	۵۹/۰±۱/۳۶	۷/۷۳±۰/۱۲	۰/۳۹±۰/۰۰
دو قلوزا	۱۴	۳/۷±۰/۱۳	۱/۴۳±۰/۱	۴۸/۹±۱/۴۳	۶/۷۱±۰/۲	۷۴/۱۳±۱/۲۳	۷/۶۵±۰/۲	۰/۳۱±۰/۰۱
P-VALUE		≤۰/۰۰۱	≤۰/۰۰۱	≤۰/۰۰۱	≤۰/۰۰۱	≤۰/۰۰۱	NS	≤۰/۰۰۱

NS: not significant

جدول ۵: میانگین سن، امتیاز بدنی و عیار سرمی گوسفندان آبستن بر اساس غلظت سرمی BHB و شدت بالانس منفی انرژی (Mean ± SEM). {۰/۸۶ > BHB نشان دهنده سلامت و بالانس مثبت انرژی؛ ۰/۸۷ – ۱/۶=BHB نشان دهنده بالانس منفی انرژی و فرم تحت بالینی توکسمی آبستنی؛ ۱/۶ < BHB نشان‌دهنده فرم بالینی توکسمی آبستنی است.}

نقطه برش متابولیکی (mmol/l)	تعداد	سن (سال)	BHB (mmol/l)	گلوکز (mg/dl)	کلسیم (mg/dl)	اوره (mg/dl)	پروتئین تام (g/dl)	ظرفیت آنتی اکسیدانی تام (mmol/l)
BHB < ۰/۸۶	۴۷	۲/۰۲±۱/۱۳^{a}	۲/۹۵±۰/۰۹	۶۲/۵±۰/۹۱^{a}	۹/۹۹±۰/۱۷^{a}	۵۱/۵۴±۱/۸۹^{a}	۷/۶۵±۰/۱۸^{ab}	۰/۴۲±۰/۰۱^{a}
BHB ۰/۸۷–۱/۶	۴۸	۳/۳۹±۰/۱۲^{b}	۲/۸۶±۰/۰۶	۵۴/۳۲±۰/۹^{b}	۸/۶۴±۰/۲۲^{b}	۶۸/۴۱±۰/۷۷^{b}	۷/۸۴±۰/۱۴^{b}	۰/۳۶±۰/۰۰۷^{ab}
BHB > ۱/۶	۹	۳/۳۷±۰/۳۲^{b}	۳/۳۱±۰/۱۹	۴۴/۱۶±۰/۱۶^{c}	۸/۰۸±۰/۶۴^{c}	۷۲/۱۷±۲/۵۷^{c}	۷/۴۷±۰/۳۲^{a}	۰/۲۷±۰/۰۱^{b}

a-c: در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد از یکدیگر دارند (P<۰/۰۵).

جدول ۶: ضریب همبستگی بین فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم در گوسفندان آبستن، غیر آبستن، تک قلوزا و دوقلوزا

فراسنجه‌های بیوشیمیایی	ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام	گلوکز	کلسیم	پروتئین تام	اوره
BHB					
غیرآبستن	-۰/۶	-۰/۸	-۰/۵	NS	۰/۹
آبستن	-۰/۵	-۰/۸	-۰/۵۳	NS	۰/۷۷
تک قلوزا	-۰/۴۷	-۰/۷۵	-۰/۳۸	NS	۰/۷۸
دوقلوزا	-۰/۹۴	-۰/۸۴	NS	NS	NS
ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام					
غیرآبستن		۰/۴۸	۰/۳۶	NS	-۰/۴۳
آبستن		۰/۴۴	NS	NS	-۰/۳۸
تک قلوزا		۰/۳۱	NS	NS	NS
دوقلوزا		۰/۸۴	NS	NS	NS
گلوکز					
غیرآبستن			۰/۳۹	NS	-۰/۷
آبستن			۰/۴۴	NS	-۰/۶۵
تک قلوزا			NS	NS	-۰/۶
دوقلوزا			۰/۳۸	NS	NS
کلسیم					
غیرآبستن				NS	-۰/۵
آبستن				NS	-۰/۴۷
تک قلوزا				NS	-۰/۳۲
دوقلوزا				NS	NS
پروتئین تام					
غیرآبستن					NS
آبستن					NS
تک قلوزا					NS
دوقلوزا					۰/۳۱

NS: not significant

تصویر ۱: نقشه‌ی استان خوزستان و پراکندگی مناطق جغرافیایی اسکان گله‌های گوسفند (*) که در مطالعه‌ی حاضر برای نمونه‌گیری انتخاب و بررسی شدند.

بحث

بر اساس مطالعات صورت پذیرفته دو محدوده‌ی برش مختلف جهت مشخص کردن وضعیت بالانس متابولیکی گوسفندان از نظر ابتلا به فرم تحت بالینی توکسمی آبستنی شامل ۱/۶-۰/۸۶ میلی‌مول در لیتر (Bani Ismail et al. 2008, Lotfollahzadeh et al. 2016, Ramin et al. 2005 و ۳/۲۹-۱/۲۳ میلی‌مول در لیتر (Cal-Pereyra et al. 2015) وجود دارد. نتایج مطالعه‌ی حاضر در استان خوزستان نشان داد چنانچه بر اساس محدوده‌ی برش اول گوسفندان را ارزیابی کنیم ۴۶/۱۵ درصد (۴۸ از ۱۰۴ رأس) و بر اساس محدوده‌ی برش دوم ۲۰/۱۹ درصد (۲۱ از ۱۰۴ رأس) گوسفندان مورد مطالعه مبتلا به فرم تحت بالینی توکسمی آبستنی بودند. سایر مطالعات صورت پذیرفته در ایران نشان داده که شدت ابتلا به شکل تحت بالینی بر اساس محدوده‌ی برش اول در شهرستان تبریز ۱۴/۹ درصد و در استان سمنان ۲۸ درصد است (Moghaddam and Hassanpour 2008, Lotfollahzadeh et al. 2016). همچنین بررسی انفرادی گوسفندان در مطالعه‌ی حاضر مشخص کرد بالاترین و پایین‌ترین غلظت سرمی BHB به ترتیب ۲/۳ (تک قلو آبستن ۳ ساله) و ۰/۱۳ میلی‌مول در لیتر (شیروار ۲ ساله) بود. در خصوص ارتباط سن و غلظت سرمی BHB نیز نتایج مطالعه نشان داد ۸۵/۴۲ درصد گوسفندان با غلظت سرمی BHB بین ۱/۶-۰/۸۶ میلی‌مول دارای سن بالای ۳ سال هستند اما همبستگی آماری معنی‌داری بین سن و BHB دیده نشد. این در حالی است که در مطالعه‌ی Lotfollahzadeh و همکاران در سال ۲۰۱۶ در استان سمنان بالاترین و پایین-ترین غلظت BHB به ترتیب برابر با ۱/۹ و ۰/۱۱ میلی‌مول در لیتر است و ۶۰ درصد گوسفندان با غلظت BHB بالای ۰/۸۶ میلی‌مول سنشان ۳ سال و یا بالاتر بود. در این خصوص نتایج مطالعه‌ی Taghipour و همکاران در سال ۲۰۱۰ بر روی وضعیت متابولیکی وابسته به انرژی گوسفندان نژاد بلوچی نشان داد غلظت سرمی BHB در

ابتدای آبستنی پایین است اما در زمان زایمان به اوج خود رسیده و پس از زایش به تدریج کاهش می‌یابد، نتایج مطالعه‌ی حاضر در خوزستان نیز نشان داد غلظت سرمی BHB در گوسفندان آبستن سنگین بالاتر از گوسفندان غیر آبستن است.

اختلاف بین غلظت کلسیم سرمی گوسفندان آبستن و غیرآبستن، گوسفندان تک قلو آبستن و دوقلو آبستن و همچنین گوسفندان مبتلا به فرم تحت بالینی توکسمی آبستنی و بالانس منفی انرژی در مطالعه‌ی حاضر از نظر آماری کاملاً معنی‌دار بود. مطالعات نشان می‌دهد در طی ۴-۶ هفته‌ی انتهایی آبستنی و ماه ابتدایی زایمان مقادیر بسیار زیادی از منابع کلسیم بدن دام مادر صرف ساخت سیستم اسکلتی جنین و تولید آغوز و شیر می‌شود و تقریباً ۶۰-۵۰ درصد افت کلسیم در انتهای آبستنی گوسفندان رخ می‌دهد (Jensen and Swift 1982). محدوده‌ی غلظت طبیعی کلسیم تام در سرم گوسفندان برابر با ۱۳-۱۱/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (Constable et al. 2016)، اگر چه این مقدار در گوسفندان آبستن (به ویژه دوقلو آبستن) تا حدودی پایین‌تر خواهد بود. نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد ۱۰۰ درصد گوسفندان دوقلو آبستن، ۹۴/۴ درصد گوسفندان تک قلو آبستن و ۸۱/۸ درصد از گوسفندان غیرآبستن دچار هیپوکلسمی بودند. همچنین بررسی‌های انفرادی ثابت کرد بالاترین و پایین-ترین غلظت سرمی کلسیم ثبت شده در این مطالعه برابر با ۱۲/۴۵ (غیرآبستن ۱ ساله) و ۵/۳۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر (دوقلو آبستن ۴ ساله) است. در این خصوص نتایج مطالعه‌ی Lotfollahzadeh و همکاران در سال ۲۰۱۶ نشان داد غلظت کلسیم سرمی گوسفندان دچار دریافت انرژی ناکافی به صورت معنی‌داری پایین‌تر از گوسفندانی است که مقادیر کافی از انرژی را دریافت می‌کنند، همچنین بیش از ۷۵ درصد گوسفندان آبستن نژاد افشاری استان سمنان در این مطالعه دچار هیپوکلسمی تحت بالینی بودند. از این نظر نتایج به دست آمده در استان خوزستان با سایر مطالعاتی که نشان می‌دهد میزان سرمی کلسیم در میش‌های آبستن و مبتلا به فرم تحت بالینی توکسمی آبستنی به زیر ۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌رسد اما در گوسفندان آبستن سالم این مقدار بالاتر از ۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (Lotfollahzadeh et al. 2016, Van Saun 2009) در توافق بود. تفسیر علت احتمالی این پدیده را می‌توان مربوط به رخداد لیپولیز دانست که منجر به تجمع چربی در کبد و اختلال در هیدروکسیلاسیون و ساخت ویتامین D می‌شود که نتیجه‌ی آن کاهش جذب روده‌ای کلسیم در دام‌های دچار بالانس منفی انرژی است (Thebault 2005, Yameogo et al. 2008). همچنین نتایج مطالعه‌ی Mohebbi-Fani و همکاران در سال ۲۰۱۰ بر روی گاوهای شیروار و خشک نیز نشان داد میزان ابتلا به اختلالات ناشی از کمبود مواد معدنی به صورت تحت بالینی در گله‌های کشور شایع است و تقریباً تمانی مواد معدنی مورد اندازه‌گیری به خصوص کلسیم در سطوحی پایین‌تر از استانداردهای ارائه شده در منابع بودند.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد به دنبال بالانس منفی انرژی و فقر تغذیه‌ای سطح گلوکز سرم کاهش می‌یابد. اندازه‌گیری گلوکز خون که یک تست متابولیکی شناخته شده است جهت تشخیص مواردی مثل توکسمی آبستنی، رشد تأخیری و کمبود انرژی می‌تواند کاربرد داشته باشد. محدوده‌ی طبیعی گلوکز خون گوسفندان سالم ۵۰-۸۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است اما در مطالعه‌ی حاضر ۱۶/۳۵ درصد (۱۷ از ۱۰۴ رأس) گوسفندان آبستن دارای گلوکز پایین‌تر از این مقدار بودند. نتایج مطالعات نشان می‌دهد افزایش سطح کتون بادی‌های خون باعث سرکوب آندوژن تولید گلوکز در بالانس منفی انرژی و دام‌های آبستن (به ویژه دوقلوزا) می‌شود (Schlumbohm and Harmeyer 2004) و از این نظر نتایج جداول ۳، ۴ و ۵ در راستای نتایج سایر مطالعات این چنینی بود (Moghaddam and Hassanpour 2008, Lotfollahzadeh et al. 2016).

همچنین مطالعه‌ی حاضر اثبات کرد بالانس منفی انرژی و شکل بالینی توکسمی آبستنی باعث افزایش سطح اوره‌ی سرم می‌شود. دلایل احتمالی که برای این تغییرات

بیان شده است را ناشی از آسیب وارد شده به کلیه و به عنوان نشان‌گر نارسایی این دستگاه می‌دانند (Marteniuk and Herdt 1988, Ramin et al. 2005 and 2008, Vihan and Rai 1987). اما با توجه به این که فرم بالینی این بیماری در مطالعه‌ی حاضر از نظر معاینات بالینی دیده نشد لذا احتمال این که این افزایش در سطح سرمی اوره پاتولوژیک باشد بسیار ناچیز است و محتمل‌ترین دلایل توجیه این پدیده مشابه با نتایج مطالعه‌ی Ramin و همکاران در سال ۲۰۰۵ می‌تواند به دلیل افزایش سطح هورمون کورتیزول به دنبال استرس و کاتابولیسم پروتئین-ها باشد به طوری که میزان اوره خون گوسفندان در انتهای آبستنی تا ۶۷ درصد و در اوایل شیرواری تا ۳۷ درصد افزایش را تجربه می‌کند. همچنین غلظت اوره در میش‌هایی که جنین درشت‌تری دارند و یا دوقلو آبستن هستند بسیار بالاتر است که این نکته در نتایج جدول ۴ به وضوح قابل مشاهده است و در راستای نتایج مطالعه‌ی Lotfollahzadeh و همکاران در سال ۲۰۱۶ است.

به طور کلی مراتع استان خوزستان از نوع مراتع قشلاقی نامرغوب هستند اما در نواحی شرقی و شمالی استان به واسطه‌ی همجواری با مناطق سردسیر و کوهستانی از نظر گیاهان علوفه‌ای دائمی و نباتی دارای نمونه‌های شاخصی از مهم‌ترین موقعیت‌های بوم شناسی گیاهی کشور است. گیاهانی نظیر شبدر وحشی (*Trifolium resupinatum*)، خاکشیر (*Descurainia sophia*)، خارشتر (*Alhagi maurum*)، یولاف (*Avena sativa*)، کاسنی وحشی (*Cichriumintybus*)، بابونه‌ی گاوی (*Tanacetum parthenium*) و کنگر وحشی (*Gundelia tuornefortii*) از جمله این گیاهان هستند که ممکن است به تأمین مقادیر بیش‌تری از کربوهیدرات، پروتئین‌های قابل هضم، اسیدهای چرب (اسید لینولئیک و لینولنیک)، ویتامین‌ها (ویتامین A، E و C) و آنتی‌اکسیدان-ها (سلنیوم و پالمتیک اسید) کمک کرده باشند و به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین دلایل پایین بودن بالانس منفی انرژی و استرس اکسیداتیو در دام‌های مناطق شمالی و شرقی استان تعلیف در مراتع غنی از این گیاهان و استفاده از ترکیباتی از قبیل دانه‌ی گندم و یا دانه‌ی جو در کنار چرای آزاد باشد. اما مهم‌ترین علت تغییرات اکسیداتیو سرمی، آبستنی و کاهش ظرفیت اکسیداتیو بدن و متعاقب آن افزایش فعالیت رادیکال‌های آزاد مخرب است (Ashokkumar et al. 2013). همچنین در کنار آن بالانس منفی انرژی و اکسیداسیون لیپید و پروتئین‌های بدن بر شدت استرس اکسیداتیو می‌افزاید (Bernabucci et al. 2005)، که در این خصوص نتایج به دست آمده در گوسفندان نژاد عربی استان خوزستان با نتایج مطالعه‌ی Lotfollahzadeh و همکاران در سال ۲۰۱۶ در گوسفندان نژاد افشاری در استان سمنان و نتایج مطالعه‌ی Zakian و همکاران در سال ۲۰۱۵ در گوسفندان نژاد شال استان قزوین از نظر استرس اکسیداتیو در توافق است، لذا این یافته‌ها اهمیت توجه به کیفیت و کمیت مواد غذایی در ماه انتهایی آبستنی را تایید می‌کند.

نتایج مطالعه‌ی حاضر ثابت کرد هیپوکلسمی یک پدیده قابل انتظار در گوسفندان استان خوزستان است که در کنار آن اختلالاتی همچون هیپراورمی و هیپوگلایسمی به وضوح مشاهده می‌شود، اگر چه نیاز به مطالعات تکمیلی جهت تعیین ارقام مرجع و دامنه‌ی نرمال عناصر بیوشیمیایی سرم در نژاد عربی کماکان پا برجاست. همچنین به دلیل فقیر بودن بخش زیادی از مراتع استان خوزستان و پرورش سنتی گوسفندان، بالانس منفی انرژی در هفته‌های انتهایی آبستنی به ویژه در دام‌های دوقلو آبستن توأم با افزایش استرس اکسیداتیو رخ می‌دهد که می‌تواند منجر به زیان‌های اقتصادی در گله‌های استان شود. لذا جهت به حداقل رساندن اختلالات متابولیکی در سطح گله‌های گوسفند استان خوزستان می‌بایست توسط ارگان‌های ذیربط اقدام به آموزش دامداران جهت توجه به مسائل مدیریتی و تغذیه‌ای خصوصاً در فصل بره‌زایی نمود.

تشکر و قدردانی

از کلیه‌ی دست اندرکاران آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز و دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار که در انجام این مطالعه ما را همراهی کردند مراتب تشکر و قدردانی را اعلام می‌داریم.

منابع

Aiello, S.E. (1998). The Merck Veterinary Manual.8th ed. National Publishing, Inc. Philadelphia, Pennsylvania, USA. Pp: 1146-1148.

Blumer, C.C.; Madden, F.J. and Walker, D.J. (1939). Hypocalcaemia, grass tetany or grass staggers in sheep. Australian Veterinary Journal, 15(1): 24-27.

Cal-Pereyra, L.; Benech, A.; González-Monta˜na, J.R.; Acosta-Dibarrat, J.; Da Silva, S. and Martín, A. (2015). Changes in the metabolic profile of pregnant ewes to an acute feed restriction in late gestation. New Zealand Veterinary Journal, 63(3): 141-146.

Constable, P.; Hincheliff, K.W.; Done, S. and Gruenberg, W. (2016). Veterinary Medicine. 11th ed. Pp: 1668-1671.

Henze, P.; Bickhardet, K.; Fuhrmann, H. and Sallmann, P.H. (1998). Spontaneous pregnancy toxaemia (Ketosis) in sheep and the role of insulin. Journal of Veterinary Medicine Series A, 45: 255-266.

Howard, J.L. and Smith, R.A. (1999). Current Veterinary Therapy 4: Food animal practice. W.B. Saunders Company, USA. Pp: 144-145.

Ismail, Z.A.; Al-Majali, A.M.; Amireh, F. and Al-Rawashdeh, O.F. (2008). Metabolic profiles in goat does in late pregnancy with and without subclinical pregnancy toxemia. Veterinary Clinical Pathology, 37: 434-438.

Jensen, R. and Swift, B.L. (1982). Disease of Sheep. 2nd ed. Lea & Febiger, Philadelphia, Pp: 19-28.

Lotfollahzadeh, S.; Zakian, A.; Tehrani-Sharif, M. and Watson, D.G. (2016). Assessment the alterations of some biochemical parameters in Afshari sheep with possible metabolic disorders. Small Ruminants Research, 145: 58-64.

Moghaddam, G. and Hassanpour, A. (2008). Comparison of blood serum glucose, Beta-Hydroxybutyric Acid, blood urea nitrogen and calcium concentration in pregnant and lambed ewes. Journal of Animal and Veterinary Advances, 7(3): 308-311.

Mohebbi-Fani, M.; Nazifi, S.; Ansari-Lari, M. and Namazi, F. (2010). Mixed mineral deficiencies in a dairy herd with subclinical production disorders. Comp Clinical Pathology, 19(1): 37-41.

Ramin, G.H.; Asri Rezaie, S. and Akhlagh Pasand, N. (2008). Correlations among serum cortisol, glucose, BHB and urea concentrations in pregnant and lactating goats. Journal of Pajouhesh and Sazandegi 21(2): 181-185. (In Persian)

Ramin, A.G.; Asri, S. and Majdani, R. (2005). Correlations among serum glucose, beta-hydroxybutyrate and urea concentrations in non-pregnant ewes. Small Ruminant Research, 57(2): 265-269.

Russel, A. (1991). Body condition scoring of sheep. In: Boden, E. (Ed.), Sheep and Goat Practice. BaillereTindall, Philadelphia, Pp: 3-4.

Sahoo, S.S.; Patra, R.C.; Behera, P.C. and Swarup, D. (2009). Oxidative stress indices in the erythrocytes from lactating cows after treatment for subclinical ketosis with antioxidant incorporated in the therapeutic regime. Veterinary Research Communications, 33: 281-290.

Schlumbohm, C. and Harmeyer, J. (2004). Hyperketonemia impairs glucose metabolism in pregnant and nonpregnant ewes. Journal of Dairy Science, 87(2): 350-358.

Taghipour, B.; Seifi, H.A.; Mohri, M.; Farzaneh, N. and Naserian, A. (2010). Variations of Energy Related Biochemical Metabolites DuringPeriparturition Period in Fat-Tailed Baloochi Breed Sheep. Iranian Journal of Veterinary Science and Technology, 2: 85-92.

Thebault, A. (2005). L'acetonemie des vacheslaitieres. L'HebdoVeterinaire, 153: 24-29 (in French).

Van Saun, R.J. (2009). Nutritional diseases of LIamas and Alpacas: Diagnosis, Treatment and Prevention. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice. 25(3): 797-810.

Van Saun, R.J. (2000). Pregnancy toxemia in a flock of sheep. Journal of American Medical Association, 217(10): 1536-1539.

Vihan, V.S. and Rai, P. (1987). Certain hematological and biochemical attributes during pregnancy, parturition and post-parturition in sheep and goats. Indian Journal of Animal Sciences, 57: 1200-1204.

Woldemeskel, M.; Eneyew, M. and Kassa, T. (2000). Study on ovine hypocalcaemia in ewes in central Ethiopia. Revue de Médecine Vétérinaire, 151(4): 345-350.

Yameogo, N.; Ouedraogo, G.A.; Kanyandekwe, C. and Sawadogo, G.J. (2008). Relationship between ketosis and dairy cows' blood metabolites in intensive production farms of the periurban area of Dakar. Tropical Animal Health and Production, 40(7): 483-490.

Zakian, A.; Lotfollahzadeh, S.; Tehrani-Sharif, M.; Faramarzian, K.; Gholami, N.; NematiDelfani, S. et al. (2015). Correlation among serum β-hydroxybutyric acid (BHBA), Total antioxidant capacity (TAC) and protein profile pre and post-partum in Shall ewes. Journal of Veterinary Medicine and Research, 2(5): 1038.

Evaluation of negative energy balance and some metabolic disorders on peri-partum period in Arabian ewes, Khuzestan

Zakian, A.[1]; Haji-Hajikolaei, M.R.[2]; Tehrani-Sharif, M.[3]; Faramarzian, K.[4] and Safaei, P.[5]

Received: 28.04.2017 Accepted: 20.11.2017

Abstract

According to the tradition of raising sheep and goats and economic dependence of rural households to produce meat and wool, therefore, one of the most important challenges in this livestock is establishing energy balance and nutritional needs. In the present study to determine the prevalence of negative energy balance and to investigate some metabolic disorders around lambing conducted. For this purpose 148 blood samples from pregnant (104) and non-pregnant (44) ewes collected and the age and the BCS also recorded. Serum concentrations of BHB, calcium, glucose, urea, total protein and total antioxidant capacity (TAC) was measured by routine laboratory methods. The results showed significant differences between pregnant and non-pregnant sheep from point of BHB, calcium, glucose, urea concentrations and also between singleton and twin pregnant sheep from point of age, BHB, calcium, glucose, urea and TAC concentrations. Interaction of correlation between age and BCS with serum BHB concentration evaluated, there was no statistically significant correlation but statistically significant positive correlation between the concentration of BHB and urea and a significant negative correlation between BHB and glucose was observed. It was also found that 16.35, 46.15 and 97.11 percent of pregnant ewes in the current study suffering from hypoglycemia, hypocalcemia and subclinical pregnancy toxemia (hyperketonaemia), respectively. Accordingly, peri-partum metabolic disorders in Arabic sheep was worse than imagined. It can be concluded, the overwhelming population of Khuzestan province's livestock are sheep; as a result, attention to the nutritional and management issues, especially in a terminal month of pregnancy and the first few weeks of lambing emerge more than ever.

Key words: Arabian Sheep, Pregnancy toxaemia, Hypocalcaemia, Hypoglycaemia, Khouzestan

1- Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran
2- Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
3- Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Garmsar, Iran
4- DVSc of Large Animal Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
5- DVSc of Veterinary Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
Corresponding Author: Zakian, A., E-mail: amir.zakian7@gmail.com