نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 2، تابستان 1395، ص. 402-392

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 2, Summer 2016, p. 392-402

بررسی روند تغییرات متابولیت‌های خونی میش‌های خالص قزل و دورگ آرخار مرینوس× قزل در اواخر آبستنی

لیلا احمدزاده گاوآهن[1]- علی حسین‌خانی[2*]- سامان ساعدی[3]- حسین دقیق کیا[2]- ملیحه داداشی[4]- جابر جعفرزاده[4]

تاریخ دریافت: 1394/01/15
تاریخ پذیرش: 1395/03/08

چکیده

به منظور بررسی روند تغییرات متابولیت‌های خونی میش‌های خالص قزل و دورگ آرخار مرینوس× قزل و مستعد بودن آن‌ها به بیماری‌های متابولیکی اواخر آبستنی، 51 رأس میش قزل 4-1 ساله آبستن (36 رأس تک‌قلو و 15 رأس دوقلو) و 34 رأس میش دورگ آبستن (20رأس تک‌قلو و 14رأس دوقلو) با وزن 2±55 مورد مطالعه قرار گرفتند. عمل خون‌گیری از میش‌ها در طی فواصل زمانی شروع دوره (15روز قبل از جفت‌گیری) و روزهای 90، 120 و 140 آبستنی از ورید وداجی انجام گرفت. نتایج حاصله نشان داد که غلظت گلوکز، پروتئین تام، آلبومین و کلسیم خون میش‌های قزل و دورگ در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی نسبت به 15 روز قبل از جفت‌گیری بطور معنی‌داری کاهش اما غلظت نیتروژن اوره‌ای خون و کلسترول افزایش یافت. مقایسه متابولیت‌های خونی بین میش‌های تک و دوقلوزا در نژاد خالص و دورگ، نشان داد که در اواخر آبستنی میش‌های آبستن دوقلو نسبت به میش‌های آبستن تک‌قلو، گلوکز، پروتئین و کلسیم پایین‌تر و نیتروژن اوره‌ای خون و کلسترول بالاتری داشتند. همچنین میزان غلظت گلوکز، پروتئین، آلبومین و نیتروژن اوره‌ای خون قبل از جفت‌گیری بصورت ذاتی در میش‌های دورگ نسبت به میش‌های خالص بیشتر و در زمان آبستنی نیز این متابولیت‌ها بجز نیتروژن اوره‌ای خون، هم در میش‌های آبستن تک‌قلو و هم در میش‌های آبستن دوقلو بطور معنی‌داری بیشتر از میش‌های خالص بود. در کل هیچ میش آبستن مبتلا به مسمومیت آبستنی در هر دو گروه مشاهده نشد، اما تفاوت‌هایی در برخی از متابولیت‌های خونی در میش‌های دورگ نسبت به میش‌های خالص وجود داشت که این تفاوت‌ها نشان دادند که احتمالاً در اواخر آبستنی میش‌های دو رگ (آرخار مرینوس× قزل) به کاهش برخی از متابولیت‌های خونی مقاوم‌تر هستند.

واژه‌های کلیدی: متابولیت‌های خونی، مسمومیت آبستنی، میش خالص قزل، میش‌دورگ آرخار مرینوس× قزل.

مقدمه

چرخه فحلی در اکثر نژادهای ایرانی فصلی بوده و معمولاً زایمان در فصل زمستان اتفاق می‌افتد که اغلب مقارن با کیفیت پایین خوراک مصرفی می‌باشد. همچنین همزمان با پیشرفت آبستنی، نیازهای غذایی جنین و متعاقب آن میش مادر افزایش یافته و در نتیجه تغییراتی در میزان گلوکز، کلسترول و پروتئین تام سرم بوجود می‌آید (9 و 16).

در طول دوره آبستنی، بافت‌های مادری به منظور تولید انرژی مورد نیاز جنین مشارکت می‌نمایند که این امر می‌تواند وضعیت متابولیت‌های خونی را تحت تأثیر قرار دهد، هرچند عوامل مختلفی نظیر نژاد، سن، نوع تغذیه در دوران آبستنی و فصل نیز می‌توانند بر آن مؤثر باشند (24و 28). رابینسون و همکاران (20) گزارش کردند که اگر میش‌ها قبل از جفت‌گیری تغذیه مناسبی داشته باشند و در حد کافی چربی دریافت کنند، نسبت به میش‌هایی که قبل از جفت‌گیری تغذیه مناسبی نداشته باشند به کمبود غذا مقاومت بیشتری نشان می‌دهند. همچنین مشخص شده است که همبستگی منفی معنی‌داری بین افزایش سطح مواد کتونی خون با فعالیت آنتی اکسیدانی بدن وجود دارد که این شرایط باعث افزایش اکسیداسیون بافتی و کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن می‌شود که می‌تواند زمینه‌ساز آسیب سلول توسط رادیکال‌های آزاد گردد (7). به همین دلیل پیشنهاد شده است که به منظور پیش‌گیری و یا درمان مسمومیت آبستنی، بهتر است که در زمان آبستنی از مکمل‌های مینرالی و آنتی‌اکسیدانی در جیره میش‌های آبستن استفاده شود (2 و 26)، هرچند علیمحمدی و علی عربی (1) نشان دادند که مکمل سلنیوم تأثیری بر میزان غلظت

1-دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،
2-دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،
3- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد واحد سنندج،
4- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.
(*- نویسنده مسئول: Email: a.hosseinkhani@tabrizu.ac.ir)

کلسیم، فسفر، روی و لیپیدهای پلاسما ندارد.

بررسی تغییرات متابولیسمی در مراحل مختلف تولیدمثلی می‌تواند به منظور شناسایی حالت‌های متابولیکی غیرطبیعی و پیش‌گیری از اختلالات متابولیکی همچون مسمومیت آبستنی و کبد چرب مفید واقع شود (5). مسمومیت آبستنی معمولاً در 6 هفته آخر آبستنی که وزن جنین به دو- سوم وزن زمان تولد می‌رسد و غالباً در میش‌های دو یا سه‌قلوزا اتفاق می‌افتد (2). اعتقاد بر این است که دلیل اصلی این ناهنجاری، عدم توانایی میش دوقلوزا در تأمین گلوکز مورد نیاز برای بخش رحمی- جفتی باشد (19) که در نتیجه این امر کیفیت پشم میش‌ها افت پیدا کرده و میزان تلفات بره‌ها نیز افزایش می‌یابد (21).

سایر اختلالات متابولیکی شامل هایپوکلسیمی، هایپومنیزیمی، افزایش نیتروژن اوره‌ای خون و افزایش فعالیت لاکتات دهیدروژناز و آلکالین فسفاتاز بر اثر اختلال در سایر متابولیت‌های خونی به‌وجود می‌آید (19). بنابراین تعیین سطوح گلوکز خون، پروتئین تام و اوره در دوره مشخصی از آبستنی میش‌ها می‌تواند اطلاعات مفیدی برای تعیین میزان آنابولیسم و کاتابولیسم آن‌ها ارائه دهد (18).

علاوه براین اطلاعات اندکی در روند تغییرات متابولیت‌های خونی و بروز بیماری‌های متابولیکی در اواخر دوره آبستنی در گونه‌های خالص و دورگ گوسفندان وجود دارد. بنابراین هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه روند تغییرات متابولیت‌های خونی میش‌های خالص نژاد قزل با میش‌های دورگ آرخار مرینوس- قزل در اواخر آبستنی و تأثیر دورگ‌سازی گوسفند خالص ایرانی با مرینوس، بر تغییرات متابولیت‌های خونی این دو گروه از گوسفندان در اواخر آبستنی بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در فاصله زمانی مرداد تا اسفند 1392 در ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان دانشگاه تبریز انجام شد. 51 رأس میش قزل 4-1 ساله آبستن و 34 رأس میش دورگ آبستن با وزن 2±55 انتخاب و سپس میش‌ها تحت معاینه و بررسی کامل و دقیق قرار گرفتند تا از نظر سلامت و صحت عملکرد تولیدمثلی آن‌ها اطمینان حاصل شود. لازم به ذکر است که میش‌ها توسط سیدر (EAZI-BREED CIDR ، ساخت New Zealand Ltd و شماره (0208-39020411)) همزمان‌سازی فحلی شدند و بعد از 14روز سیدرگذاری، بلافاصله پس از بیرون کشیدن سیدرها از واژن، هورمون PMSG با اسم تجاری Folligon ساخت USA اینتروت به میزان 400 واحد بین المللی به ازای هر رأس به صورت عضلانی در کشاله ران میش‌ها تزریق شد. سپس در هر دو گروه جفت‌گیری بصورت طبیعی صورت گرفت. در طول دوره آبستنی میش‌ها بصورت آزاد در مرتع چرا می‌کردند اما در 2 ماه آخر آبستنی تغذیه میش‌ها بصورت دستی انجام شد. به منظور بررسی دقیق اثر نژاد، جیره غذایی در بین میش‌های خالص و دورگ و همچنین تک‌قلو با دوقلو یکسان بود، بدین‌صورت که میش‌ها روزانه 1/7 کیلوگرم علف یونجه و سیلاژ ذرت با نسبت تقریباً 1 به 2 و 250 گرم کنسانتره دریافت نموده (جدول 1) و دسترسی آزاد به آب داشتند.

جدول 1- رژیم غذایی 2 ماه آخر آبستنی میش‌های خالص و دورگ

Table 1- Diet of purebred and hybrid ewes during last 2 months of pregnancy

ترکیب جیره Diet Composition	مقدار Amount
سبوس گندم Wheat bran (gr)	40
جو Barley (gr)	130
ذرت Corn (gr)	80
علف یونجه Alfalfa hay (gr)	600
سیلاژ ذرت Corn silage (gr)	1100
کل مواد مغذی قابل هضم TDN (%)[1]	65.66
انرژی قابل هضم DE (Mcal/kg)[2]	2.95
انرژی قابل متابولیسم ME (Mcal/kg)[3]	2.29
پروتئین خام CP (%)[4]	10.84
فیبر نامحلول در شوینده خنثی NDF (%)[5]	40.83
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی ADF (%)[6]	26.88
فسفر Phosphorous (%)	2.9
کلسیم Calcium (%)	6.1

[1]Total digestible nutrients
[2]Digestible energy
[3]Metablizable energy
[4]Crude protein
[5]Neutral detergent insoluble fibers
[6] Acid detergent insoluble fibers

میش‌های مورد مطالعه در فاصله زمانی دی تا اسفند ماه زایمان نمودند؛ از 51 رأس میش قزل آبستن، 36 رأس بره تک‌قلو و 15 رأس دوقلو و از 34 رأس میش دورگ آبستن نیز 20 رأس تک‌قلو و 14 رأس بره دوقلو متولد شدند. عمل خون‌گیری از میش‌ها توسط ونوجکت‌های خلأدار و از ورید گردنی حدود 4 ساعت پس از خوراک‌دهی و در فواصل زمانی شروع دوره (15 روز قبل از

جفت‌گیری) و روزهای 90، 120و 140 آبستنی انجام پذیرفت. بلافاصله بعد از خون‌گیری، جداسازی سرم از نمونه‌های خونی با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ با دور 4000 در دقیقه و به مدت 12 دقیقه انجام گرفت. بعد از جداسازی، سرم‌ها تا زمان آنالیز داخل میکروتیوب و در دمای 20- سانتی‌گراد در فریزر نگهداری شدند. ارزیابی غلظت پروتئین تام، کلسیم، گلوکز، کلسترول، نیتروژن اوره‌ای خون وآلبومین در سرم‌های خونی با استفاده از کیت‌های شرکت زیست شیمی، پارس‌آزمون و درمانکاو (ایران) و دستگاه اسپکتروفتومتر انجام گرفت. تمام مواد آزمایشی و کیت‌های مورد استفاده قبلا در آزمایشگاه مورد ارزیابی و تائید قرار گرفتند.

به منظور آنالیز داده‌ها از رویه Mixed نرم‌افزار آماری SAS (2003) استفاده شد. همچنین برای مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات از آزمون توکی- کرامر در سطح (P<0/01) استفاده شد. آزمون T-test نیز برای مقایسه متابولیت‌های خونی بین گونه‌های تک و دوقلوزا مورد استفاده قرار گرفت.

مدل آماری به کار گرفته شده به قرار زیر بود:

$$y_{ijk}= \mu + Time_i + Type_j + Animal_{k(j)} + e_{ijk} \quad (1)$$

درمدل آماری شماره 1، y_{ijk} برابر با مقدار هر مشاهده برای فراسنجه اندازه‌گیری شده، μ= میانگین جامعه، $Time_i$= اثر زمان i ام، $Type_j$= اثر تیپ زایش j ام، $Animal_{k(j)}$= اثر حیوان k ام در داخل تیپ j ام و e_{ijk}= اثر باقیمانده یا خطا می‌باشد. لازم به ذکر است که در این مدل آماری، تیپ زایش و زمان، اثرات ثابت و اثر حیوان اثر تصادفی مدل هستند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از غلظت متابولیت‌ها و عناصر خونی در میش‌های مورد بررسی، در جداول 2 الی 7 نشان داده شده است. بر این اساس در میش‌های خالص و دورگ (آرخار مرینوس× قزل)، غلظت گلوکز خون در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی در مقایسه با 15روز قبل از جفت‌گیری بطور معنی‌داری (P<0/01) پایین‌تر بود (جدول 2). همچنین در زمان قبل از آبستنی غلظت گلوکز خون میش‌های خالص با دورگ متفاوت بود؛ به نحوی که در میش‌های دورگ میزان گلوکز خون بالاتر از میش‌های خالص بود. نتایج آزمون T-test که برای مقایسه متابولیت‌های خونی بین میش‌های آبستن تک‌قلو و دوقلو استفاده شد نشان داد که در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی، میش‌های خالص و دورگ آبستن دوقلو نسبت به میش‌های آبستن تک‌قلو، گلوکز پایین‌تری داشتند (P<0/01).

جدول 2- غلظت گلوکز خون در میش‌های خالص و دورگ (میلی‌گرم در دسی لیتر)1

Table 2- Blood glucose concentration in purebred and hybrid ewes (mg/dl)[1]

میش‌ها Ewes	15 روز قبل از جفتگیری 15 days prior to breeding	روز 90 آبستنی Day 90 of pregnancy	روز 120 آبستنی Day 120 of pregnancy	روز 140 آبستنی Day 140 of pregnancy
قزل *Ghezel*				
تک‌قلو Single	52.68±0.52[a]	46.69±0.43[b]	44.03±0.59[c]	41.23±0.02[d]
دوقلو Twin	53.23±0.38[a]	43.35±0.38[b]	41.49±0.38[c]	37.64±0.38[d]
		*	*	*
هیبرید Hybrid				
تک‌قلو Single	56.01±1.16[a]	47.18±1.16[b]	46.67±1.16[bc]	43.93±1.16[c]
دوقلو Twin	56.05±0.57[a]	43.58±0.57[b]	41.03±0.57[c]	38.12±0.57[d]
		*	*	*

[1]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/01).

علامت * در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در بین میش‌های تک‌قلوزا با دوقلوزا می‌باشد (P<0/01).

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.01)

* In each column indicating significant difference between ewes with single and twin lambs (P<0.01)

در اواخر آبستنی با افزایش نیاز به انرژی نگهداری و پایین بودن خوراک مصرفی، به علت بزرگ شدن جنین و حجیم شدن مایعات جنینی و در نتیجه کاهش حجم شکمبه، بالانس منفی انرژی به وجود آمده و این پدیده باعث بروز تغییراتی در متابولیت‌های خونی و هورمونی دام می‌شود که در صورت ناآگاهی و عدم مدیریت صحیح ممکن است به مرگ میش آبستن، جنین و یا هردوی آن‌ها منجر

شود.

جنین گوسفند در اواخر آبستنی می‌تواند در حدود یک سوم تا نیمی از گلوکز روزانه مادر را مصرف کند که این امر در نهایت باعث کاهش گلوکز سرم خون مادر در طی اواخر آبستنی می‌شود (14). تینتوریر و همکاران (25) نیز گزارش کردند که کاهش در سطح گلوکز به علت افزایش نیاز انرژی برای متابولیسم جنین می‌باشد. مقدم و حسن‌پور (15) در مطالعه‌ای که روی میش‌های شمالغرب کشور (تبریز) در مرحله قبل و پس از زایش انجام دادند گزارش کردند که غلظت سرمی گلوکز در مرحله قبل از زایش کمتر از زمان پس از زایش می‌باشد. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نیز نشان داد که میزان گلوکز خون مادر با نزدیک‌تر شدن به اواخر آبستنی کاهش می‌یابد که این روند کاهشی در میش‌های دورگ به نظر می‌رسد که با شیب تندتری همراه باشد. همچنین چندین مطالعه (5، 10و 12) گزارش کرده‌اند که غلظت سرمی گلوکز در میش‌های دوقلوزا نسبت به میش‌های تک‌قلوزا کمتر می‌باشد که با یافته‌های این پژوهش همخوانی دارد.

در ارتباط با غلظت کلسترول خون، نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها نشان داد که غلظت آن در میش‌های قزل آبستن دوقلو در روز 140 آبستنی و در میش‌های دورگ آبستن دوقلو، در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی نسبت به میش‌های آبستن تک‌قلو با همدیگر متفاوت بود ($P<0/01$) (جدول 3). در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی در مقایسه با 15 روز قبل از جفت‌گیری، غلظت کلسترول در میش‌های قزل و دورگ بطور معنی‌داری ($P<0/01$) بالاتر بود.

جدول 3- غلظت کلسترول خون در میش‌های خالص و دورگ (میلی‌گرم در دسی لیتر)[1]

Table 3- Blood cholesterol concentration in purebred and hybrid ewes (mg/dl)[1]

میش‌ها Ewes	15 روز قبل از جفتگیری 15 days prior to breeding	روز 90 آبستنی Day 90 of pregnancy	روز 120 آبستنی Day 120 of pregnancy	روز 140 آبستنی Day 140 of pregnancy
قزل *Ghezel*				
تک‌قلو Single	71.23±1.27[d]	80.01±1.27[c]	86.17±1.27[b]	89.17±1.27[a]
دوقلو Twin	72.91±1.29[d]	81.38±1.29[c]	87.44±1.29[b]	92.57±1.29[a]
				*
هیبرید Hybrid				
تک‌قلو Single	69.44±1.45[c]	78.05±1.45[b]	81.62±1.45[b]	86.34±1.45[a]
دوقلو Twin	69.03±1.04[c]	81.79±1.07[b]	85.11±1.12[b]	89.46±1.23[a]
		*	*	*

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P<0/01$).

علامت * در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در بین میش‌های تک‌قلوزا با دوقلوزا می‌باشد ($P<0/01$).

[1]Means within same row with different superscripts differ ($P<0.01$)

* In each column indicating significant difference between ewes with single and twin lambs ($P<0.01$)

نظیفی و همکاران (16) گزارش کردند که غلظت کلسترول در اواخر آبستنی در بالاترین میزان قرار دارد که با نتایج بدست آمده در این پژوهش همخوانی دارد. البته میزان کلسترول خون هم قبل از جفت‌گیری و هم در اواخر آبستنی در میش‌های دورگ پایین‌تر از میش‌های خالص قزل بود که این امر ممکن است مربوط به میزان انسولین خون و یا پتانسیل ژنتیکی میش‌های دورگ در مقاومت به موبیلیزاسیون[1] بافت چربی در زمان کمبود گلوکز باشد. افزایش کلسترول در اواخر آبستنی ممکن است بر اثر نقش انسولین باشد که در طی آبستنی تأثیر مستقیمی بر متابولیسم بافت چربی دارد و این حساسیت بافت چربی به انسولین در اواخر آبستنی به طور کاملاً محسوسی کاهش می‌یابد (13 و 22). بالیکی و همکاران (5) گزارش کردند که غلظت کلسترول در روزهای 100 و 150 آبستنی در میش‌های تک‌قلوزا با دوقلوزا تفاوت معنی‌داری دارد که با نتایج پژوهش حاضر روی میش‌های دورگ در روزهای 90، 120 و 140 و میش‌های خالص در روز 140 آبستنی همخوانی دارد. در میش‌های

1- Mobilization

دورگ در 2 ماه آخر آبستنی، میش‌های آبستن دوقلو نسبت به آبستن تک‌قلو کلسترول بالاتری داشتند در حالی‌که در میش‌های خالص فقط در روز 140 آبستنی تفاوت، معنی‌دار بود. در روزهای90، 120 و 140 آبستنی در مقایسه با 15 روز قبل از جفت‌گیری، غلظت پروتئین تام در میش‌های قزل و دورگ بطور معنی‌داری (P<0/01) پایین‌تر بود (جدول 4). نتایج نشان داد که غلظت پروتئین تام فقط در روز 140 آبستنی در میش‌های قزل و دورگ آبستن دوقلو نسبت به میش‌های آبستن تک‌قلو تفاوت معنی‌داری (P<0/01) داشت.

جدول 4- غلظت پروتئین تام خون در میش‌های خالص و دورگ (میلی‌گرم در دسی لیتر)[1]

Table 4- Blood total protein concentration in purebred and hybrid ewes (mg/dl)[1]

میش‌ها Ewes	15 روز قبل از جفتگیری 15 days prior to breeding	روز 90 آبستنی Day 90 of pregnancy	روز 120 آبستنی Day 120 of pregnancy	روز 140 آبستنی Day 140 of pregnancy
قزل *Ghezel*				
تک‌قلو Single	7.14±0.11[a]	6.28±0.07[b]	5.94±0.19[bc]	5.61±0.16[c]
دوقلو Twin	7.19±0.13[a]	6.16±0.27[b]	5.81±0.18[b]	4.67±0.39[c] *
هیبرید Hybrid				
تک‌قلو Single	8.16±0.16[a]	6.84±0.16[b]	6.58 ±0.16[bc]	6.23±0.16[c]
دوقلو Twin	8.10±0.41[a]	6.48±0.41[b]	6.03 ±0.41[bc]	5.31±0.41[c] *

[1]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۱).

علامت * در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در بین میش‌های تک‌قلوزا با دوقلوزا می‌باشد (P< ۰/۰۱).

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.01)

*In each column indicating significant difference between ewes with single and twin lambs (P<0.01)

اختلالات متابولیکی شامل هایپوکلسیمی، هایپومنیزیمی، افزایش ازت خون و افزایش فعالیت لاکتات دهیدروژناز و آلکالین فسفاتاز بر اثر اختلال در سایر متابولیت‌های خونی به وجود می‌آید (19). بنابراین تعیین سطوح گلوکز خون، پروتئین تام و اوره در دوره مشخصی از آبستنی میش‌های آبستن می‌تواند اطلاعات مفیدی جهت تعیین میزان آنابولیسم و کاتابولیسم آنها ارائه دهد (18). نتایج پژوهش حاضر در رابطه با غلظت سرمی پروتئین تام در اواخر آبستنی، هم در میش‌های خالص و هم در میش‌های دورگ با نتایج بالیکی و همکاران (5) در میش‌های نژاد آکارامن مطابقت دارد که نشان دادند میزان پروتئین تام در روز 150 آبستنی کاهش می‌یابد. همچنین الشریفی و اسد (9) نشان دادند که میزان پروتئین تام در اواخر آبستنی کاهش می‌یابد. کاهش در غلظت سرمی پروتئین تام در اواخر آبستنی ممکن است به این علت باشد که جنین تمام احتیاجات پروتئینی خود را از اسیدهای آمینه مادر تأمین می‌کند و رشد جنین در این مرحله رشد ماهیچه‌ای می‌باشد (3). همچنین بالیکی و همکاران (5) نشان دادند که غلظت پروتئین تام در روزهای 100 و 150 آبستنی در میش‌های تک‌قلوزا با دوقلوزا تفاوت معنی‌داری دارد که با نتایج پژوهش حاضر روی میش‌های دورگ در روز 120 و 140 و میش‌های خالص در روز 140 همخوانی دارد؛ این در حالیست که بنی اسماعیل و همکاران (6) گزارش کردند که غلظت سرمی پروتئین تام در بزهایی با مسمومیت آبستنی تحت بالینی بیشتر است.

با گذشت آبستنی غلظت آلبومین خون میش‌ها کاهش یافت. به این صورت که غلظت آلبومین خون میش‌های قزل آبستن دوقلو در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی نسبت به 15 روز قبل از جفت‌گیری بطور معنی‌داری کمتر بود (P<0/01) در حالی که غلظت آلبومین خون در این میش‌ها در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول 5). غلظت آلبومین خون میش‌های دورگ آبستن، فقط در روز 140 آبستنی با 15 روز قبل از جفت‌گیری تفاوت معنی‌داری داشت (P<0/01) و در روزهای 90 و 120 تفاوت معنی‌داری با 15 روز قبل از جفت‌گیری نداشت. همچنین تفاوت معنی‌داری در غلظت آلبومین خون میش‌های آبستن دوقلو و تک‌قلو در نژاد قزل و دورگ مشاهده نشد.

جدول 5- غلظت آلبومین خون در میش‌های خالص و دورگ (گرم در دسی لیتر)[1]

Table 5- Blood albumin concentration in purebred and hybrid ewes (g/dl)[1]

میش‌ها Ewes	15 روز قبل از جفتگیری 15 days prior to breeding	روز 90 آبستنی Day 90 of pregnancy	روز 120 آبستنی Day 120 of pregnancy	روز 140 آبستنی Day 140 of pregnancy
قزل *Ghezel*				
تک‌قلو Single	3.31±0.04[a]	3.01±0.04[b]	2.96±0.04[b]	2.72±0.04[c]
دوقلو Twin	3.36±0.09[a]	3.02±0.09[b]	2.83±0.09[b]	2.68±0.09[b]
هیبرید Hybrid				
تک‌قلو Single	3.64±0.10[a]	3.52±0.13[a]	3.47±0.16[ab]	3.22±0.11[b]
دوقلو Twin	3.66±0.16[a]	3.41±0.16[ab]	3.29±0.16[ab]	3.05±0.16[b]

[1]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/01).

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.01)

نشان داده شده است که افزایش حجم خون در اواخر آبستنی باعث افزایش فیلتراسیون گلومرولی و در نتیجه افزایش غلظت اوره و آلبومین سرم می‌شود (28). نتایج پژوهش حاضر کاهش در میزان آلبومین مادر را در اواخر آبستنی در هر دو نژاد خالص و دورگ نشان داد. درحالی‌که بالیکی و همکاران (5) نشان دادند که غلظت آلبومین در اواخر آبستنی کاهش می‌یابد. آن‌ها همچنین هیچ تفاوت معنی‌داری در غلظت آلبومین میش‌های تک‌قلو و دوقلوزا در اواخر آبستنی مشاهده نکردند. نتایج تحقیقات یاریم و سیفتسی (27) روی میش و گوجینک و همکاران (11) روی انسان نشان داد که میزان آلبومین خون در مبتلایان به مسمومیت آبستنی کمتر از افراد سالم آبستن می‌باشد که این کاهش می‌تواند به دلیل نقص در فعالیت کلیه‌ها و کبد در مبتلایان به مسمومیت آبستنی باشد.

جدول 6- غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در میش‌های خالص و دورگ (میلی‌گرم در دسی لیتر)[1]

Table 6- Blood urea nitrogen concentration in purebred and hybrid ewes (mg/dl)[1]

میش‌ها Ewes	15 روز قبل از جفتگیری 15 days prior to breeding	روز 90 آبستنی Day 90 of pregnancy	روز 120 آبستنی Day 120 of pregnancy	روز 140 آبستنی Day 140 of pregnancy
قزل *Ghezel*				
تک‌قلو Single	15.58±0.10[d]	16.20±0.10[c]	17.16±0.10[b]	18.56±0.10[a]
دوقلو Twin	15.95±0.19[c]	16.76±0.36[c]	18.31±0.53[b] *	19.54±0.11[a] *
هیبرید Hybrid				
تک‌قلو Single	16.21±0.21[c]	16.35±0.21[b]	16.89±0.21[ab]	17.54±0.21[a]
دوقلو Twin	15.43±0.49[c]	17.19±0.49[b]	17.52±0.49[b]	19.61±0.49[a] *

[1]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/01).

علامت * در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در بین میش‌های تک‌قلوزا با دوقلوزا می‌باشد (P<0/01).

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.01)

* In each column indicating significant difference between ewes with single and twin lambs (P<0.01)

غلظت نیتروژن اوره‌ای خون میش‌های قزل آبستن تک‌قلو در روزهای 90، 120 و 140 آبستنی نسبت به 15 روز قبل از جفت‌گیری بطور معنی‌داری افزایش نشان داد (P<0/01)، این در حالیست که متابولیت فوق در میش‌های قزل آبستن دوقلو تا 90 روز بعد از آبستنی تغییر معنی‌داری ننمود. اگرچه طی روزهای 120 و 140 آبستنی در این میش ها هم افزایش مشاهده شد (جدول 6). در هیبریدها این روند کمی متفاوت بود به این ترتیب که در میش‌های آبستن تک‌قلو از روزهای 90، 120 و 140 آبستنی نسبت به 15 روز قبل از جفت‌گیری بطور معنی‌داری افزایش نشان داد (P<0/01). در ضمن نتایج این بررسی نشان داد در نژاد قزل تفاوت بین تک قلوزاها و دوقلوزاها در میزان نیتروژن اوره‌ای خون از روز 120 به بعد معنی‌دار بود در حالی‌که برای هیبریدها، این امر تنها در اواخر آبستنی و 140 روز بعد از آبستنی صادق بود (P<0/01).

افزایش غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در روزهای 90، 120و 140 آبستنی نسبت به 15 روز قبل از جفت‌گیری، می‌تواند به دلیل افزایش متابولیسم پروتئین باشد که با نتایج مقدم و حسن پور (15) و رامین و همکاران (18) مطابقت دارد که بیان کردند میزان نیتروژن اوره‌ای خون در اواخر آبستنی افزایش می‌یابد. همچنین گزارش شده است که سطح اوره خون از هفته دهم آبستنی رو به افزایش گذاشته و در زمان زایمان به بیشترین میزان خود می‌رسد (9). پیسیون و همکاران (17) گزارش کردند که میزان نیتروژن اوره‌ای خون در اواخر آبستنی نسبت به دوره قبل از آبستنی (دی استروس) افزایش می‌یابد که این امر می‌تواند به دلیل افزایش فعالیت غده تیروئید در راستای افزایش فعالیت کاتابولیسم پروتئین در زمان آبستنی باشد چرا که دوزهای بالای هورمون تیروکسین (T_4) می‌تواند کاتابولیسم خالص پروتئین‌ها و افزایش دفع ادراری نیتروژن را موجب شود. علاوه بر این گزارش شده است که افزایش در سطح اوره پلاسما در اواخر آبستنی به افزایش سطوح کورتیزول نیز بستگی دارد که کاتابولیسم پروتئین‌های بدن را القا می‌کند (23). از طرف دیگر بخش علوفه ای جیره یعنی سیلاژ ذرت و یونجه حاوی مقادیر قابل توجهی پروتئین تجزیه پذیر در شکمبه[1] می‌باشند که با در نظر گرفتن سهم کم کربوهیدرات سهل الهضم شکمبه – که عمدتاً از منبع غلات تأمین می‌شود- نیتروژن حاصل شده از این منابع نمی‌توانند بخوبی در تامین پروتئین میکروبی مشارکت نماید و در نتیجه مازاد آمونیاک با جذب از طریق جریان خون و متابولیسم آن درکبد و تبدیل به اوره باعث افزایش نیتروژن اوره ای خون می‌گردد. غلظت نیتروژن اوره‌ای خون میش‌های قزل خالص در روزهای 120 و 140 آبستنی و میش‌های دورگ در روز 140 آبستنی در بین میش‌های تک‌قلو و دوقلوزا تفاوت معنی‌دار داشت که این نتیجه با نتایج بالیکی و همکاران (5) مغایرت دارد که تفاوت معنی‌داری در بین میش‌های تک‌قلو و دوقلوزا در اواخر آبستنی مشاهده نکردند. بیان شده است که این تغییرات در میزان نیتروژن اوره‌ای خون در بین میش‌های دورگ و خالص در اواخر آبستنی می‌تواند به میزان تولید شیر بستگی داشته باشد (9).

با توجه به اطلاعات موجود در جدول 7، غلظت کلسیم خون در دوره‌های مختلف آبستنی در نژادهای قزل و دورگ نشان دهنده تفاوت معنی‌دار (P<0/01) در روزهای 90، 120و 140 آبستنی نسبت به 15 روز قبل از جفت‌گیری بود. همچنین نتایج آزمون T-test برای مقایسه غلظت کلسیم خون بین میش‌های آبستن تک‌قلو و دوقلو نشان داد که غلظت کلسیم خون میش‌های قزل آبستن دوقلو، فقط در روز 140 آبستنی با میش‌های تک‌قلوزا تفاوت معنی‌داری داشت (P<0/01)، درحالی‌که در میش‌های دورگ آبستن دوقلو در روزهای 120 و 140 آبستنی نسبت به میش‌های آبستن تک‌قلو تفاوت معنی‌دار بود (P<0/01).

با پیشرفت آبستنی یک روند کاهشی در میزان کلسیم خون میش‌ها مشاهده شد که با توجه به رشد جنین می‌تواند یک امر طبیعی به شمار آید. غلظت کلسیم در بین میش‌های دورگ آبستن تک‌قلو با دوقلو در روزهای 120 و 140 آبستنی به طور معنی‌داری متفاوت بود، در حالی‌که در میش‌های خالص قزل این تفاوت فقط در روز 140 آبستنی مشاهده شد. کمتر بودن مقدار کلسیم پلاسمایی در گونه‌های دوقلوزا ممکن است به تقاضای بیشتر جنین جهت تشکیل استخوان‌ها در اواخر آبستنی مربوط باشد. در ضمن باید به این نکته توجه داشت که محدودیت دریافت مواد مغذی به خصوص در اواخر آبستنی باعث کاهش جذب روده‌ای کلسیم و در نهایت کاهش غلظت پلاسمایی آن خواهد شد (4). به علاوه بلام و همکاران (8) بیان کردند که تغییر در متابولیسم کلسیم در زمان زایمان با افزایش جریان کلسیم به پستان ممکن است منجر به هیپوکلسیمی شود که این اثر در پایان آبستنی افزایش می‌یابد. در مورد علت تناقض در گزارشات ارائه شده بایستی به این نکته توجه داشت که غلظت پارامترهای خونی می‌تواند تحت تأثیر محدودیت غذایی و آب، پتانسیل ژنتیکی و سن حیوان قرار گیرد (18).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به اینکه مسمومیت آبستنی یک بیماری مهم در بین نشخوارکنندگان کوچک می‌باشد و می‌تواند میزان تلفات جنین را تا 80 درصد نیز افزایش دهد (19) لذا کنترل این عارضه می‌تواند از لحاظ اقتصادی بسیار حائز اهمیت باشد. بنابراین بررسی تغییرات متابولیت‌های خونی در مراحل مختلف آبستنی می‌تواند به عنوان

1- Rumen Degradable Protein

عاملی جهت شناسایی حالت‌های غیرنرمال متـابولیکی و پـیش‌گـویی شود.
اختلالات متابولیکی نظیر مسمومیت آبستنی و کبد چرب به کار گرفته

جدول 7- غلظت کلسیم خون در میش‌های خالص و دورگ (میلی‌گرم در دسی لیتر)[1]

Table 7- Blood calcium concentration in purebred and hybrid ewes (mg/dl)[1]

میش‌ها Ewes	15 روز قبل از جفتگیری 15 days prior to breeding	روز 90 آبستنی Day 90 of pregnancy	روز 120 آبستنی Day 120 of pregnancy	روز 140 آبستنی Day 140 of pregnancy
قزل *Ghezel*				
تک‌قلو Single	8.64±0.06[a]	8.21±0.06[b]	7.80±0.06[c]	7.37± 0.06[d]
دوقلو Twin	8.59±0/09[a]	7.90±0.09[b]	7.69±0.09[c]	6.73±0.09[d] *
هیبرید Hybrid				
تک‌قلو Single	8.74±0.07[a]	8.29±0.07[b]	7.83±0.07[c]	7.48±0.07[d]
دوقلو Twin	8.85±0.16[a]	8.16±0.15[b]	7.57±0.09[c] *	7.11±0.15[d] *

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0/01).
علامت * در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در بین میش‌های تک‌قلوزا با دوقلوزا می‌باشد (P<0/01).

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.01)
*In each column indicating significant difference between ewes with single and twin lambs (P<0.01)

هرچند که در کل هیچ میش آبستن مبتلا به مسـمومیت آبسـتنی در هر دو گروه مشاهده نشد، اما تفاوت‌هایی در برخی از متابولیت‌های خونی میش‌های دورگ نسبت به میش‌های خالص وجود داشـت، کـه این تفاوت‌ها نشان داد احتمالا در اواخـر آبسـتنی مـیش‌هـای دو رگ (آرخار مرینوس- قـزل) بـه کـاهش برخـی از متابولیـت‌هـای خـونی مقاوم‌تر هسـتند. بنـابراین آگـاهی از تغییـرات متابولیـت‌هـای خـونی میش‌های آبستن و مقایسـه ایـن تغییـرات و همچنـین دورگ‌سـازی میش‌هـای ایرانـی توسـط نژادهـای خـارجی (مرینـوس اسـترالیایی)، می‌تواند در تدوین یک برنامـه جـامع بـرای مقـاوم سـاختن نژادهـای داخلی مفید واقع شود.

منابع

1- Alimohammadi, R., and H. Aliarabi. 2013. Effect of different levels of Selenium additive on performance, blood metabolites and digestibility of nutrients in *Mehrban* male lambs. Iranian Journal of Animal Science Research, 5(1):48-55. (In Persian).
2- Al-Qudah, K. M. 2011.Oxidant and antioxidant profile of Hyperketonemia ewes affected by pregnancy toxaemia. Veterinary and Clinical Pathology, 40(1): 60–65.
3- Antunovic, Z., D. Sencic., M. Sperada., and B. Liker. 2002. Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. Small Ruminants Research, 45(1): 39-44.
4- Azab, M. E., and H. A. Abdel-Maksoud. 1999. Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. Small Ruminant Research, 34(1):77-85.
5- Balıkc, A., E. Yıldız., and F. Gurdogan. 2005. Blood metabolite concentrations during pregnancy and postpartum in Akkaraman ewes. Small Ruminants Research. 67 (2): 247–251.
6- Bani Ismail, Z. A., A. M. Al-Majali., F. Amireh., and O. F. Al-Rawashdeh. 2008. Metabolic profiles in goat do in late pregnancy with and without subclinical pregnancy toxemia. Veterinary and Clinical Pathology, 37(4):434-437.
7- Beskow, A. P, C. G. Fernandes., and G. Leipnitz. 2008. Influence of ketone bodies on oxidative stress parameters in brain of developing rats in vitro. Metabolic Brain Disease. 23(4):411-425.
8- Blum, J. W., C. F. Romberg., K. G. Johnson., and D. S. Kronfeld. 1972. Calcium (ionized and total), magnesium, phosphorus and glucose in plasma from parturient cows. American Journal of Veterinary Research. 33(1): 51-56.
9- El-Sherif, M. M. A., and F. Assad. 2001. Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and

lactation under semiarid conditions. Small Ruminant Research. 40(3): 269–277.
10- Firat, A., and A. O¨zpinar. 1996. The study of changes in some blood parameters (glucose, urea, bilirubin, AST) during and after pregnancy in association with nutritional conditions and litter size in ewes. Turkey Journal of Veterinary and Animal Science, 20(2):387–393.
11- Gojnic, M., S. Petkovic., M. Papic., T. Mostic., K. Jeremic., Z. Vilendecic., and S. Djordjevic. 2004. Plasma albumin level as an indicator of severity of preeclampsia. Clinical and Experimental Obstetrics and Gynecology, 31(3): 209–210.
12- Hamadeh, M. E., H. Bostedt., and K. Failing. 1996. Concentration of metabolic parameters in the blood of heavily pregnant and nonpregnant ewes. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift Journal, 109(3):81–86.
13- Jainudee, M. R., and E. S. E. Hafez. 1994.Gestation, prenatal physiology and parturition. In: Hafez, E.S.E. (Ed.), Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger, Philadelphia, Pp: 247–283.
14- Kaneko, J. J., J. W. Harvey., and M.L. Bruss. 2008. Clinical biochemistry of domestic animals. 5th edn. Academic Press, USA, chapter's 3, 4 and appendices no.VIII.
15- Moghaddam, G., and A. Hassanpour. 2008. Comparison of blood serum glucose, beta hydroxybutyric acid, blood urea nitrogen and calcium concentrations in pregnant and lambed ewes. Journal of Animal and Veterinary Advances, 7(3):308-311.
16- Nazifi, S., M. Saeb., and S. M. Ghavami. 2002. Serum lipid profile in Iranian fat-tailed sheep in late pregnancy, at parturition and during the post-parturition period. Journal of Veterinary Medicine Series, 49(1):9–12.
17- Piccione, G., G. Caola., C. Giannetto., F. Grasso., S. Calanni Runzo., A. Zumbo., and P. Pennisi. 2009. Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period.Animal Science Papers and Reports, 27(4): 321-330.
18- Ramin, A. G., S. Asri., and R. M Ajdani. 2005. Correlations among serum glucose, betahydroxybutyrate and urea concentration in non–pregnant ewes. Small Ruminant Research Journal, 57(2):265-269.
19- Rook, J. S. 2000. Pregnancy toxemia of ewes does and beef cow. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 16(2):293–317.
20- Robinson, J. J., J. A. Rooke., and T. G. McEvoy. 2002. Nutrition for Conception and Pregnancy In: Sheep nutrition by M. Freer and H. Dove, CAB international, chapter 9: 198-211.
21- Schlumbohm, C., and J. Harmeyer. 2004. Hyperketonemia impairs glucose metabolism in pregnant and non-pregnant ewes. Journal of Dairy Science, 87(2):350-358.
22- Schlumbohm, C., H. P. Sporleder., H. Gurtler., and J. Harmeyer. 1997. The influence of insulin on metabolism of glucose, free fatty acids and glycerolin normo- and hypocalcaemic ewes during different reproductive states. Deutsch Tierarztl Wochenschr, 104(3):359–365.
23- Silanikove, N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. A review. Livestock Production Science, 67(1): 1-18.
24- Swanson, K. S., K. N. Kuzmuk., L. B. Schook., and G. C. Fahey. 2004. Diet affects nutrient digestibility, haematology, and serum chemistry of senior and weanling dogs. Journal of Animal Science, 82(2):1713-1724.
25- Tainturier, D., A. G. Braun Rico., and J. P. Thouvenot. 1984. Variation in blood composition in dairy cows during pregnancy and after calving. Research in Veterinary Science,37(2): 129-131.
26- Wang, X., and C. X. Hai. 2011. ROS acts as a double-edged sword in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus: is Nrf2 a potential target for the treatment? Mini-Reviews in Medicinal Chemistry, 11(12):1082–1092.
27- Yarim, G. F., and G. Ciftci. 2009. Serum protein pattern in ewe with pregnancy toxemia. Veterinary Research Communications, 33(5):431-438.
28- Yokus, B., D. U. Cakir., Z. Kanay., T. Gulten., and E. Uysal. 2006. Effects of seasonal and physiological variations on the serum chemistry, vitamins and thyroid hormone concentrations in sheep. Journal of Veterinary Medicine, 53(6):271-276.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 2, Summer 2016, p. 392-402

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 2، تابستان 1395، ص. 402-392

Study of Blood Metabolites Changes of Purebred *Ghezel* and Crossbred *Arkhar Merinos* × *Ghezel* Ewes during Late Pregnancy

L. Ahmadzadeh Gavahan[1]- A. Hosseinkhani[2*]- S. Saedi[3]- H. Daghighkia[2]- M. Dadashi[4]- J. Jafarzadeh[4]

Received: 04-04-2015
Accepted: 28-05-2016

Introduction As pregnancy progresses, nutrient requirements of fetus and thereby ewe increases and some changes in the levels of blood metabolites including glucose, cholesterol and total protein may occur. During gestation, maternal tissues contribute to supplying energy that required for fetus resulting in changes of ewe blood metabolites; however other factors such as breed, age, feeding type of ewes during gestation and season may influence them. The study of blood metabolic changes in different phases of reproductive cycle can be helpful in detecting abnormal situations of ewes and preventing of metabolic disorders such as pregnancy toxemia and fatty liver syndrome. There is little information about the effect of different genotypes on blood metabolites and the occurrence of metabolic disorders in late pregnancy. Therefore the aim of the present study was to determine changes in blood metabolites of purebred Ghezel and ArkharMerino× Ghezel crossbred ewes during late pregnancy and effect of crossbreeding of Iranian purebred sheep with Merino sheep on metabolite level changes in these two groups of sheep and study of susceptibility to metabolic disease in late pregnancy.

Materials and Methods In the present study, fifty five pregnant *Ghezel* ewes (36 singles and 15 twins) and 34 pregnant crossbred ewes (20 singles and 14 twins) were used. Estrus synchronization of all ewes was done using CIDR. CIDR were removed 14 days later and all ewes were injected PMSG intramuscularly and then mated with rams. All of the ewes were grazing in the pasture during pregnancy, but in the last two months of pregnancy, feeding of ewes was manually. Blood samples were collected by vacuum tubes during four hours after feeding from the jugular vein of ewes on 15 days prior to mating period and on days 90, 120 and 140 of the pregnancy. Blood samples were centrifuged with 4000 rpm for 12 minutes to extract blood serum and then sera were frozen in -20^{o}C until further analysis of metabolites. Measurement of blood metabolites, including total protein, calcium, glucose, cholesterol, blood urea nitrogen and albumin was done by spectrophotometer set. SAS software (2003) was used for statistical analysis. Mixed procedure of SAS software was used for statistical analysis and Tukey- Kramer test was applied for comparison of means. T-test was used for comparison of blood metabolites between ewes with single and twin lambs.

Results and Discussion The results showed that the blood glucose, total protein, albumin and calcium on days 90, 120 and 140 of pregnancy were less than 15 days prior to mating but blood urea nitrogen and cholesterol levels were increased. These variations could originate from fetus metabolism since fetus requirements for tissue growth, muscles and bones increases during pregnancy, which should be supplied from maternal body reserves. The comparison of blood metabolites on the both crossbred and purebred pregnant ewes showed that in the late pregnancy, twin pregnant ewes had less glucose, total protein and calcium and more blood urea nitrogen and cholesterol compared with single pregnant ewes because there is a higher fetus requirement for twin fetuses during gestation. Our results also showed that glucose, total protein, albumin and blood urea nitrogen levels of crossbred ewes were higher than purebred Ghezel ewes on 15 days prior to mating period. This may be due to different genetic potential of these breeds. During the gestation period, levels of mentioned metabolites except for blood urea nitrogen were higher in both single and twin crossbred pregnant ewes than purebred *Ghezel* ewes significantly. It is seemed that these differences may be related to variation in the genetic potential of studying animals.

Conclusion The results of present study showed that there were no signs of pregnancy toxemia in the two experimental groups; however some differences among blood metabolites of purebred and hybrid ewes were

1- PhD Candidate of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz,
2- Associated Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz,
3- Member of Young Researchers and Elite Club, Islamic Azad University of Sanandaj.
4- MSc graduate of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz.
(*-Corresponding Author Email: a.hosseinkhani@tabrizu.ac.ir)

found, which may originate from genetic potential of these two groups. These differences revealed that hybrid ewes are more resistant against blood metabolite changes during late pregnancy. Study of fluctuations in the blood metabolites during several stages of pregnancy can help us to determine abnormal metabolic cases and prediction of metabolic disorders such as pregnancy toxemia or ketosis, fatty liver syndrome and disease relating to fetus and ewe metabolism.

Keywords: Arkhar-Merino×*Ghezel* Ewes, Blood Metabolites, Pregnancy Toxemia, Purebred *Ghezel* Ewes.