نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۴۰-۲۴

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 24-40

تأثیر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر رفتار خوردن، تولید و خصوصیات لاشه بره‌های افشاری در حال رشد

حمیدرضا میرزایی الموتی[1*]- زهرا شاهعلیزاده[2]- حمید امانلو[3]- مصطفی حاجی‌لو[4]- کامران اکبری پابندی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۰۱

چکیده

این پژوهش جهت بررسی اثر افزودن مونسین و عصاره گیاهی در جیره‌های با کنسانتره بالا بر رفتار و عملکرد بره‌های افشاری انجام گرفت. برای انجام این آزمایش از ۳۲ رأس بره نر افشاری با میانگین وزن اولیه ۵/۶ ± ۴۱ کیلوگرم و سن شش ماه در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و هشت تکرار به مدت ۵۶ روز دوره آزمایشی و ۲۱ روز سازگاری به جیره آزمایشی استفاده شد. جیره‌های آزمایشی شامل؛ ۱) جیره شاهد بدون افزودن مونسین یا عصاره گیاهی، ۲) جیره حاوی ۳۰ میلی‌گرم مونسین، ۳) جیره حاوی دو گرم عصاره گیاهی، ۴) جیره حاوی ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت دو هفته در میان برای هر رأس بره بود. وزن کشی به صورت هفتگی و خوراک مصرفی به طور روزانه اندازه‌گیری شد. بررسی رفتارهای خوردن و نشخوار کردن و تعیین pH شکمبه هر دو هفته یکبار انجام شد. در پایان دوره بره‌ها کشتار شدند و تفکیک و تجزیه لاشه صورت گرفت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزودن مکمل مونسین می‌تواند اثرات مثبتی بر افزایش وزن، خصوصیات لاشه و رفتارهای تغذیه‌ای بره‌های پرواری داشته باشد، ولی اثرات افزودن مکمل مونسین در طول پروار ثابت نبود و در اغلب پاسخ‌ها اثر جیره در دوره معنی‌دار بود به‌علاوه مشاهد شد که افزودن مکمل مونسین بصورت یک دوره در میان می‌تواند پاسخ‌های متفاوتی از افزودن آن به طور مستمر داشته باشد همچنین افزودن مکمل عصاره گیاهی به میزان دو گرم در روز تأثیر اندکی بر پاسخ‌های بره‌های پرواری داشت.

واژه‌های کلیدی: بره‌های پرواری، جیره‌های با کنسانتره بالا، عصاره گیاهی، مونسین.

مقدمه

با افزایش روز افزون جمعیت جهان افزایش تقاضا برای فراورده‌های دامی به‌خصوص گوشت قرمز امری اجتناب ناپذیر است. بنابراین افزاش سرعت رشد و افزایش بازده تولید فرآورده به دلیل محدود بودن مراتع و مواد خوراکی مورد نیاز دام‌ها ضروری به نظر می‌رسد. که وابستگی مستقیم به درک مدیریت تغذیه و تأمین مواد مغذی مورد نیاز دام‌ها دارد (۳۴).

برای رسیدن به حداکثر غلظت مواد مغذی ناگزیر به استفاده از مقادیر بالایی از کنسانتره به حیوان نشخوارکننده هستیم چرا که این عمل باعث کاهش آلودگی‌های زیست محیطی به‌ویژه کاهش تولید متان و افزایش انرژی و پروتئین مصرفی حیوان می‌شود. اما از آنجایی که حیوان نشخوارکننده دارای متابولیسم شکمبه‌ای نیز می‌باشد و در محیط شکمبه میکروارگانیسم‌های زیادی وجود دارند که سبب هضم و تخمیر مواد خوراکی می‌شوند، چنین جیره‌هایی ممکن است سبب تخریب تخمیر شکمبه‌ای و به دنبال آن بروز ناهنجاری‌های گوارشی شود (۲۱). روش‌های مختلفی برای کاهش و یا رفع این مشکلات گوارشی پیشنهاد شده است که از آن جمله استفاده از ترکیبات بافری، آنتی بیوتیک‌های یونوفری و غیر یونوفری، مهار کننده‌های تجزیه پروتئین، مکمل‌های چربی، مهار کننده‌های متان، تقویت کننده‌های رشد، مواد افزودنی میکروبی و آنزیم‌ها و ترکیبات دیگر می‌باشد (۳۲). استفاده از آنتی بیوتیک‌های یونوفر (مانند مونسین و لاسالوسید) برای کاهش مشکلات گوارشی و افزایش بازده جذب مواد مغذی و بهبود

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،
۳- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،
۴- دانش‌آموخته دکتری تغذیه دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان.
(*- نویسنده مسئول: (Email: alamoutih@znu.ac.ir
DOI: 10.22067/ijasr.v2i1.52324

در عملکرد نشخوارکنندگان در مطالعات زیادی گزارش شده است (۱۳). یونوفرها انتشار یون‌ها را از غشای لیپیدی باکتری‌ها و پروتوزوآ تسهیل می‌کنند (۱۰). مزایای اقتصادی استفاده از مونسین شامل بهبود بازده غذا، افزایش وزن، کاهش شیوع بیماری و مرگ و میر است. استفاده از مونسین باعث تغییر در نسبت اسیدهای چرب فرار و تولید بیشتر اسید پروپیونیک و کاهش در تولید متان می‌باشد. همچنین باعث کاهش خوراک مصرفی و در نتیجه باعث بهبود ضریب تبدیل در خوراک‌ها می‌گردد (۷ و ۱۰). از طرفی برخی از مطالعات نشان دادند که پاسخ حیوان به مونسین وابسته به زمان است به این معنی که باکتری‌های شکمبه که به مونسین حساس هستند در درازمدت به این آنتی‌بیوتیک یونوفر مقاوم شده و بنابراین اثر مونسین در دراز مدت خنثی می‌شود (۹ و ۱۸). همچنین در سال‌های اخیر نگرانی‌ها در مورد استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان محرک‌های رشد در حیوانات اهلی زیاد شده است. بر این اساس علاقه‌مندی برای استفاده از عصاره‌های گیاهی به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها جهت دستکاری تخمیر میکروبی شکمبه و بهبود بازده غذایی در نشخوارکنندگان افزایش یافته است از جمله این محصولات، اسانس‌های روغنی می‌باشد که توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند (۷). اسانس‌های گیاهی دارای خواص ضد میکربی در برابر طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌هایی مانند باکتریوم‌های گرم مثبت و گرم منفی، قارچ‌ها و تک یاخته‌ها می‌باشند و می‌توانند تخمیر شکمبه‌ای را با کاهش تجزیه پروتئین‌ها و کاهش تولید متان تحت تأثیر قرار دهند (۸). هدف از این آزمایش بررسی اثر عصاره گیاهی و وارد کردن دوره‌ای مونسین در جیره‌های با کنسانتره بالا بر عملکرد و رشد بره‌های افشاری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق ۳۲ راس بره نر افشاری با میانگین وزن اولیه ۵/۶ ± ۴۱ کیلوگرم در قالب طرحی کاملاً تصادفی به چهار جیره غذایی به مدت ۵۶ روز اختصاص داده شدند که مدت ۲۱ روز عادت پذیری جهت عادت کردن بره‌ها به جیرهایی با کنسانتره بالا و جایگاه انفرادی در نظر گرفته شد. جیره پایه با استفاده از نرم افزار CNCPS تنظیم شد. جیره پایه با ۸۰ درصد کنسانتره و ۲۰ درصد علوفه شامل ۲۰ درصد علف خشک یونجه، ۶۵ درصد دانه جو آسیاب شده و ۱۱ درصد کنجاله سویا بود (جدول ۱). در شروع آزمایش از مواد خوراکی برای تعیین درصد ماده خشک، پروتئین خام و خاکستر نمونه‌گیری شد. پروتئین خام جیره بر اساس ماده خشک ۱۶ درصد و انرژی متابولیسمی آن ۲/۷۵ مگاکالری در کیلوگرم بود. بره‌ها در جایگاه‌های انفرادی قرار گرفته و روزانه در دو نوبت صبح و عصر با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. جیره‌های غذایی شامل: ۱. جیره پایه (جیره شاهد) ۲. جیره پایه با اضافه کردن ۳۰ میلی‌گرم مونسین برای هر رأس بره در روز ۳. جیره پایه با اضافه کردن دو گرم مخلوط عصاره گیاهی برای هر رأس بره در روز ۴. جیره پایه با اضافه کردن ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت دو هفته در میان برای هر رأس بره بود. مخلوط عصاره گیاهی شامل ۴۰ درصد بارهنگ، ۵ درصد نعناع، ۵ درصد صمغ کتیرا و ۵۰ درصد شکر به عنوان ماده حامل بود (نام تجاری: پلانتاژل، شرکت دینه ایران). خوراک مصرفی و باقی‌مانده خوراک به صورت روزانه اندازه‌گیری شد. وزن‌کشی بره‌ها در شروع آزمایش و سپس به صورت هفتگی تا پایان آزمایش بدون محرومیت از آب و خوراک انجام شد و در روز کشتار بره‌ها که یک روز پس از وزن‌کشی پایان آزمایش بود بره‌ها با محرومیت شبانه آب و خوراک وزن‌کشی و سپس کشتار شدند تا خصوصیات لاشه و اجزا غیر لاشه به صورت درصدی از آن بیان شود. اندازه‌گیری pH شکمبه و رفتارهای خوراک خوردن هر دو هفته یکبار انجام شد. برای اندازه‌گیری رفتارهای خوراک خوردن، رفتارها هر ۵ دقیقه یکبار ثبت شد که شامل خوردن، ایستادن، ایستاده نشخوار کردن، خوابیدن، خوابیده نشخوار کردن و آب خوردن بود. هر ۳۰ دقیقه خوراک خوردن متوالی نیز به‌عنوان یک وعده لحاظ شد. داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS و رویه مختلط آنالیز شد و میانگین حداقل مربعات گزارش شد. اثر جیره غذایی، دوره‌ها (دو هفته یکبار) و زمان‌ها (هر هفته) و اثر متقابل دو طرفه اثرات اصلی به عنوان اثر ثابت و اثر بره داخل تیمار به عنوان اثر تصادفی در نظر گرفته شد که مدل آزمایشی بصورت زیر می‌باشد.

$$Yijkl= \mu+ Ti + Periodj + Timel+ Ti*Periodj + Timel*Periodj + Ti*Timel + Lambk (Ti) + eijkl \quad (۱)$$

در این مدل، Yijkl متغیر وابسته، μ میانگین کل، Ti اثر تیمار، Periodj اثر دوره، Timel اثر زمان اندازه‌گیری، Ti*Periodj اثر تیمار در دوره، Ti*Timel اثر تیمار در زمان، Timel*Periodj اثر دوره در زمان، Lambk (Ti) اثر تصافی بره داخل تیمار و eijkl خطای آزمایشی می‌باشد. متغیرهای شروع آزمایش به‌عنوان متغیر کمکی در مدل وارد شدند و در صورتی که سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۱ بود از مدل حذف شد. برای اندازه‌های تکرار شده در زمان سه ساختار خطایی کوواریانس ارزیابی شد و بهترین ساختار با مدل کلی تعیین شد.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (بر اساس ۱۰۰ درصد ماده خشک).

Table 1- Ingredients and chemical composition of experimental diets (% of DM).

مواد خوراکی Feeds	درصد در ماده خشک Percent in dry mater
علف خشک یونجه Alfalfa hay	20.00
دانه جو آسیاب شده Ground barley	65.15
کنجاله سویا Soybean meal	10.87
کربنات کلسیم Calcium carbonate	1.33
سدیم بیکربنات Sodium bicarbonate	1.33
مکمل ویتامینی معدنی[۱] mineral vitamin premix[1]	0.66
نمک Salt	0.66
ترکیب شیمیایی (محاسبه شده) Chemical composition (Calculated)	
ماده خشک (درصد) Dry matter (%)	89.20
انرژی متابولیسمی (مگا کالری در کیلوگرم) Metabolisable energy (Mcal kg^{-1})	2.75
پروتئین خام (درصد) Crud protein (%)	16.00

[۱] هر کیلوگرم مکمل ویتامینی- معدنی شامل: ۵۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ IU ویتامین D، ۱ گرم ویتامین E، ۱۸۰ گرم کلسیم، ۹۰ گرم فسفر، ۲۰ گرم منیزیم، ۶۰ گرم سدیم، ۲ گرم منگنز، ۳ گرم آهن، ۰/۳ گرم مس، ۳ گرم روی، ۰/۱ گرم کبالت، ۱/ گرم ید، ۰/۰۰۱ گرم سلنیوم و ۳ گرم آنتی اکسیدانت.

[1] The mineral and vitamin premix contained (per kg DM): 500,000 IU Vitamin A, 100,000 IU Vitamin D, 1 g Vitamin E, 180g Ca, 90g P, 20g Mg, 60g Na, 2g Mn, 3g Fe, 0.3g Cu, 3g Zn, 0.1g Co, 0.1g I, 0.001g Se and 3g commercial antioxidant (Globatiox contained active ingredients; Ethoxyquin, Propyl gallate and Citric acid).

نتایج و بحث

خوراک مصرفی و قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و ماده آلی

مقدار ماده خشک مصرفی روزانه بره‌ها و قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و پروتئین مصرفی در جدول ۲ گزارش شده است. نتایج حاصل نشان داد که خوراک مصرفی روزانه در بره‌هایی که مونسین دریافت کرده بودند نسبت به بره‌های شاهد و بره‌هایی که عصاره گیاهی دریافت کرده بودند از نظر عددی پایین‌تر بود ($P< ۰/۱$) و مشاهده شد که اثر مونسین روی خوراک مصرفی در طی زمان متفاوت بود. به طوری که وارد کردن مونسین در ۲۸ روز اول باعث کاهش معنی‌دار خوراک مصرفی شده ($P< ۰/۰۵$) و در دوره سوم و چهارم کاهش از نظر عددی وجود داشت. همچنین اضافه کردن مونسین به طور دایم به جیره اثر متفاوتی از وارد کردن دوره‌ای آن داشت. افزودن عصاره گیاهی تأثیری در ماده خشک مصرفی نداشت. در توافق با نتایج مطالعه حاضر در اغلب مطالعات انجام شده نیز با افزودن مونسین کاهش در ماده خشک مصرفی را گزارش کرده‌اند (۲۲ و ۳۵). در یک مطالعه دلیل این کاهش را به افزایش ضریب تبدیل خوراک در دام‌ها با افزودن مونسین ارتباط داده‌اند همچنین بهبود بازده تخمیر در شکمبه، افزایش تولید پروپیونات، افزایش بازده انرژی و بازده هضمی و کاهش میزان عبور مواد هضمی از شکمبه می‌تواند دلیلی بر کاهش خوراک مصرفی با افزودن مونسین باشد (۳۱). همچنین کاهش خوراک مصرفی با ورود پروپیونات به خون نشخوارکنندگان به خوبی مشخص شده است (۴). علاوه بر کاهش هضم NDF در شکمبه افزایش تولید پروپیونات و جذب آن به درون

سیاهرگ باب نمایانگر عوامل دیگری است که احتمالاً توجیهی بر کاهش ماده خشک مصرفی باشد. این بدان معنی است که در نشخوارکنندگان پروپیونات به عنوان یک کاهنده بالقوه اشتها عمل می‌کند (۴).

جدول ۲- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر ماده خشک مصرفی و قابلیت هضم ظاهری[۱]

Table 2- Effects of monensin and plant extract on dry matter intake and digestibility[1]

اقلام Items	جیره آزمایشی[۲] Experimental diets[2]				SEM	P-value				
	C	M	PE	MP		Treat	Period	Time	Time× Period	Treat× Time
ماده خشک مصرفی (گرم در روز) Dry matter intake (g d^{-1})										
۱۴ روز اول First 14 days	1617 [a]	1337 [b]	1648 [a]	1574 [a]	74.10	0.02	–	0.01	–	0.11
۱۴ روز دوم Second 14 days	1934 [a]	1641 [bc]	1817 [ab]	1530 [c]	83.20	0.009	–	0.003	–	0.007
۱۴ روز سوم Third 14 days	1844 [a]	1737 [a]	1788 [a]	1509 [b]	81.80	0.03	–	0.001	–	0.11
۱۴ روز چهارم Fourth 14 days	1698	1690	1769	1548	83.20	0.48	–	0.01	–	0.66
میانگین کل دوره Means of period	1773	1601	1776	1549	69.50	0.07	0.01	0.01	0.001	0.49
قابلیت هضم ظاهری (درصد) Apparent digestibility (%)										
ماده خشک Dry matter	70.5	69.8	71.2	69.1	4.95	0.50	–	–	–	–
پروتئین خام Crud protein	63.8	62.75	64.5	62.2	1.23	0.71	–	–	–	–

[۱] در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵).

[۲] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه و شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

مونسین همچنین حرکات شکمبه‌ای را کاهش می‌دهد. بدین ترتیب یک منطق فیزیولوژیکی برای پر شدن دستگاه گوارش و کاهش مصرف خوراک وجود خواهد داشت (۳۱). از نظر میانگین درصد قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و پروتئین خام تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت ولی تیمار دارای عصاره گیاهی از نظر عددی قابلیت هضم بیشتری نسبت به تیمارهای مونسین نشان داد. موافق با نتایج مطالعه حاضر در اغلب مطالعات اخیر انجام شده تأثیری از اضافه کردن مونسین و عصاره گیاهی بر روی قابلیت هضم ظاهری مشاهده نشده است (۷، ۲۲ و ۲۶). در یک مطالعه با اضافه کردن مخلوطی از عصاره‌های گیاهی در مقدار ۳/۸ میلی‌گرم بر لیتر مایع شکمبه در شرایط کشت میکروبی مداوم گزارش شد که استفاده از عصاره‌های گیاهی در گاوهای شیری، تجزیه‌پذیری ماده آلی، تجزیه‌پذیری نیتروژن و قابلیت هضم الیاف نامحلول را در اسید افزایش داد (۴۲). افزودن عصاره‌های گیاهی به جیره و افزودن

مونسین به مایع شکمبه انکوبه شده تأثیری بر روی غلظت نیتروژن آمونیاکی نداشته و پیشنهاد شده که عصاره‌های گیاهی تولید آمونیاک را در مایع شکمبه انکوبه شده با مهار فعالیت باکتریوم‌های حساس به مونسین کاهش می‌دهد (۱۱). کاهش عددی در قابلیت هضم ظاهری با افزودن مکمل مونسین می‌تواند به دلیل کاهش هضم الیاف باشد (۳۷).

رفتارهای خوراک خوردن

میانگین مدت زمان رفتارهای خوراک خوردن بره‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزودن مکمل مونسین باعث افزایش زمان صرف شده برای خوراک خوردن، کل فعالیت جویدن انجام شده و افزایش میانگین وعده‌های خوراک خوردن شد. به‌علاوه مقدار فعالیت خوردن و جویدن به ازای مقدار ماده خشک مصرفی نیز با افزودن مکمل مونسین افزایش داشت ($P < ۰/۰۵$)، ولی با وارد کردن دوره‌ای مونسین این تأثیرات مشاهده نشد. همچنین فاصله وعده‌ها و فاصله وعده‌های بدون نشخوار با افزودن مونسن از سایر تیمارها کمتر بود ($P< ۰/۰۵$). کل زمان نشخوار کردن نیز با افزودن مونسین تمایل به افزایش نشان داد ($P < ۰/۰۵$)، ولی میانگین زمان نشخوار کردن در تیماری که عصاره گیاهی یا مونسین دوره‌ای دریافت کرده بودند نسبت به تیمارهای دیگر از نظر عددی پایین‌تر بود. فاصله بین وعده‌ها در تیمار حاوی مونسین نسبت به تیمارهای دیگر کمتر بود چون تعداد وعده‌های بیشتری را صرف خوردن می‌کردند. در یک آزمایش که با افزودن عصاره گیاهی و مونسین بر عملکرد و رفتار بره‌های پرواری انجام شد، نشان داد که زمان خوردن در بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری نداشت ولی با افزودن مونسین مدت زمان سپری شده برای نشخوار کردن افزایش یافت و میانگین مدت زمان خوردن بر ماده خشک در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت به علاوه مدت زمان نشخوار کردن بر ماده خشک مصرفی در گروه دریافت کننده مونسین نسبت به گروه‌های دریافت کننده عصاره گیاهی پایین‌تر بود (۲۲). همچنین در یک مطالعه بر روی گاوهای شیری افزایش تعداد وعده با افزودن مکمل مونسین گزارش شده است (۱۵). موافق با نتایج مطالعه حاضر با اضافه کردن مونسین به جیره غذایی گوساله‌های پرواری مونسین باعث افزایش میانگین زمان وعده‌ها بخصوص وعده صبح شد که این تغییر را مربوط به تغییر فعالیت و جمعیت میکروب‌ها دانسته‌اند (۱۴). از طرفی اثر کاهشی مونسین روی تخمیر میکروبی می‌تواند جذب محصولات تخمیری را در طول وعده کاهش دهد، بنابراین اندازه وعده کاهش پیدا می‌کند (۱۶).

همچنین کاهش نوسانات pH شکمبه با افزودن مکمل مونسین می‌تواند حیوان را برای استفاده از جیره‌های پر انرژی سازگارتر کند (۳۲).

در یک مطالعه در مقایسه بین افزودن مونسین و لاسالوسید به جیره بره‌های پرواری، مدت زمان سپری شده برای خوردن در بین تیمارها اختلافات معنی‌داری را نشان نداد ولی مدت زمان سپری شده برای نشخوار کردن در جیره حاوی مونسین ۳۳ درصد پایین‌تر از جیره حاوی لاسالوسید بود. جیره حاوی مونسین کل زمان سپری شده برای جویدن (خوردن و نشخوار کردن) را در مقایسه با جیره حاوی لاسالوسید در حدود ۲۲ درصد کاهش داد (۱۷). نتایج اریکسون و همکاران (۱۵) نشان داد در گاوهای شیری تعداد ۱۵ تا ۱۸ وعده در روز با کل زمان خوردن ۹۵ تا ۱۳۱ دقیقه در روز مشاهده شد و گاوهایی که مونسین بیشتری دریافت می‌کردند تعداد وعده‌های کمتری داشتند و کل زمان سپری شده برای خوردن در هر وعده بیشتر بود. نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که جیره حاوی عصاره‌های گیاهی و مونسین دورای نسبت به جیره حاوی مونسین تأثیر کمتری روی رفتارهای خوردن و جویدن بره‌ها داشتند.

افزایش وزن روزانه

نتایج حاصل از افزایش وزن تیمارهای آزمایشی و خصوصیات لاشه در جدول ۴ آورده شده است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزایش وزن روزانه و وزن کشتار در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > ۰/۰۵$) ولی از نظر عددی افزودن مکمل مونسین به صورت دوره‌ای کمترین مقدار و تیمار حاوی عصاره گیاهی بیشترین مقدار را در افزایش وزن و وزن زنده کشتار دارا بود.

استفاده از مونسین باعث تغییر در نسبت اسیدهای چرب فرار و تولید بیشتر اسید پروپیونیک می‌گردد، در نتیجه حیوانات افزایش وزن مطلوب‌تری پیدا می‌کنند. اسید پروپیونیک که در نتیجه اثر مونسین افزایش می‌یابد ممکن است در گلوکونئوژنز مورد استفاده قرار بگیرد. بدین ترتیب در مصرف اسیدهای آمینه‌هایی که برای تولید گلوکز دآمینه می‌شوند صرفه جویی صورت می‌گیرد (۳۳)، علاوه بر این مونسین باعث تحریک انواع سیستم‌های آنزیمی، کاهش اختلالات گوارشی، کنترل بیماری‌ها و تحریک میکرو ارگانیسم‌های دستگاه گوارش می‌شود و در نتیجه، با سنتز بهتر مواد مغذی مورد نیاز و بهتر نمودن جذب مواد مغذی از دستگاه گوارش باعث بهبود افزایش وزن بره‌های تغذیه شده با مونسین می‌گردد (۶) همچنین دلایل دیگری مانند کاهش تولید گاز متان و افزایش هیدروژن در شکمبه علت افزایش وزن روزانه دام‌ها ذکر شده است (۳۹).

جدول۳- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر میانگین زمان فعالیت جویدن و رفتارهای تغذیه‌ای بره‌ها (دقیقه در روز، یا به طوری که بیان شده)[۱]

Table 3- Effects of monensin and plant extract on chewing activity and feeding behaviors of lambs (min/d, or as stated)[1]

اقلام Factors	جیره آزمایشی[۲] Experimental diets[2]				SEM	P-value		
	C	M	PE	MP		Treat	Period	Treat× Period
کل زمان فعالیت جویدن Chewing activity	548.55^{b}	610.75^{a}	516.00^{b}	503.13^{b}	20.88	0.001	0.001	0.37
کل زمان خوراک خوردن Feeding time	200.43^{b}	255.00^{a}	208.38^{b}	187.37^{b}	13.89	0.005	0.001	0.06
اولین وعده خوراک خوردن (دقیقه در وعده) First meal (min meal^{-1})	35.12	44.25	39.12	37.12	2.48	0.06	0.01	0.001
دومین وعده خوردن (دقیقه در وعده) Second meal (min meal^{-1})	32.85	40.90	34.25	31.55	3.27	0.19	0.002	0.37
میانگین زمان مصرف خوراک (دقیقه در وعده) Means of feeding time (min meal^{-1})	21.09^{b}	25.04^{a}	22.61^{ab}	20.80^{b}	1.15	0.04	0.04	0.13
حداکثر زمان خوردن (دقیقه) Maximum feeding time (min)	44.75^{b}	58.25^{a}	48.62^{b}	42.62^{b}	3.23	0.004	0.03	0.003
تعداد وعده‌های خوردن (دفعات) Meal frequency (n)	9.60	10.30	9.37	9.00	0.40	0.15	0.01	0.77
فاصله وعده‌ها (دقیقه) Meal space (min)	147.95^{ab}	125.83^{b}	148.43^{a}	161.51^{a}	8.31	0.02	0.30	0.62
کل زمان نشخوار کردن Rumination time	348.13	355.75	307.63	315.75	15.14	0.06	0.001	0.26
میانگین زمان نشخوار (دقیقه) Means of rumination time (min)	11.63	11.90	10.63	11.18	0.47	0.24	0.001	0.56
تعداد دفعات نشخوار کردن Frequency of rumination	30.10	29.92	29.15	28.62	0.80	0.53	0.001	0.13
فاصله وعده‌ها بدون نشخوار (دقیقه) Meal space without ruminating (min)	107.25^{ab}	89.81^{b}	112.11^{a}	121.58^{a}	6.78	0.01	0.006	0.56
نشخوار بر ماده خشک مصرفی (ساعت برای هر کیلوگرم) Rumination on dry matter intake(h kg^{-1})	3.17	3.60	2.87	3.33	0.20	0.08	0.001	0.78
خوردن بر ماده خشک مصرفی (ساعت برای هر کیلوگرم) Feeding on dry matter intake (h kg^{-1})	1.81^{b}	2.49^{a}	1.90^{b}	1.92^{b}	0.15	0.007	0.001	0.31
جویدن بر ماده خشک مصرفی (ساعت برای هر کیلوگرم) Chewing on dry matter intake (h kg^{-1})	4.99^{b}	6.09^{a}	4.78^{b}	5.26^{b}	0.29	0.01	0.001	0.81

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[۲] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه که شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

در مطالعه حاضر پایین بودن میزان افزایش وزن روزانه در تیمار مونسین دوره‌ای می‌تواند به دلیل پایین بودن میزان آلبومین پلاسما باشد زیرا همان‌طور که در بالا ذکر شده است اسید آمینه‌های در دسترس برای سنتز آلبومین می‌تواند تابعی از پروپیونات که پیش ماده اصلی گلوکونئوژنز است باشد (۳۳). موافق با نتایج مطالعه حاضر در یک آزمایش بر روی بره های چرا کننده در مرتع با افزودن روزانه ۳۳ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس دام افزایش ۱۶ درصدی در افزایش وزن روزانه مشاهده کردند که از نظر آماری معنی‌دار نبود (۳۰). برخی از محققین بهبود افزایش وزن روزانه با افزودن مونسین را به افزایش غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه (۴۱) و بهبود ضریب تبدیل غذایی ارتباط داده‌اند (۳۶).

همچنین همسو با نتایج مطالعه حاضر در یک آزمایش توسط حیدری و همکاران (۲۰) گزارش شد که وزن زنده زمان کشتار در بین تیمارهای حاوی مونسین و لاسالوسید اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین نشان داد که میانگین وزن لاشه گرم و لاشه سرد در بین جیره‌های حاوی مونسین و لاسالوسید تفاوت معنی‌داری نداشت. بسیاری از خصوصیات لاشه با تغذیه جیره‌هایی حاوی یونوفر تحت تأثیر قرار گرفت، اما اختلاف بین آنها معنی‌دار نبود.

جدول ٤- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر میانگین افزایش وزن روزانه و خصوصیات لاشه بره‌ها[1]

Table 4- Effects of monensin and plant extract on average daily weight gain and carcass characteristics of lambs[1]

اقلام Item	جیره آزمایشی[2] Experimental diets[2]				SEM	P-value			
	C	M	PE	MP		Treat	Period	Time	Treat× Period
افزایش وزن روزانه (گرم) Daily weight gain (g)	211.9	232.7	254.4	168.8	29.5	0.28	0.28	0.03	0.14
وزن در شروع آزمایش (کیلوگرم) Initial weight (kg)	41.4	41.5	41.3	41.4	2.0	0.99	-	-	-
وزن زنده در زمان کشتار (کیلوگرم) Live weight at slaughter (kg)	53.5	56.2	54.32	53.10	2.64	0.61	-	-	-
خصوصیات لاشه Carcass characteristics									
وزن لاشه گرم (کیلوگرم) Hot carcass weight	28.54	29.61	28.45	25.84	1.26	0.23	-	-	-
وزن لاشه سرد (کیلوگرم) Cold carcass weight	27.88	28.83	27.77	24.99	1.27	0.22	-	-	-
درصد لاشه گرم Percentage of hot carcass	54.06	52.32	53.68	48.74	4.35	0.81	-	-	-
درصد لاشه سرد Cold dressing percentage	52.83	50.10	52.41	47.15	4.30	0.77	-	-	-
درصد دنبه Tail percentage	8.69	8.85	9.15	7.75	1.11	0.82	-	-	-

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[2] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه که شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

خصوصیات لاشه

میانگین خصویات لاشه مربوط به تیمارها در جدول ۴ آورده شده است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بین خصوصیات لاشه تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد ولی وزن زنده کشتار، وزن لاشه گرم و وزن لاشه سرد در تیمار دارای مونسین از سایر تیمارها بیشتر بود. از نظر درصد دنبه (نسبت به وزن زنده) نیز در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی در گروه حاوی عصاره‌های گیاهی بالاترین میزان و گروه حاوی مونسین دوره‌ای دارای پایین‌ترین میزان بود. موافق با نتایج مطالعه حاضر حیدری و همکاران (۲۰) گزارش کردند که بسیاری از خصوصیات لاشه با تغذیه جیره‌هایی که یونوفر اضافه شده است تحت تأثیر قرار گرفت، اما اختلاف بین آنها معنی‌دار نبود (P > ۰/۰۵).

گزارشات کلهون و همکاران (۱۲) نشان داد که مونسین روی وزن لاشه و رنگ یا اسکور ضخامت چربی تأثیری نداشت و همچنین مونسین روی درصد چربی قلوه گاه و لگن به صورت درجه دو تأثیر داشت (P< ۰/۰۱) که این تأثیر در سطح مونسین ۱۱و ۲۲ میلی‌گرم بود. نتایج مارتینی و همکاران (۲۴) نشان داد که وزن زنده از زمان تولد تا ۴۲ روزگی و از ۴۲ روزگی تا ۱۰۵ روزگی (زمان کشتار) در گروه‌های دریافت کننده مونسین بالاتر از گروه شاهد بود (P ۰/۰۵ >). وزن لاشه گرم و وزن لاشه سرد در بره‌هایی که مونسین دریافت می‌کردند بالاتر ولی درصد لاشه پایین‌تر بود.

اجزای غیر لاشه دام‌ها

میانگین درصد وزن اجزای غیر لاشه دام‌های کشتار شده در جدول ۵ نمایش داده شده است. در این جدول اختلاف میانگین درصد وزن خون، کله، پاچه‌ها، شیردان، کولون، شش‌ها و طحال در بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵) و میانگین وزن بقیه اجزا اختلاف معنی‌دار نداشتند. بر اساس یک آزمایش انجام شده با استفاده از مکمل آنتی‌بیوتیکی مونسین بر روی بره‌های پرواری گزارش شد که وزن زنده پاچه‌ها، پوست، کبد و اندام‌های احشایی خالی تحت تأثیر مکمل مونسین قرار نگرفت ولی اندازه شش‌ها، قلب و طحال تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت (P < ۰/۰۱)، همچنین چربی کلیوی نیز با افزودن مکمل مونسین کاهش نشان داد (P < ۰/۰۱) و وزن سر در گروه شاهد بیشتر از گروه دریافت کننده مونسین بود و تکامل بیشتری داشت (P < ۰/۰۵) (۲۴).

بر خلاف نتایج مطالع حاضر در یک مطالعه گزارش شد که اضافه کردن مکمل یونوفر (مونسین به اضافه تایلوزین) به جیره‌های بره‌های پرواری تأثیر معنی‌داری بر درصد چربی کلیه و چربی اطراف قلب بره‌های کشتار شده نداشت (۲۸). در مطالعه‌ای بر روی اثر استفاده آنتی‌بیوتیک کوکسیدیواستات یونوفر بر روی عملکرد طیور گوشتی گزارش شد که وزن قلب و کبد در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری نداشت (۲) همچنین در مطالعه دیگری در استفاده از آنتی‌بیوتیک سمدورامایسین مشاهده کردند که هیچ اختلاف معنی‌داری در درصد وزن کبد و قلب بین گروه شاهد و گروه دریافت کننده سمدورامایسین مشاهده نشد. در این آزمایش پرندگان دریافت کننده داروهای یونوفر درصد چربی حفره شکمی بیشتری نسبت به گروه شاهد داشتند (P < ۰/۰۵) (۲۳).

pH شکمبه

نتایج حاصل از اندازه‌گیری pH شکمبه در جدول ۶ آورده شده است. در میانگین pH شکمبه کل دوره تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد ولی اثر دوره و اثر جیره در دوره معنی‌دار بود، به طوری که در دوره اول تیمار حاوی عصاره گیاهی بطور معنی‌داری pH شکمبه کمتری نسبت به سایر تیمارها داشت و در دوره سوم تیمار حاوی مونسین و عصاره گیاهی کمترین pH شکمبه را نشان دادند. این نتایج نشان می‌دهد که اثر مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر pH شکمبه در طول دوره می‌تواند متفاوت باشد.

در تحقیقات مختلف با افزودن مکمل مونسین تأثیرات مختلفی بر روی pH شکمبه گزارش شده است. برخی از مطالعات افزایش (۵) و برخی کاهش (۱۸) و تعدادی هم بی اثر بودن (۱۹) ، مونسین را روی pH شکمبه بیان نموده‌اند. تفاوت در نتایج به دست آمده ممکن است به سطوح استفاده از مونسین، نوع منبع دانه و یا پروتئین استفاده شده مربوط می‌باشد. وان بال و همکاران (۴۰) با استفاده از دو جیره بر پایه علوفه و غلات همراه با مونسین (۱/۳۲ گرم در کیلوگرم) یا بدون آن مشخص کردند که استفاده از مونسین سبب افزایش pH شکمبه شد. اما استفاده از جیره‌ای بر پایه علوفه بدون مونسین pH شکمبه بالاتری نسبت به جیره بر پایه علوفه همراه با مونسین داشت. باران و همکاران (۵)، که تأثیر یونوفرها را بر روی تخمیرشکمبه مورد بررسی قرار دادند، گزارش کردند استفاده از مونسین باعث افزایش pH شکمبه شد، احتمالا علت این افزایش تغییر الگوی تخمیر و کاهش مولار استات، بوتیرات و لاکتات بوده و در کل ظرفیت بافرینگ شکمبه افزایش یافته است. موافق با این مطالعه در مطالعه حاضر نیز در تیمار عصاره گیاهی پایین بودن pH شکمبه می‌تواند با کاهش ظرفیت بافری شکمبه در نتیجه کاهش مدت زمان نشخوار کردن در ارتباط باشد.

جدول ۵- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر اجزای غیر لاشه (درصدی از کل وزن زنده)[۱]

Table 5- Effects of supplementation of monensin and plant extract on non-carcass components (as % of body weight)[1]

اقلام Item	جیره آزمایشی[۲] Experimental diets[2]				SEM	P-value
	C	M	PE	MP		treat
خون Blood	3.44[a]	3.86[ab]	3.54[b]	4.85[a]	0.34	0.14
کله Head	4.80[ab]	4.75[b]	4.86[ab]	5.19[a]	0.14	0.017
پاچه ها Trotter	2.19[b]	2.31[ab]	2.29[ab]	2.47[a]	0.07	0.12
پوست Skin	13.75	12.97	13.07	13.47	0.69	0.84
دستگاه گوارش digestive system	15.87	16.97	16.88	17.16	0.70	0.62
شکمبه Rumem	1.88	1.89	1.77	1.99	0.14	0.75
هزارلا Omasum	0.26	0.24	0.23	0.28	0.02	0.44
شیردان Abomasum	0.44[ab]	0.33[b]	0.35[b]	0.48[a]	0.03	0.06
روده Intestine	3.99	3.75	3.69	3.67	0.19	0.48
روده بزرگ Large intestine	0.44	0.33	0.39	0.40	0.04	0.40
کولون Colon	0.46	0.74[a]	0.66[ab]	0.66[ab]	0.07	0.07
کلیه‌ها Kidneys	0.27	0.27	0.26	0.28	0.01	0.85
چربی اطراف کلیه‌ها Fat around the kidneys	0.23	0.20	0.32	0.16	0.08	0.55
کبد Liver	1.60	1.60	1.65	1.53	0.07	0.71
شش Lung	1.26[ab]	1.10[b]	1.44[a]	1.50[a]	0.09	0.04
قلب heart	0.36	0.39	0.42	0.41	0.02	0.34
چربی اطراف قلب Fat around the heart	0.24	0.24	0.17	0.14	0.07	0.66
طحال Spleen	0.12[b]	0.12[b]	0.17[a]	0.18[a]	0.01	0.04
چربی بطنی Abdominal fat	1.01	0.79	1.08	0.63	0.16	0.24

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[۲] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه که شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

جدول ٦- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر میانگین pH شکمبه بره‌ها[۱]

Table 6- Effects of monensin and plant extract on means of ruminal pH of lambs[1]

اقلام Item	جیره آزمایشی[۲] Experimental diets[2]				SEM	P-value		
	C	M	PE	MP		Treat	Period	Treat× Period
کل دوره Whole period	6.24	6.18	6.16	6.30	0.89	0.64	0.03	0.01
دوره ۱ Period 1	6.42[a]	6.09[ab]	5.96[b]	6.46[a]	0.14	0.05	-	-
دوره ۲ Period 2	6.18	6.45	6.24	6.13	0.18	0.64	-	-
دوره ۳ Period 3	6.32[ab]	5.87[b]	5.87[b]	6.59[a]	0.19	0.04	-	-
دوره ۴ Period 4	6.42	5.98	5.94	6.69	0.21	0.06	-	-

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[۲] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه که شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

ترکیب شیمیایی لاشه

ترکیب شیمیایی لاشه که با تعیین ترکیب دنده‌های ۱۱-۱۲-۱۳ مشخص شده است در جدول ۷ نشان داده شده است. درصد ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر و چربی خام گوشت و ماده خشک استخوان در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. اما به جز ماده خشک استخوان بقیه ترکیبات شیمیایی در جیره حاوی مونسین از نظر عددی بالاتر بود. استفاده از مونسین باعث تغییر در نسبت اسیدهای چرب فرار و تولید بیشتر اسید پروپیونیک می‌گردد. درنتیجه حیوانات افزایش وزن مطلوب تری پیدا می‌کنند. اسید پروپیونیک که در نتیجه اثر مونسین افزایش می‌یابد ممکن است در گلوکونئوژنز مورد استفاده قرار بگیرد. بدین ترتیب در مصرف اسیدهای آمینه‌ای که برای تولید گلوکز دآمینه می‌شوند صرفه جویی صورت می‌گیرد (۳۳).

موافق با نتایج مطالعه حاضر در چندین مطالعه انجام شده با افزودن مونسین ترکیب شیمیایی لاشه و ترکیب عضله راسته تحت تأثیر معنی‌دار تیمارها قرار نگرفتند (۲۴ و ۲۵) همچنین در یک مطالعه بر روی اثر مدت پروار بر رشد و خصوصیات لاشه بره‌های ترکی- قشقایی انجام داد نشان داد که مدت پروار اثر معنی‌داری را روی تجزیه شیمیایی لاشه نشان داد (۳) ولی با افزایش مدت پروار درصد رطوبت، پروتئین و خاکستر کاهش ولی درصد چربی افزایش یافت.

ضخامت چربی پشت و عضله راسته

میانگین ضخامت چربی پشت، اندازه عضله راسته، عمق عضله راسته و سطح مقطع عضله راسته در جدول ۸ آمده است. نتایج نشان داد که اختلافات معنی‌داری بین این متغیرها در بین تیمارهای مختلف دیده نشد. ولی اثر دوره در ضخامت چربی پشت و عمق کل عضله راسته معنی‌دار بود ($P < ۰/۰۵$). لیکن ضخامت چربی پشت در جیره شاهد در مقایسه با جیره‌های حاوی افزودنی بالاتر بود.

میر و همکاران (۲۶) دریافتند که ضخامت چربی پشت (دنده ۱۲) اختلافات معنی‌داری در بین گروه‌هایی که مخلوط روغن‌های گیاهی به اضافه تایلوزین و مونسین به اضافه تایلوزین دریافت کرده بودند وجود نداشت. اما بره‌هایی که مخلوط روغن‌های گیاهی به اضافه تایلوزین دریافت کرده بودند ضخامت چربی پشت بیشتری داشتند. سطح مقطع عضله راسته نیز در بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نشد. بره‌هایی که با مخلوط روغن‌های گیاهی به اضافه تایلوزین تغذیه شده

بودند در مقایسه با گروهی که مونسین به اضافه تایلوزین دریافت کرده بودند پایین‌تر بود.

جدول ۷- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر ترکیب شیمیایی لاشه (درصد)[۱]

Table 7- Effects of supplementation of monensin and plant extract on chemical composition of carcass (percent)[1]

اقلام Item	جیره آزمایشی[۲] Experimental diets[2]				SEM	P-value
	C	M	PE	MP		treat
ماده خشک گوشت Meat dry matter	51.57	55.33	53.09	52.55	1.94	0.58
پروتئین خام گوشت Meat crud protein	20.5	22.14	20.50	19.90	0.82	0.29
خاکستر گوشت Meat ash	1.44	1.50	1.06	0.59	0.43	0.44
چربی خام گوشت Meat crud fat	29.12	31.86	31.01	30.93	1.79	0.74
ماده خشک استخوان Bone dry matter	66.37	60.09	62.55	60.21	2.24	0.21

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[۲] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه که شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

واضح نیست که چرا تیمار حاوی مخلوط روغن‌های گیاهی به اضافه تایلوزین ضخامت چربی دنده ۱۲ بیشتر و سطح مقطع عضله راسته پایین‌تری داشتند.

موریس و همکاران (۲۸) دریافتند که ضخامت چربی پشت در بین گروه‌های دریافت کننده مونسین به اضافه تایلوزین در مقایسه با تیمار حاوی لاسالوسید اختلاف معنی‌داری نداشت. سطح مقطع نیز در بین تیمارها معنی‌دار نشد. آنها بیان کردند که با افزایش سطوح مونسین در جیره، ضخامت چربی عضله راسته به طور خطی کاهش یافت ($P < ۰/۰۵$). که با نتایج بررسی ما مطابقت داشت.

مورفی و همکاران (۲۹) گزارش کردند که که مکمل یونوفر به طور معنی‌داری ($P < ۰/۰۵$) عمق چربی پشت و درصد افت لاشه را کاهش داد و روی ویژگیهای دیگر لاشه تأثیری ندارد ($P > ۰/۰۵$). آنها نتیجه گرفتند که کاهش درصد افت لاشه ممکن است بواسطه کاهش عمق چربی پشت باشد.

متابولیت‌های خون

در غلظت گلوکز، آلبومین و کلسترول خون تفاوتی معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد، ولی اثر دوره معنی‌دار بود به طوری که تا دوره سوم افزایش غلظت گلوکز، آلبومین و کلسترول مشاهده شد و دوره چهارم غلظت این متابولیت‌ها کاهش نشان داد (جدول ۹). مطابق با نتایج این مطالعه صفایی و همکاران (۱) در مطالعه اثر مونسین بر عملکرد بره‌های نژاد قزل که از جیره حاوی کنسانتره بالا تغذیه شده بودند دریافتند که مونسین تأثیر معنی‌داری بر گلوکز خون نداشت. مطرح شده است که افزایش غلظت گلوکز خون با افزودن مکمل مونسین در برخی مطالعات احتمالا به علت تأثیر مونسین در تغییر نسبت اسیدهای چرب فرار شکمبه و افزایش نسبت پروپیونات (تنها اسید چرب فرار گلوکز ساز شکمبه) می‌باشد که این اسید چرب از دیواره شکمبه جذب سیاهرگ کبدی شده، آنگاه به کبد رفته و در آنجا به گلوکز تبدیل می‌شود و به مخزن گلوکز می‌پیوندد تا در صورت لزوم از طریق جریان خون به بافت‌های گوناگون انتقال یافته و به عنوان منبع انرژی مصرف شود که این فرایند ممکن است ابقا انرژی بافتی را افزایش دهد (۱۲).

جدول ۸- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر ضخامت چربی پشت و عضله راسته[۱]

Table 8- Effects of monensin and plant extract on back fat and Loin eye thickness[1]

اقلام Item	جیره آزمایشی[۲] Experimental diets[2]				SEM	P-value		
	C	M	PE	MP		Treat	period	Treat× period
ضخامت چربی پشت (میلی‌متر) Back fat thickness (mm)	4.14	3.95	4.01	3.91	0.19	0.85	0.001	0.0019
ضخامت عضله راسته (میلی‌متر) Loin eye thickness (mm)	23.45	23.01	23.38	22.73	0.66	0.85	0.0008	0.78
ضخامت کل عضله و چربی راسته (میلی‌متر) Loin eye and fat total depth	29.58	29.25	29.49	28.81	0.73	0.88	0.001	0.06
سطح مقطع عضله راسته (سانتی‌متر مربع) Loin eye area (square centimeter)	30.65	35.75	33.80	29.52	2.59	0.34	-	-

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[۲] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه که شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

جدول ۹- اثر افزودن مکمل مونسین و عصاره گیاهی بر متابولیت‌های خون[۱]

Table 9- Effects of supplementation of monensin and plant extract on blood metabolites[1]

اقلام Item	جیره آزمایشی[۲] Experimental diets[2]				SEM	P-value		
	C	M	PE	MP		Treat	period	Treat× period
گلوکز (میلی‌گرم بر دسی لیتر) Glucose (mg dL^{-1})	89	84	82	81	2.1	0.30	0.001	0.33
آلبومین (گرم بر دسی لیتر) Albumin (g dL^{-1})	3.85	3.99	3.88	3.65	0.09	0.09	0.001	0.001
کلسترول (میلی‌گرم بر دسی لیتر) Cholesterol (mg dL^{-1})	91.34	87.12	85.62	92.06	3.38	0.46	0.001	0.30

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

[۲] جیره آزمایشی حاوی ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد علوفه که شامل؛ بدون افزودنی (C)، ۲ گرم عصاره گیاهی به ازای هر رأس در روز (PE)، ۳۰ میلی‌گرم مونسین به ازای هر رأس در روز در کل دوره (M) و ۳۰ میلی‌گرم مونسین به صورت یک هفته در میان به ازای هر رأس در روز (MP).

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

[2] Diet consisted of 80% concentrate, 20% forage and contained either no additive (C), 2 g blend of plant extract/day/head (PE), 30 mg monensin/day/head during the whole experimental period (M), or periodical inclusion (two weeks periods with or without) of 30 mg monensin/day/head (MP).

میرزایی و همکاران (۲۷) گزارش کردند اضافه کردن مونسین تأثیر معنی‌داری روی غلظت پلاسمایی کلسترول کل، HDL کلسترول و LDL کلسترول تأثیری نداشت. تقی‌پور و همکاران (۳۸) مشاهده کردند که با افزودن مونسین به جیره غذایی میش‌ها، متابولیت‌هایی مانند گلوکز، کلسترول، آلبومین، تری‌گلیسرید، پروتئین کل و اوره تحت تأثیر قرار نگرفتند.

نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد استفاده دوره‌ای از مونسین ممکن است عملکرد و رفتار خوراک خوردن بره‌ها را به خطر اندازد. اما استفاده از مونسین سبب بهبود بازدهی در بره‌ها شد. استفاده از عصاره گیاهی به جای مونسین نتوانست اثرات مشهودی در رفتار خوردن بره‌ها ایجاد کند و اثرات آن روی متابولیسم شکمبه‌ای و متابولیکی و اثرات متقابل احتمالی آنها بایستی بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد.

منابع

1- Safayi, Kh. 2003. Effect of monensin levels in finishing diet of Gezel sheeps by Step-up feeding method. MSc Thesis. University of Tabriz, Iran. (In Persian).
2- Ataei Varjoy, A, and Y. Ebrahimnezhad. 2009. The effects of ionosphere supplement (salinomycin and semdoramycin) on performance, growth rate, and feed conversion and carcass characteristics of broiler chickens. Journal of Agricultural Sciences, 12(3): 95-105. (In Persian).
3- Noorollahi, H. 2006. Effect of finishing Term on growth and carcass characteristics of Turkic Qashqai lambs. Fars Research Center for Agriculture and Natural Resources. Livestock and aquaculture organization. (In Persian).
4- Allen, M. S. 2000. Effect of diet on short term regulation of feed intake by dairy cattle. Journal of Dairy Science, 83:1598-1624.
5- Baran, M. 1988. Rumen fermentation in sheep given both monensin and pectinase. Journal of Veterinary Medicine, 33: 5289-296.
6- Beckett, S., I. Lean., R. Dyson., W. Tranter, and L. Wade. 1998. Effects of monensin on the reproduction, health, and milk production of dairy cows. Journal of Dairy Science, 81: 1563–1573.
7- Benchaar, C., H. V. Petit., R. Berthiaume., T. D. Whyte, and P. Y. Chouinard. 2006. Effects of addition of essential oils and monensin premix on digestion, ruminal fermentation, milk production, and milk composition in dairy cows. Journal of Dairy Science, 89: 4352-4364.
8- Benchaar, C., S. Calsamiglia, A.V. Chaves, G. R. Fraser, D. Colombatto, T. A. McAllister, and K. A. Beauchemin. 2008. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. Journal of Animal Feed Science and Technology, 145: 209–228.
9- Bergen, W. G, and D. B. Bates. 1984. Ionophores: their effect on production efficiency and mode of action. Journal of Animal Science, 58: 1465–1483.
10- Broderick, G. A. 2004. Effect of low level monensin supplementation on the production of dairy cows fed alfalfa silage. Journal of Animal Science. 87:359-368.
11- Busquet, M., S. Calsamiglia., A. Ferret., M. D. Carro, and C. Kamel. 2005. Effect of garlic oil and four of its compounds on rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science, 88: 4393-4404.
12- Calhoun, M. C., L. H. Carroll., C. W. Livingston, and S. Maurice. 1979. Effect of dietary monensin on coccidial oocyst numbers, feedlot performance and carcass characteristics of lambs. Journal of Animal Science, 49: 10-19.
13- Castillo, C., J. L. Benedito., J. Méndez., V. Pereira., M. López-Alonso., M. Miranda, and J. Hernández. 2004. Organic acids as a substitute for monensin in diets for beef cattle. Animal Feed Science and Technology, 115: 101-116.
14- Deswysen, A. G., W. C. Ellis., K. R. Pond., W. L. Jenkins, and J. Connelly. 1987. Effects of monensin on voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility in heifers fed corn silage. Journal of Animal Science, 64: 827-834.
15- Erickson, G. E., C. T. Milton., K. C. Fanning., R. J. Cooper., R. S. Swingle., J. C. Parrott., G. Vogel, and T. J. Klopfenstein. 2003. Interaction between bunk management and monensin concentration on finishing performance, feeding behavior, and ruminal metabolism during an acidosis challenge with feedlot cattle Journal of Animal Science, 81: 2869-2879.
16- Forbes, J. M. 1980. A model of the short term control of feeding in the ruminant: Effect of changing animal or feed characteristics. Appetite, 1(1): 21-41.

17- Gonzalez-Momitaa, M. L., J. R. Kawas., R. Garcia., C. Castillo., J. Gonzalez-Morteo., G. Aguirre-Ortega., H. Hernandez-Vidal., F. J. Fimbres-Durazo, and C. D. Pican-Rubio. 2009. Nutrient intake, digestibility, mastication and ruminal fermentation of pelibuey lambs fed finishing diets with ionophore (monensin or lasalocid) and sodium malate. Journal of Small Ruminant Research, 83: 6-11.
18- Goodrich, R. D., J. E. Garrett., D. R. Gast., M. A. Kirick., D. A. Larson, and J. C. Meiske. 1984. Influence of monensin on the performance of cattle. Journal of Animal Science, 58: 1484–1498.
19- Harmon, D. L., K. K. Kreikemeier, and K. L. Gross. 1993. Influence of addition of monensin to an alfalfa hay diet on net portal and hepatic nutrient flux in steers. Journal of Animal Science, 71: 218 – 225.
20- Heydari, K. H., N. Dabiri., J. Fayazi, and H. Roshanfekr. 2008. Effect of Ionophores monensin and lasalocid on performance and carcass characteristics in fattening Arabi lambs. Pakistan Journal of Nutrition, 7(1): 81-84.
21- Hobson, P. N. 1997. The rumen microbial ecosystem. Elsevier Applied Science, London and New York.
22- Itavo, C. C. B. F., M. G. Morais., C. Costa., L. C. V. Itavo., G. L. Franco., J. A. Silva, and F. A. Reis. 2011. Addition of propolis or monensin in the diet: Behavior and productivity of lambs in feedlot. Animal Feed Science and Technology, 165: 161-166.
23- Khan, M. D. 2005. Dose titration, tolerance and compatibility of some feed additives in broiler. PhD Thesis. University of Hohnheim, Dhaka, Bangladesh.
24- Martini, M., P. Verita., F. Cecchi, and D. Cianic. 1996. Monensin sodium use in lambs from the second week of life to slaughter of 105 days. Journal of Small Ruminant Research, 20: 1-8.
25- Martini, M., P. Verita, L. Cecchi, and D. Cianci. 1991. Monensin sodium use in lambs from the second week of life to slaughter at 105 days. Small Ruminant Research, 20(1): 1-8.
26- Meyer, N. F., G. E. Erickson., T. J. Klopfenstein., M. A. Greenquist., M. K. Luebbe., P. Williams, and M. A. Engstrom. 2009. Effect of essential oils, tylosin, and monensin on finishing steer performance, carcass characteristics, liver abscesses, ruminal fermentation, and digestibility. Journal of Animal Science, 87: 2346-2354.
27- Mirzaei, F., M. Rezaeian., A. Towhidi., A. Nik-khah, and H. Sereshti, 2009. Effects of fish oil, safflower oil and monensin supplementation on performance, rumen fermentation parameters and plasman metabolites in Chall sheep. International Journal of Veterinary Research, 3(2): 113-128.
28- Morris, F. E., M. E. Branine., M. L. Galyean., M. E. Hubbert., A. S. Freeman, and G. P. Lofgreen. 1990. Effect of rotating monensin plus tylosin and lasalocid on performance, ruminal fermentation, and site and extent of digestion in feedlot cattle. Journal of Animal Science, 68: 3069-3078.
29- Murphy, M. A., H. N. Zerby, and F. L. Fluharty. 2003. The effects of energy source and ionophore supplementation on lamb growth, carcass characteristics and tenderness. Sheep and Goat Research Journal, 18: 89-95.
30- Muwalla, M. M., M. N. Abo-Shehada, and F. Tawfiq. 1994. Effects of monensin on daily gain and natural coccidial infection in Awassi lambs. Journal of Small Ruminant Research, 13: 205-209.
31- Nagaraja, T. G. 1995. Ionophores and antibiotics in ruminants. Pages 173-204 In Biotechnology in animal feeding. R. J. Wallace, and A. Chesson, ed. VCH Publishers, New York.
32- Nagaraja, T. G., C. J. Newbold., C. J. Van Nevel, and D. I. Demeyer. 1997. Manipulation of rumen fermentation. Pages 523-632 in The rumen microbial ecosystem. Hobson, P. N. ed. Elsevier Applied Science, London and New York.
33- Nockels, C. F., D. W. Jackson, and B. W. Berry. 1978. Optimum level of monensin for fattening lambs. Journal of Animal Science, 47(4): 788-790.
34- NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants. National Academy press, Washington, DC.
35- Oliveira, M. V. M., R. P. Lana., E. C. Eifert., D. F. Luz., J. C. J. R. O. Pereira., F. M. Pérez, and J. Vargas. 2007. Effect of monensin on intake and apparent digestibility of nutrients in sheep fed diets with different crude protein levels. Revista Brasileira de Zootecnia, 36(3): 643-651.
36- Potter, E. L., A. P. Raun., C. O. Cooley., R. P. Rathmacherand, and L. F. Richardson. 1976. Effect of monensin on carcass characteristics, carcass composition and efficiency of converting feed to carcass. Journal of Animal Science, 43(3): 678-683.
37- Simpson, M. E., P.B. Marsh, and D. A. Dinius, 1976. Effect of monensin and other antibiotics on in vitro digestion of cellulosic substrates in ruminal fluid from steers not previously exposed to antibiotics. Proc. Notheast Sec. ASAS.
38- Taghipoor, B., H. A. Seifi., M. Mohri., N. Farzaneh, and A. A. Naserian. 2010. Effect of prepartum administration of monensin on metabolism of pregnant ewes. Journal of Livestock Science. 135:231-237.
39- Thornton, J. H, and F. N. Owens. 1995. Monensin supplementation and in vivo methan production by steers. Journal of Animal Science, 52(3): 628-634.

40- Van Baale, M. J., J. M. Sargeant., D. P. Gnad., B. M. Debey., K. F. Lechtenbery, and T. G. Nagaraja. 2004. Effect of forage or grain diets with or without monensin on ruminal persistence and fecal Escherichia coli o 157:H7 in cattle. Applied and Environmental Microbiology, 70(9): 5336–5342.
41- Vieira Salles, M. S., M. A. Zanetti., E. A. Lencioni Titto, and R. M. Consentino Conti. 2008. Effect of monensin on performance in growing ruminants reared under different environmental temperatures. Journal of Feed Science and Technology, 147: 279–291.
42- Yang, W. Z., C. Benchaar., B. N. Ametaj., A. V. Chaves., M. L. He, and T. A. McAlliater, 2007. Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. Journal of Dairy Science, 90: 5671-5681.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 24-40

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۴۰-۲۴

Effect of Monensin and Plant Extract Supplementation on Feeding Behaviors, Production and Carcass Characteristics of Afshari Lambs

H. R. Mirzaei Alamouti[1]*- Z. Shahalizadeh[2]- H. Amanlou[3]-M. Hajilou[4]- K. Akbari Pabandi[2]

Received: 17-01-2016
Accepted: 21-12-2016

Introduction The ionophore antibiotics have been added to high-grain diets as feed additives and reduced digestive problems with this compound have been reported in many studies. Monensin is an important ionophore that has been used for approximately four decades based on its potential to control rumen fermentation pattern and to decrease the incidence of acidosis and increase efficiency of nutrient utilization. These ionophores facilitate the release of ions from the lipid membrane of bacteria and protozoa also ionopheres increase propionate and decrease methane production. However, the use of antimicrobial agents as feed additives can contribute to antimicrobial resistance both in animals and humans, posing a serious risk to the public health. More recently, there has been a growing interest in the potential use of plant extracts as alternatives for antimicrobial feed additives in ruminants. The essential oils are second metabolites of plants, which have some effects on ruminal protein degradation and mitigate methane production. We hypothesized that replacing the plant extract for monensin would affect behavior and performance of Afshari lambs fed high concentrate diet.

Materials and Methods Thirty two Afshari lambs with an average initial weight of 41 ± 5.6 kg and six months old were used in a completely randomized design with four treatments and eight replications in each treatment for 56 days with 21 days as an adaptation period and 35 days as an experimental period. In these periods, four diets for feedlot lambs were given. The basal diet was contained 20 % alfalfa hay, 65 % ground barley and 11% soybean meal. The basal diet was formulated with Cornell model software. Crude protein and metabolizable energy were 16 % and 2.75 Mcal/kg of dry matter respectively. The experimental diets were; 1) basal diet without additives, monensin or essential oil, 2) basal diet with 30 mg monensin/d for each lamb, 3) basal diet with two grams of a commercial plant extract, and 4) basal diet with periodically inclusion of 30 mg monensin/d for each lamb for two weeks and no for next two weeks. The lambs were weighed weekly and feed intake was measured daily. Feeding behavior and rumination and rumen pH determination was performed every two weeks. At the last day the lambs were slaughtered and the carcasses characteristics were determined.

Results and Discussion Differences in dry matter intake did not differ due to relatively large individual variation in voluntary intake, but it tended to lower (P = 0.06) with monensin fed lambs. Effect of monensin on feed intake varied over time. The increases in feed efficiency and propionate production have hypothesized in many studies for decreasing DMI with monensin supplementation. Monensin can increase propionate production and its supply to liver and it has a hypophagic effect. Monensin inclusion to basal diet result to increase the time spent eating, chewing activity and the mean of eating meals, and also it increased eating and chewing activity for each kg of dry matter intake ($P < 0.05$), and however, these effects were not observed with periodical inclusion of monensin. It is reported that monensin had an effect on rumen fermentation and it can reduce absorption of nutrients during a meal, so the meal size is reduced. Lambs fed high concentrate diets were adapted and had decreased rumen pH fluctuations when monensin was included in diet. Daily weight gain and slaughter weight was not significantly different between treatments ($P > 0.05$). The lambs fed monensin periodically had numerically lowest weight gain and monensin fed lambs had greater hot and cold carcass weight. Proposed that increased propionic acid as a result of the effects of monensin may be used in gluconeogenesis, thus it spared the amino acids for glucose and indirectly increase muscle or protein accretion. In addition, monensin stimulates micro-organisms in the digestive tract, so it optimizes nutrient synthesis in rumen and improves nutrient absorption in the digestive system.

Conclusion The results showed that periodically inclusion of monensin to lambs diet may compromise performance compared to daily inclusion of monensin and plant extract. Inclusion of plant extract had a positive

1- Assistant Professor of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Iran,
2- Former MSc. Student of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Iran,
3- Professor of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Iran,
4- Former PhD Student of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Iran.
(*- Corresponding Author Email: alamoutih@znu.ac.ir)

effect on daily weight gain and could be replaced for monensin, but further research is need to warrant these effects and ruminal and metabolic aspects of plant extracts and monensin.

Keywords: Essential oil, Finishing lamb, High grain diet, Monensin.