تولیدات دامی
دوره ۲۳ ■ شماره ٤ ■ زمستان ١٤٠٠
صفحه‌های ٥٢٤-٥١٥
DOI: 10.22059/jap.2021.321909.623607

مقاله پژوهشی

بررسی تغییرات برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در ماه‌های مختلف آبستنی میش‌های لری‌بختیاری

عارف کرد[۱]، آرش خردمند[۲*]، علیرضا راکی[۳]، مجید خالداری[۴]
۱. دانش‌آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.
۲. استاد، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
۳. استادیار، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
۴. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۱۶

چکیده
هدف ازانجام این پژوهش، بررسی تغییرات برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون درمیش نژاد لری‌بختیاری قبل از جفت‌گیری و ماه‌های مختلف آبستنی و تأثیر تعداد جنین براین فراسنجه‌ها بود. بدین منظور ۲۰ رأس میش نژاد لری‌بختیاری انتخاب و با قوچ‌های بارور جفت‌گیری داده شدند. یک ماه قبل ازجفت‌گیری و هم‌چنین در ماه‌های اول تا پنجم آبستنی نمونه خون از میش‌ها اخذ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و آنزیمی شامل کلسیم، فسفر، منیزیم، اوره، کراتینین، بیلی‌روبین تام، AST، ALP و GGT اندازه‌گیری شدند. غلظت کلسیم و فعالیت AST در زمان‌های موردمطالعه ثابت بوده ولی در ماه آخر آبستنی افزایش یافت (P<۰/۰۵). غلظت منیزیم در ماه دوم و ماه آخر آبستنی افزایش (P<۰/۰۵) و غلظت فسفر در دوره آبستنی نسبت به ماه پیش از جفت‌گیری کاهش یافت (P<۰/۰۵). غلظت کراتینین در ماه دوم و سوم آبستنی نسبت به دیگر ماه‌های آبستنی کاهش (P<۰/۰۵) و غلظت بیلی‌روبین تام در ماه چهارم و غلظت اوره در نیمه دوم آبستنی افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۵). فعالیت GGT تقریباً ثابت بود، اما در ماه چهارم آبستنی کاهش (P<۰/۰۵) و فعالیت ALP طی دوره آبستنی به‌طور کلی روند افزایشی داشت (P<۰/۰۵). میانگین غلظت فراسنجه‌های موردمطالعه در میش‌های تک‌قلو آبستن تفاوت معنی‌داری با دوقلو نداشت (P<۰/۰۵). براساس نتایج این مطالعه تغییرات بیوشیمیایی خون در میش‌های نژاد لری‌بختیاری می‌تواند برای ارزیابی وضعیت فیزیولوژیکی آن‌ها در دوران آبستنی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: آنزیم، الکترولیت، بیلی‌روبین، تغییرات خونی، گوسفند لری‌بختیاری.

Investigation of some blood biochemical parameters changes in pregnant Lori-Bakhtiari ewes during different months of pregnancy

Aref Kord[1], Arash Kheradmand[2*], Alireza Rocky[3], Majid Khaldari[4]
1. Doctor of Veterinary Medicine, School of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorram Abad, Iran.
2. Professor, Department of Clinical Sciences, School of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, School of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
Received: May 17, 2021 Accepted: September 7, 2021

Abstract
The aim of this study was to investigate the changes of some blood biochemical parameters in Lori-Bakhtiari ewes during different months of pregnancy and the influence of fetus numbers on these parameters. For this purpose, 20 ewes of Lori Bakhtiari breed were selected and mated with fertile rams. One month before mating and in the first to fifth months of pregnancy blood samples were collected from ewes and biochemical and enzymatic parameters including calcium, phosphorus, magnesium, urea, creatinine, total bilirubin, AST, ALP and GGT were measured. The concentration of calcium and AST activity were constant at the times of the study, but they increased in the last month of pregnancy (P<0.05). Magnesium concentration increased in second month of pregnancy (P<0.05) and phosphorus concentration was decreased during pregnancy compared to the month before mating (P<0.05). Creatinine concentration decreased in the second and third months of pregnancy compared to other months of pregnancy (P<0.05). Total bilirubin and urea concentrations increased during fourth month and the second half of pregnancy, respectively (P<0.05). GGT activity was almost stable during study period but decreased in the fourth month of pregnancy (P<0.05), and ALP enzyme activity showed increasing trend during pregnancy period (P<0.05). The mean concentration of the studied parameters in singleton ewes was not significantly different from twins (P <0.05). Based on the results of this study, blood biochemical changes in Lori Bakhtiari ewes can be used to assess their physiological status during pregnancy.

Keywords: Bilirubin, Blood changes, Electrolyte, Enzyme, Lori-Bakhtiari sheep.

* نویسنده مسئول Email: kheradmand.a@lu.ac.ir

مقدمه

صنعت گوسفنداری حرفه‌ای است که با وجود پتانسیل‌های فراوان خود در ایران، هنوز نتوانسته جایگاه تولید و اقتصاد درخور خود را بیابد. یکی از چالش‌های اصلی در بخش گله‌داری گوسفند و بز، کم‌بودن بهره‌وری و ظرفیت تولیدمثل دام‌ها است. تغذیه مناسب در هفته‌های نزدیک به فصل آمیزش و در طول دوره آبستنی برای افزایش بهره‌وری در حیوانات ماده ضروری است. آبستنی و شیردهی مراحل فیزیولوژیکی هستند که موجب افزایش نیازهای متابولیکی در بدن مادر می‌شوند. اگرچه سازوکارهایی برای جلوگیری از تغییرات ترکیبات خونی در بدن وجود دارد، وقوع این قبیل تغییرات در خون از جمله در مورد میزان فراسنجه‌های بیوشیمیایی امکان پذیر است [٦].

فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون می‌توانند تحت تأثیر عوامل گوناگونی مانند سن، تغذیه، ژنتیک، آبستنی، فحلی، شیردهی، زایش، محل نگهداری، گرسنگی، عوامل محیطی، فصل، استرس، حمل و نقل، زمان نمونه‌گیری و هم‌چنین بیماری‌های مختلف کبدی، کلیوی و سایر بافت‌ها دچار تغییر شوند [١٠ و ٢١]. کاهش مواد معدنی پرمصرف از جمله کلسیم، فسفر و منیزیم در طول آبستنی از جمله عوامل مؤثر بر کاهش میزان تولید شیر و کاهش سرعت رشد جنین است؛ هم‌چنین کاهش مواد معدنی کم‌مصرف می‌تواند در ایجاد ناهنجاری‌های تولیدمثلی مؤثر باشد [٢]؛ هم‌چنین در طول دوره آبستنی به‌علت افزایش متابولیسم بدن مادر احتمال فشار بر ارگان‌هایی مانند کبد و کلیه وجود دارد. بر این‌اساس شناخت تغییرات بیوشیمیایی به‌جهت پیش‌بینی اختلالات متابولیکی قبل و بعد از زایمان، تشخیص بیماری‌های متابولیکی و ارزیابی حالت‌های تغذیه‌ای حیوانات دارای اهمیت است [٦]. شمار جنین‌ها در آبستنی می‌تواند بر شدت تنش متابولیک بدن مادر اثر گذاشته و موجب کمبود شماری از متابولیت‌ها یا آسیب به شماری از ارگان‌های بدن مادر شود. در همین رابطه اختلاف میزان فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون میش‌های دوقلو آبستن در مقایسه با میش‌های تک‌قلو آبستن گزارش شده است [٦، ٧، ٢٢ و ١٩].

با پیشرفت آبستنی و رشد جنین نیازهای متابولیکی مادر نیز افزایش یافته و تغییرات فراسنجه‌های بیوشیمیایی می‌تواند از نظر بالینی حائز اهمیت باشد و ممکن است نیازمند استفاده از مکمل‌های درمانی به‌ویژه در گله‌های با روش پرورش سنتی، که معمولاً دچار فقر مواد معدنی در جیره هستند، باشد. با توجه به نتایج متفاوت گزارش‌شده توسط پژوهش‌گران مختلف از نقش آبستنی بر فراسنجه‌های خونی در گونه‌های مختلف و نژادهای متنوع گوسفند و نیز عدم وجود مطالعه‌ای جامع در زمینه تغییرات احتمالی فراسنجه‌های بیوشیمیایی در ارتباط با آبستنی میش لری‌بختیاری، هدف از این، بررسی برخی از فراسنجه‌های بیوشیمیایی (کلسیم، فسفر، منیزیم، AST، ALP، GGT، اوره، کراتینین و بیلی‌روبین تام) در طی پنج ماه آبستنی و یک ماه پیش از آبستنی در میش‌های آبستن لری‌بختیاری بود. هم‌چنین تأثیر تعداد جنین‌ها در دوران آبستنی بر میانگین فراسنجه‌های خونی در زمان‌های موردمطالعه و همین‌طور اثر متقابل آن‌ها موردبررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه ابتدا ٣٥ رأس میشه نژاد لری‌بختیاری متعلق به شرکت اصلاح نژاد گوسفند و بز گهر دورود انتخاب و فراسنجه‌های موردمطالعه شامل کلسیم، فسفر، منیزیم، AST، ALP، GGT، اوره، کراتینین و بیلی‌روبین تام در آن‌ها اندازه‌گیری شد. در طی مطالعه تعدادی از میش‌ها به‌دلیل آبستن‌نشدن و برخی از آن‌ها نیز در طول آبستنی به‌علت ابتلا به بیماری و جراحت‌هایی که می‌تواند روی فراسنجه‌ها تأثیرگذار باشد و هم‌چنین سقط جنین در طول آبستنی، حذف شدند. بنابراین مطالعه حاضر با استفاده از

۲۰ رأس میش نژاد لری‌بختیاری با سن حدود دو تا سه سال در بازه زمانی دی‌ماه ۱۳۹۵ تا خردادماه سال ۱۳۹۶ انجام شد. میانگین وزن میش‌ها ۵۰ کیلوگرم (با انحراف‌معیار هشت کیلوگرم) بود که در زمان مطالعه در مکانی با ارتفاع ۱۱۴۷ متر از سطح دریا نگهداری شدند. در طی انجام آزمایش، میش‌ها با جیره ثابت، به‌صورت دستی تغذیه شدند. جیره غذایی شامل ۲۰۰ گرم یونجه، یک و نیم کیلوگرم سیلوی ذرت، نیم کیلوگرم کاه و ۱۵۰ گرم کنسانتره (شامل ۳۰ درصد ذرت، ٤۰ درصد جو، ۲۰ درصد سبوس، هفت درصد کنجاله کنجد و سه درصد مکمل) بود. در ماه چهارم و پنجم آبستنی مقداری علوفه و یونجه جوان به‌صورت دستی به جیره آن‌ها اضافه شد. معاینات بالینی به‌صورت هفتگی روی میش‌های موردمطالعه در دوره آزمایش شد و از لحاظ سلامت جسمی تأیید شدند. چرخه فحلی میش‌های مورداستفاده در این پژوهش به‌کمک سیدرگذاری به‌مدت ۱٤ روز و تزریق هورمون PMSG به میزان ٤۰۰ واحد در روز سیدرگذاری هم‌زمان‌سازی شد و از طریق جفت‌گیری طبیعی در بازه زمانی نزدیک به هم آبستن شدند. در روز ٤۰ بعد از جفت‌گیری، به روش سونوگرافی (EMP, Shenzhen Emperor Electronic Technology Co, China) آبستنی میش‌ها تأیید شد.

در نیمه ماه پیش از آبستنی و نیز در نیمه ماه‌های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم آبستنی، نمونه خون ناشتا از ورید وداج، اخذ و به لوله‌های فاقد ضدانعقاد منتقل شد. پس از انتقال نمونه‌ها در کمتر از ۹۰ دقیقه به آزمایشگاه، لوله‌های حاوی خون لخته‌شده با دستگاه سانتریفیوژ (MIKRO185, Hettich, Germany) به‌مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۵۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شده و سرم نمونه‌ها جدا شد. نمونه‌های سرمی تا زمان سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. از ۲۰ رأس میش آبستن، هفت رأس دوقلو و ۱۳ رأس تک‌قلو زاییدند. میش‌های آبستن پس از زایمان براساس تعداد بره‌های متولدشده به دو گروه تک‌قلو آبستن و دوقلو آبستن دسته‌بندی شدند.

میزان املاح کلسیم، فسفر و منیزیم، آنزیم‌های کبدی شامل AST، ALP، GGT و نیز بیلی‌روبین تام، اوره و کراتینین نمونه‌های سرم به‌روش رنگ‌سنجی با استفاده از کیت‌های بیوشیمیایی تجاری (پارس‌آزمون، ایران) و به کمک دستگاه فتومتر بیوشیمی (Stat fax 3300, Awareness, USA) با دو تکرار اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده از از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۲) رویه Mixed برای داده های تکرارشده در زمان (مدل ۱) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن مقایسه شدند.

$$y_{ij}=\mu+\gamma_{ij}+P_j+e_{ij} \quad \text{(مدل ۱)}$$

که در این رابطه، y_{ij}، رکورد مربوط به حیوان jام در دوره iام؛ μ، میانگین کل؛ γ_{ij}، اثر تصادفی حیوان معادل با کوواریانس دو رکورد متوالی از یک حیوان؛ P_j، اثر ثابت j امین زمان و e_{ij}، اثر تصادفی باقیمانده می‌باشد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به سنجش فراسنجه‌های مواد معدنی سرمی در میش‌های آبستن لری‌بختیاری در جدول (۱) آورده شده است. غلظت کلسیم بعد از ماه اول آبستنی به تدریج طی ماه دوم تا ماه سوم آبستنی افزایش پیدا کرد که این افزایش نسبت به ماه اول آبستنی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)؛ سپس تا ماه چهارم آبستنی به کم‌ترین میزان رسید که این کاهش نسبت به ماه قبل معنی‌دار بوده است (P<۰/۰۵). بعد از آن روند تغییرات غلظت کلسیم تا ماه آخر آبستنی به بیش‌ترین میزان رسید که این افزایش با تمام زمان‌های موردمطالعه به‌جز ماه سوم آبستنی، اختلاف معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵).

جدول ۱. تغییرات فراسنجه‌های مواد معدنی موردمطالعه‌ی سرم میش‌های لری‌بختیاری در ماه‌های مختلف آبستنی و پیش از آبستنی (میانگین± خطای استاندارد)

زمان نمونه‌گیری	کلسیم (میلی گرم بر دسی‌لیتر)	فسفر (میلی گرم بر دسی‌لیتر)	منیزیم (میلی گرم بر دسی‌لیتر)
ماه پیش از آبستنی	۹/۵۷±۰/۲۹^{cd}	٦/٦٨±۰/۲٤^{a}	۱/۸۲±۰/۱۸^{b}
ماه اول آبستنی	۹/۱٤±۰/۲۷^{d}	٤/۹۹±۰/۲۳^{cd}	۱/٤۲±۰/۱۷^{b}
ماه دوم آبستنی	۹/۹۲±۰/۲۷^{bc}	٦/۰۳±۰/۲۳^{b}	۳/۰۳±۰/۱۷^{a}
ماه سوم آبستنی	۱۰/٤٤±۰/۲۷^{ab}	٤/۸۷±۰/۲۲^{d}	۱/۸٤±۰/۱۷^{b}
ماه چهارم آبستنی	۹/۰۷±۰/۲۷^{d}	٤/٤٤±۰/۲۲^{d}	۱/۵٦±۰/۱۷^{b}
ماه پنجم آبستنی	۱۰/۸۵±۰/۲۷^{a}	۵/۵۲±۰/۲۳^{bc}	۲/۷۹±۰/۱۷^{a}

a-d: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

غلظت فسفر در ماه اول آبستنی نسبت به ماه پیش از آبستنی کاهش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). در ماه دوم آبستنی، میزان فسفر، افزایشی را نشان داد که نسبت به ماه‌های قبل معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در ادامه به تدریج طی ماه دوم تا ماه چهارم آبستنی به کم‌ترین میزان رسید که این کاهش در ماه سوم و چهارم نسبت به ماه دوم و قبل از آبستنی اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). غلظت فسفر در ماه آخر آبستنی دوباره افزایش یافت، به‌طوری‌که افزایش معنی‌داری نسبت به ماه چهارم، پنجم و ماه قبل از آبستنی داشت (P<۰/۰۵). غلظت منیزیم سرم در ماه‌های دوم و پنجم آبستنی نسبت به زمان‌های دیگر افزایش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵).

پژوهش‌ها و مطالعات مختلفی در ارتباط با تأثیر آبستنی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون صورت گرفته است و پژوهش‌گران نتایج متفاوتی در این خصوص بیان کرده‌اند. در مطالعات انجام‌گرفته توسط شماری از پژوهش‌گران کاهش غلظت کلسیم در هفته‌های پایانی آبستنی و نزدیک به زمان زایمان گوسفند گزارش شده است [۸ و ۱۷]. در یک پژوهش در سال ۲۰۰٦ سطح کلسیم در اواخر دوره آبستنی گوسفندان کاهش پیدا کرد [۲۲]، که این کاهش در روز ۱۰۰ آبستنی مطابق با مطالعه حاضر بود. در مقابل تعدادی از پژوهش‌گران افزایش غلظت کلسیم خون طی دوران آبستنی را در گوسفندان و سایر نشخوارکنندگان گزارش کرده‌اند [۳ و ۲۱]. در مطالعه‌ای که زونکو آنتونوویچ و همکاران (۲۰۰٤) انجام دادند، تفاوت معنی‌داری در ارتباط با میزان کلسیم خون بین میش‌های آبستن و غیرآبستن مشاهده نشد [٤]. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه‌ی حاضر و پژوهش‌های انجام‌گرفته توسط سایر پژوهش‌گران، نتایج مختلف و در بعضی موارد متضاد در ارتباط با تغییرات میزان کلسیم خون طی دوران آبستنی می‌تواند به‌دلیل تفاوت‌های نژادی، تغذیه‌ای و منطقه‌ای باشد [۱۰]. این تغییرات در مطالعه حاضر می‌تواند به رشد و توسعه فزاینده اسکلت استخوانی جنین در حوالی ماه چهارم آبستنی نسبت داده شود که با میزان جذب روده‌ای و آزادسازی کلسیم از استخوان‌های مادر هماهنگ نیست، بنابراین این احتمال وجود دارد که افزایش نیاز کلسیمی موجب تحریک ترشح هورمون پاراتورمون از غده

پاراتیروئید مادر می‌شود [۲]. که نتیجه آن بعد از کاهش معنی‌دار در ماه چهارم آبستنی، افزایش غلظت کلسیم خون در ماه پنجم آبستنی می‌باشد.

در پژوهش‌های انجام‌شده توسط برخی از پژوهش‌گران تفاوت معنی‌داری در ارتباط با غلظت فسفر خون در میش‌های آبستن با میش‌های غیرآبستن و همین‌طور تغییر معنی‌داری در غلظت سرمی فسفر در طول آبستنی و قبل از آن مشاهده نشد [٤، ۲۳ و ۲۰]. در مقابل، در شماری از مطالعات انجام‌گرفته کاهش غلظت فسفر خون در ماه‌های پایانی آبستنی و در حوالی زمان زایمان مشاهده شد [١٦، ١٧ و ۲۲]. شماری از پژوهش‌گران دیگر نشان دادند که سطح فسفر سرم میش در طول آبستنی و قبل از زایمان به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد [٨، ١٦ و ۲۲]، که با مطالعه حاضر در بعضی زمان‌ها هم‌خوانی داشته است. همانند آن‌چه در مورد تغییرات کلسیم خون طی دوران آبستنی میش‌های موردمطالعه بیان شد، تغییرات مشاهده‌شده در ارتباط با غلظت فسفر خون در مطالعه حاضر می‌تواند ناشی از افزایش سرعت رشد و استخوان‌سازی جنین در حوالی ماه چهارم آبستنی و انتقال فسفر به سمت بافت پستانی جهت تراوش در شیر باشد. هم‌چنین در مقایسه غلظت فسفر بین میش‌های آبستن با ماه پیش از آبستنی، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر کاهش کلی سطح فسفر در میش‌های آبستن نسبت به میش‌های غیرآبستن می‌تواند به افزایش تقاضای زیاد فسفر توسط جنین برای رشد استخوان مرتبط باشد[۲۲].

در مطالعات مختلفی که توسط پژوهش‌گران انجام‌شده، کاهش [۱۷ و ۲۲] و یا عدم تغییر [۱۰] میزان منیزیم خون میش در حوالی زایمان گزارش شده است. در مطالعه حاضر به‌نظر می‌رسد سرعت رشد بالای جنین در این بازه زمانی در رخداد این کاهش منیزیمی در میش‌های آبستن دخیل باشد. افزایش غلظت منیزیم سرمی در ماه پنجم آبستنی و هم‌زمان با افزایش کلسیم سرم در همین ماه می‌تواند ناشی از ترشح هورمون پاراتورمون و آزاد شدن منیزیم به‌همراه کلسیم از منابع استخوانی باشد.

نتایج مربوط به سنجش فراسنجه‌های کلیوی در میش‌های آبستن لری‌بختیاری در جدول (۲) آورده شده است. غلظت اوره خون با پیشرفت آبستنی به‌طورکلی افزایش یافت و در دو ماه آخر آبستنی نسبت به کل زمان‌های موردمطالعه دیگر به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (P<۰/۰۵). غلظت کراتینین سرم در ماه‌های دوم و سوم آبستنی کاهش معنی‌داری را نشان داد و در ادامه با پیشرفت آبستنی به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد و به سطح اولیه خود بازگشت (P<۰/۰۵).

جدول ۲. تغییرات فراسنجه‌های کلیوی موردمطالعه‌ی سرم میش‌های لری‌بختیاری در ماه‌های مختلف آبستنی و پیش از آبستنی (میانگین± خطای استاندارد)

زمان نمونه‌گیری	اوره (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	کراتینین (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
ماه پیش از آبستنی	۲۰/٦۹±۱/۵۵^{d}	۱/٦۹±۰/۰٦^{a}
ماه اول آبستنی	۲۲/۳۰±۱/٤۹^{cd}	۱/۸٤±۰/۰٦^{a}
ماه دوم آبستنی	۲۰/۹٤±۱/٤۹^{d}	۱/٤۷±۰/۰٦^{b}
ماه سوم آبستنی	۲۵/٤۱±۱/٤۷^{c}	۱/۵۱±۰/۰٦^{b}
ماه چهارم آبستنی	٤۱/۰٦±۱/٤٦^{a}	۱/۸٤±۰/۰٦^{a}
ماه پنجم آبستنی	۳۵/۹۳±۱/٤۹^{b}	۱/۷٤±۰/۰٦^{a}

a-d: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

اوره محصول نهایی کاتابولیسم پروتئین‌ها در بدن است که به‌طور عمده از طریق کلیه‌ها دفع می‌شود. در مطالعات انجام‌گرفته توسط برخی از پژوهش‌گران کاهش غلظت اوره در میش‌های آبستن نسبت به دوره غیرآبستنی گزارش شده است [٤ و ٦] و در برخی از مطالعات نیز غلظت اوره طی دوران آبستنی ثابت مانده است [۸]. در مقابل شماری از پژوهش‌گران افزایش غلظت اوره خون طی دوران آبستنی را در گوسفندان گزارش کرده‌اند [۳، ۱۰، ۱۳ و ١٤].

جدول ۳. تغییرات فراسنجه‌های کبدی موردمطالعه‌ی سرم میش‌های لری‌بختیاری در ماه‌های مختلف آبستنی و پیش از آبستنی (میانگین± خطای استاندارد)

زمان نمونه‌گیری	بیلی روبین تام (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	AST (واحد بر لیتر)	ALP (واحد بر لیتر)	GGT (واحد بر لیتر)
ماه پیش از آبستنی	۱/۳۷±۰/۰۸^{b}	٦۷/۳۸±۱۰/۱۹^{b}	۱۳۵/٦۱±۳۱/۸۷^{d}	۵۲/٤۵±۳/۵۱^{a}
ماه اول آبستنی	۱/۳۸±۰/۰۸^{b}	٦۹/۲۱±۹/٦۹^{b}	۲۳۰/۲۸±۳۰/۹٤^{bc}	۵۰/۵۰±۳/۳۷^{a}
ماه دوم آبستنی	۱/۲٦±۰/۰۸^{b}	۸۲/۳۰±۹/۵۰^{b}	۲٤۰/٤٤±۳۰/۹٤^{bc}	۵٤/۸۰±۳/۳۱^{a}
ماه سوم آبستنی	۱/٤۱±۰/۰۸^{b}	۸۲/۸۱±۹/۵۷^{b}	۱۹۲/٤۰±۳۰/٦۹^{cd}	٤۸/۷۲±۳/۳۳^{a}
ماه چهارم آبستنی	۱/٦۸±۰/۰۸^{a}	۸۷/۲۷±۹/٤۷^{b}	۲۵۰/۹۱±۳۰/۵۰^{b}	۳۵/۸٤±۳/۳۱^{b}
ماه پنجم آبستنی	۱/٤۵±۰/۰۸^{b}	۱٤۱/۱۱±۹/٦۹^{a}	۳۲۱/۲۱±۳۰/۹۱^{a}	۵۰/۳۲±۳۷۳^{a}

a-d: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

افزایش سطح اوره سرم در طول آبستنی در این مطالعه و همین‌طور معنی‌داربودن اثر متقابل غلظت اوره در ماه‌های آخر آبستنی میش‌های تک‌قلو آبستن و دوقلو آبستن (P<۰/۰۵)، می‌تواند به متابولیسم بالای پروتئین و نوع تغذیه در این دوران در ارتباط باشد. با توجه به این‌که در نیمه دوم آبستنی جنین بزرگ‌تر و نیاز بیشتری به انرژی دارد، بنابراین این افزایش در سطح اوره می‌تواند نشان‌دهنده افزایش میزان کاتابولیسم پروتئین‌ها در نیمه دوم آبستنی باشد که در مراحل نهایی آبستنی به‌دلیل توازن منفی انرژی، کاتابولیسم پروتئین‌ها و چربی‌ها از طریق فرایند گلوکونئوژنز جهت تأمین انرژی موردنیاز افزایش می‌یابد [۱۵]. در این رابطه الشریف و اسد علت افزایش غلظت اوره در نیمه دوم آبستنی میش‌های نژاد بارکی را کاتابولیسم پروتئین و نیاز بالای انرژی توسط میش‌های آبستن در نیمه دوم آبستنی بیان کردند که منجر به افزایش اوره به میزان بالاتری از توانایی کلیه برای پاک‌سازی آن از سطح پلاسما می‌شود [۷].

در پژوهش‌های به‌عمل‌آمده توسط پژوهش‌گران مختلف نتایج متنوعی در مورد تغییرات غلظت کراتینین سرم در ارتباط با دوران آبستنی گوسفند و سایر نشخوارکنندگان به‌دست آمده است. در مطالعات انجام‌گرفته توسط پژوهش‌گران، افزایش غلظت کراتینین سرم [۸ و ۱۳] در طی دوران آبستنی میش گزارش شده است و برخی پژوهش‌گران دیگر بیان کردند که سطح کراتینین در گوسفند با وضعیت تولیدمثلی تغییری نمی‌کند [۲۳]. در پژوهشی که در سال ۲۰۰۹ انجام گرفت در دوره آبستنی میش سطح کراتینین پایین‌تر از محدوده‌ی طبیعی بود [۱۰]. کاهش کراتینین در ماه‌های دوم و سوم آبستنی در مطالعه حاضر می‌تواند به‌دلیل رقیق‌شدن خون در طی دوران آبستنی باشد. براساس مطالعات انجام‌گرفته روی انسان و حیوانات، در طی دوران آبستنی حجم پلاسمای خون افزایش می‌یابد. این افزایش حجم پلاسما موجب رقیق‌شدن ترکیبات محلول در آن از جمله کراتینین می‌شود [۱۲]. افزایش کراتینین در ماه‌های چهارم و پنجم آبستنی در این مطالعه را می‌توان به افزوده‌شدن کراتینین تولیدی توسط جنین و انتقال آن از طریق جفت به خون مادر مرتبط دانست.

نتایج مربوط به سنجش غلظت بیلی‌روبین تام و فعالیت آنزیم‌های کبدی در میش‌های آبستن لری‌بختیاری در جدول (۳) آورده شده است. میزان بیلی‌روبین تام سرم در ماه چهارم آبستنی افزایش معنی‌داری نسبت به کل

زمان‌های موردمطالعه نشان داد (P<۰/۰۵). فعالیت سرمی آنزیم AST در ماه پنجم آبستنی به بالاترین مقدار خود رسید به‌طوری که نسبت به دیگر زمان‌های موردبررسی اختلافی معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵). فعالیت سرمی آنزیم کبدی ALP در تمام ماه‌های آبستنی غیر از ماه سوم آبستنی نسبت به ماه پیش از آبستنی افزایش معنی‌داری داشت، که این افزایش در ماه آخر آبستنی به بالاترین مقدار خود دست یافت به‌طوری‌که با تمامی زمان‌های موردمطالعه اختلاف معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵). میزان فعالیت آنزیم GGT در ماه چهارم آبستنی کاهش معنی‌داری نسبت به کل زمان‌های موردمطالعه داشت (P<۰/۰۵).

در اکثر پژوهش‌های انجام‌گرفته برای بررسی میزان بیلی‌روبین سرم در طی دوران آبستنی در گوسفند و دیگر حیوانات، نتایجی که به‌دست‌آمده به‌طور کلی با نتایج مطالعه حاضر شباهت داشت، اما تفاوت در سطوح اندازه‌گیری در دوره آبستنی وجود دارد. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۹ انجام دادند سطح بیلی‌روبین سرم میش در طی دوره آبستنی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت [۱۰]. هم‌چنین برخی دیگر از پژوهش‌گران سطح بالایی از بیلی‌روبین پلاسما در گوسفندان آبستن را ثبت کرده‌اند [٤، ٦ و ۱۸]. در سال ۲۰۰۷ مطالعه‌ای روی میش‌های نژاد آکارامان انجام دادند، در آن مطالعه سطح بیلی‌روبین در طی دوره آبستنی روند افزایشی را نشان داد که این افزایش در دوقلوها در روز ۱۵۰ آبستنی معنی‌دار بود [٦]. این مطالعات به‌طورکلی از این نظر که سطح بیلی‌روبین در طی آبستنی افزایش می‌یابد با مطالعه حاضر مطابقت دارد. در این مطالعه افزایش غلظت بیلی‌روبین تام در ماه چهارم آبستنی می‌تواند ناشی از فعالیت بالای کبدی باشد که به‌طور موقت بر عملکرد جذب، کونژوگه‌کردن و دفع بیلی‌روبین اثر منفی گذاشته است.

فعالیت اغلب آنزیم‌ها در سرم به سن، نژاد، جنسیت، آبستنی، شیردهی، تغذیه و شرایط نگهداری بستگی دارد [۹]. اثرات آبستنی در سطوح فعالیت AST تا حدی بحث‌برانگیز است به‌طوری که نتایج متنوعی از سطوح فعالیت AST را در طی دوران آبستنی در انواع گونه‌ها و نژادها مشاهده شده است. در مطالعات انجام‌گرفته توسط شماری از پژوهش‌گران میزان فعالیت AST در طی آبستنی گوسفند ثابت بوده است [۱۰] و در برخی مطالعات دیگر کاهش [۱۳] و یا افزایش [۸] میزان فعالیت AST سرمی در طول دوره آبستنی گوسفند مشاهده شده است. در سال ۲۰۰٤ مطالعه‌ای بر روی میش‌های نژاد مرینولندزچف داشتند انجام گرفت. فعالیت AST سرم در این مطالعه می‌تواند ناشی از افزایش نشت آنزیم به جریان خون و یا کاهش پاک‌سازی آن مربوط باشد. در ماه‌های نهایی آبستنی، کبد مادر فعالیت بسیار بالایی دارد. با افزایش فعالیت سلول‌های کبدی ممکن است نفوذپذیری غشایی این سلول‌ها افزایش یافته که نتیجه آن نشت آنزیم‌های سیتوپلاسمی از جمله AST به جریان خون است. در مطالعه‌ای افزایش فعالیت AST در میانه و انتهای آبستنی بزهای نژاد کیلیس (Kilis) به افزایش فرایند گلوکونئوژنز به‌دلیل استرس آبستنی مرتبط دانسته شده که می‌تواند در موردمطالعه حاضر که در ماه آخر آبستنی افزایش معنی‌داری داشته نیز صادق باشد [۱۲].

براساس نتایج برخی از پژوهش‌گران دوران آبستنی در گوسفند تأثیری بر روی میزان فعالیت ALP سرم نداشته است [۱ و ٤]؛ در مقابل در برخی پژوهش‌های دیگر سطح فعالیت ALP در دوران آبستنی افزایش [۱۳] و در برخی پژوهش‌ها کاهش [۱۰] پیدا کرد. در مطالعه حاضر فعالیت سرمی ALP در دوره آبستنی بالاتر از دوره غیرآبستنی است. این افزایش میزان فعالیت ALP در دوران آبستنی می‌تواند به ترشح ایزوآنزیم استخوانی مربوط به تشکیل اسکلت جنین و ایزوآنزیم مربوط به

جفت نسبت داده شود. هم‌چنین افزایش فعالیت استئولیتیک در ماه‌های نهایی آبستنی میش‌ها در این مطالعه تحت تأثیر هورمون پاراتورمون نیز می‌تواند عامل افزایش فعالیت سرمی این آنزیم دانسته شود [۱ و ۵].

کاهش میزان فعالیت GGT در ماه‌های نهایی آبستنی در پژوهش حاضر می‌تواند به‌دلیل انتقال این آنزیم به بافت پستان به‌منظور ترشح آن در شیر باشد. براساس منابع موجود، آغوز سگ، گاو و گوسفند دارای محتوای آنزیم GGT بالایی است [۱۳].

در این مطالعه، میانگین غلظت فراسنجه‌های بیوشیمیایی مورد بررسی، در میش‌های دوقلو آبستن نسبت به میش‌های تک‌قلو آبستن تفاوت معنی‌داری نداشت (P<۰/۰۵، جدول ٤).

در این پژوهش، اثر تک‌قلوزایی و دوقلوزایی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی موردمطالعه معنی‌دار نبود که می‌تواند بر این دلالت داشته باشد که غلظت، فعالیت و روند تغییرات این فراسنجه‌های بیوشیمیایی در طول زمان‌های موردمطالعه، ارتباط معنی‌داری با تعداد جنین ندارد، اما اثر زمان در تمام این فراسنجه‌های بیوشیمیایی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

تنها اثر متقابل فراسنجه اوره در ماه‌های آخر آبستنی میش‌های تک‌قلو آبستن و دوقلو آبستن معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). اثر متقابل فراسنجه اوره در جدول (۵) آورده شده است.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که آبستنی موجب تغییراتی در شماری از فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون گوسفندان نژاد لری‌بختیاری می‌شود، هم‌چنین در این پژوهش مشخص شد روند تغییرات این فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون با تعداد جنین‌ها در میش‌های لری‌بختیاری آبستن، ارتباطی ندارد.

جدول ٤. فراسنجه‌های بیوشیمیایی موردمطالعه در میش‌های لری‌بختیاری تک‌قلو و دوقلو آبستن (میانگین± خطای استاندارد)

گروه	کلسیم (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	فسفر (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	منیزیم (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	اوره (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	کراتینین (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	بیلی‌روبین تام (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	AST (واحد بر لیتر)	ALP (واحد بر لیتر)	GGT (واحد بر لیتر)
تک‌قلو آبستن	۹/۸±۰/۱۳^{a}	۵/٦±۰/۱٤^{a}	۲/۰±۰/۰۹^{a}	۲۷/۸±۱/۱^{a}	۱/۷±۰/۰۳^{a}	۱/٤±۰/۰٤^{a}	۹۰/۳±۵/۷^{a}	۲۵۹/۷±۲٦/۷^{a}	٤٦/٦±۲/۵^{a}
دوقلو آبستن	۹/۹±۰/۱۸^{a}	۵/۳±۰/۲۰^{a}	۲/۲±۰/۱٤^{a}	۲۷/٦±۱/٦^{a}	۱/۷±۰/۰٤^{a}	۱/٤±۰/۰٦^{a}	۸٦/٤±۸/٤^{a}	۱۹۷/۳±٤۰/۲^{a}	۵۱±۳/۷^{a}

a: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

جدول ۵. اثر متقابل فراسنجه اوره میش‌های لری‌بختیاری در زمان‌های موردمطالعه، تک‌قلو و دوقلو آبستن (میانگین± خطای استاندارد)

گروه	یک ماه پیش از آبستنی	ماه اول آبستنی	ماه دوم آبستنی	ماه سوم آبستنی	ماه چهارم آبستنی	ماه پنجم آبستنی
تک‌قلو آبستن	۲۰/۵±۱/۹^{bc}	۲۱/۸±۱/۷^{bc}	۲۰/۲±۱/۷^{c}	۲٤/۱±۱/٦^{bc}	۳۹/٦±۱/٦^{a}	٤۰/۸±۱/۷^{a}
دوقلو آبستن	۲۰/۹±۲/٤^{c}	۲۲/۸±۲/٤^{bc}	۲۱/۷±۲/٤^{bc}	۲٦/۷±۲/٤^{b}	٤۲/۵±۲/٤^{a}	۳۸/۰±۲/٤^{a}

a-c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

در این مطالعه تفاوت‌های زمانی معنی‌داری در فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون طی دوران آبستنی میش‌های نژاد لری‌بختیاری مشاهده شد. تغییرات مواد معدنی پرمصرف در طی دوران آبستنی در خون مادر نتیجه افزایش نیاز جنین به این عناصر با پیشرفت آبستنی است. آبستنی باعث افزایش نیازهای متابولیکی مادر می‌شود. اگرچه مکانیسم همئوستاتیک برای حفظ ترکیبات موجود در خون در سطوح طبیعی به‌طور نسبی پایدار عمل می‌کند، اما برخی تغییرات فراسنجه‌های بیوشیمیایی ممکن است از نظر بالینی حائز اهمیت و نیازمند مداخله درمانی و استفاده از مکمل‌ها جهت جبران کاستی یا کاستی‌های موجود برای مدیریت بهتر تغذیه و در نهایت افزایش بهره‌وری باشد. افزایش کلی سطوح فراسنجه‌های بیوشیمیایی کلیوی (اوره و کراتینین) در دوران آبستنی به افزایش بار کلیوی جهت دفع این سموم از بدن اشاره دارد. افزایش غلظت فراسنجه‌ها و میزان فعالیت آنزیم‌های کبدی نشان‌دهنده فعالیت بالای کبدی در دوران آبستنی است. نتایج به‌دست‌آمده در این مطالعه به درک بهتر تغییرات بیوشیمیایی در میش‌های نژاد لری‌بختیاری برای برآورد وضعیت فیزیولوژیکی آن‌ها در دوران آبستنی کمک‌کننده است.

تشکر و قدردانی

از کلیه کارکنان واحد گوسفندداری دانشکده کشاورزی و هم‌چنین مدیریت و کارکنان بیمارستان تخصصی دامپزشکی دانشگاه لرستان به‌خاطر همکاری در اجرا و به انجام رسیدن این پژوهش که حاصل پایان‌نامه بوده، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع مورداستفاده

1. Alonso A, De Teresa R, Garcia M, Gonzalez J and Vallejo M (1997) The effects of age and reproductive status on serum and blood parameters in Merino breed sheep. J Vet Med A, 44(1-10): 223-231.
2. Al-Sobaiyl K (2010) Effect of breeding season and pregnancy status on serum progesterone, sodium, potassium, copper and iron of estrous synchronized Aradi goat does. Saudi J Biol Sci, 17(3): 259-263.
3. Antunović Z, Senčić Đ, Šperanda M and Liker B (2002) Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. Small Rumin Res, 45(1): 39-44.
4. Antunović Z, Šperanda M and Steiner Z (2004) The influence of age and the reproductive status to the blood indicators of the ewes. Arch Anim Breed, 47(3): 265-273.
5. Atiabi N (2010) Veterinary clinical pathology: laboratory methods. Tehran University Press, Tehran, Iran p: 170-174, 203-204, 234-238. (In Persian).
6. Balıkcı E, Yıldız A and Gürdoğan F (2007) Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. Small Rumin Res, 67(2-3): 247-251.
7. El-Sherif M and Assad F (2001) Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions. Small Ruminant Research. 40(3): p. 269-27.
8. El-Tarabany AA (2012) Physiological Changes in Ewes Conceived Single or Twins Fetuses Related with Survivability of Lambs. Arab J Nucl Sci and Appl, 45(3): 223-235.
9. Gerber H, Martig J and Straub R (1973) Enzymuntersuchungen im Serum von Grosstieren im Hinblick auf Diagnose und Prognose. Tierärztl. Praxis, 1: 5-18.
10. Gürgöze SY, Zonturlu AK, Özyurtlu N and Icen H (2009) Investigation of some biochemical parameters and mineral substance during pregnancy and postpartum period in Awassi ewes. Kafkas Univ Vet Fak Derg 15(6): 957-963.
11. Harvey JW, et al. (2005) Clinical biochemistry of pregnant and nursing mares. Veterinary clinical pathology. 34(3): p. 248-254.
12. Iriadam M (2007) Variation in certain hematological and biochemical parameters during the peri-partum period in Kilis does. Small Rumin Res, 73(1): 54-57.

13. Khatun A, Wani G, Bhat J, Choudhury A and Khan M (2011) Biochemical indices in sheep during different stages of pregnancy. Asian J Anim Vet Adv, 6(2): 175-181.
14. Moghaddam G and Hassanpour A (2008) Comparison of blood serum glucose, beta hydroxybutyric acid, blood urea nitrogen and calcium concentrations in pregnant and lambed ewes. J Anim Vet Adv, 7(3): 308-311. (In Persian).
15. Prior RL and Christenson RK (1978) Insulin and glucose effects on glucose metabolism in pregnant and nonpregnant ewes. Journal of Animal Science, 46(1), 201-210.
16. Rowlands GJ (1980) A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. World Rev Nutr Diet, 35: 172-235.
17. Sansom BF, Bunch KJ and Dew SM (1982) Changes in Plasma Calcium, Magnesium, Phosphorus and Hydroxyproline Concentrations in Ewes from Twelve Weeks before until three weeks after Lambing. Brit Vet J, 138(5): 393-401.
18. Shetaewi MM and Ross TT (1991) Effects of concentrate supplementation and lasalocid on serum chemistry and hormone profiles in Rambouillet ewes. Small Rumin Res, 4(4): 365-377.
19. Sigurdsson H (1988) The effects of flock, number of fetuses and age on some biochemical blood constituents in ewes in late pregnancy under field conditions. Transboundary and Emerging Diseases. 35(1-10): p. 417-423.
20. Tanritanir P, Dede S, and Ceylan E (2009) Changes in some macro minerals and biochemical parameters in female healthy Siirt hair goats before and after parturation. Journal of Animal and Veterinary Advances. 8(3): p. 530-533.
21. Waziri MA, Ribadu AY and Sivachelvan N (2010) Changes in the serum proteins, hematological and some serum biochemical profiles in the gestation period in the Sahel goats. Vet Arhiv, 80(2): 215-224.
22. Yildiz H, Kaygusuzoglu E and Yildiz S (2006) Investigation of Relationship Between Serum Progesterone, Vitamin A, ß-Carotene and Magnesium Levels During Pregnancy and at Postpartum Period. J Health Sci, 20: 345-349.
23. Yokus B, Cakir DU, Kanay Z, Gulten T and Uysal E (2006). Effects of Seasonal and Physiological Variations on the Serum Chemistry, Vitamins and Thyroid Hormone Concentrations in Sheep. J Vet Med A, 53(6): 271-276.