



## "مقاله پژوهشی"

# اثر استفاده از مونسین بر عملکرد تولیدی و تولید مثلی و سلامت گاوهای هلاشتاین در دوره قبل و بعد از زایش

بهرام محتشمی<sup>۱</sup>، حمیدرضا الموتی<sup>۲</sup> و حامد خلیوندی بهروزیار<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه ارومیه، (نویسنده مسؤول: bahram.mohtashami@yahoo.com)

۲- دانشیار دانشگاه زنجان

۳- استادیار دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۰۹

صفحه: ۷۲ تا ۷۹

## چکیده

به منظور بررسی اثر استفاده از مونسین (مونسین سدیم ۱۰ درصد؛ ۳۵۰ میلی گرم به ازای هر رأس گاو در روز) بر عملکرد تولیدی و تولید مثلی و همچنین سلامت گاوهای هلاشتاین در دوره انتقال، آزمایشی با استفاده از ۱۰۰ رأس گاو هلاشتاین ۲۱ روز مانده به زایش تا یک ماه بعد از زایش انجام شد. گاوها براساس تاریخ زایش به دو گروه کنترل و دریافت کننده مونسین تقسیم شدند (هر گروه شامل ۵۰ رأس گاو). گاوها دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند. مصرف مونسین بر ماده خشک مصرفی اثر معنی دار نداشت. تولید شیر گاوهای گروه مونسین نسبت به گروه شاهد به طور معنی داری بیشتر بود. از لحاظ روزهای باز گروه دریافت کننده مونسین تفاوت معنی داری با گروه شاهد داشت ( $p = 0.0211$ ). به این ترتیب روزهای باز گروه دریافت کننده مونسین ۱۶ روز کمتر از گروه کنترل بود. درصد گیرایی اسپرم گاوهای تلقیح شده در گروه شاهد و گروه مونسین به ترتیب  $43/2$  و  $81/5$  درصد بود ( $p = 0.0113$ ). درصد آبستنی گاوهای گروه مونسین ( $34/6$  درصد) به طور معنی داری بالاتر از گروه کنترل ( $28/4$  درصد) بود ( $p = 0.0100$ ). همچنین فاصله زایش تا اولین تلقیح در گروه شاهد نسبت به گروه مونسین بیشتر بود ( $p = 0.0317$ ). مصرف مونسین سبب کاهش غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید نسبت به گروه شاهد شد. به طور کلی می توان گفت که استفاده از مونسین در دوره انتقال می تواند اثرات مفیدی روی سلامت، عملکرد تولیدی و تولید مثلی گاوهای هلاشتاین داشته باشد.

واژه های کلیدی: تولید شیر، دوره انتقال، روزهای باز، زایش، مونسین

## مقدمه

می شوند، بنابراین مونسین بطور انتخابی به دلیل تفاوت موجود در ساختار دیواره سلولی باکتری ها، سبب مهار فعالیت باکتری های گرم مثبت در مقابل باکتری های گرم منفی می شوند. باکتری های گرم مثبت موجود در شکمبه، استات، بوتیرات و آمونیاک تولید می کنند. ولی باکتری های گرم منفی موجود در شکمبه پروپیونات تولید می کنند که پیش ساز اصلی گلوکز است. در نتیجه استفاده از مونسین، باکتری های گرم مثبت از بین رفته و جمعیت میکروبی شکمبه به نفع باکتری های گرم منفی دگرگون می شود و باعث بالا رفتن نسبت پروپیونات به استات در شکمبه می گردد و تولید گاز متان کاهش یافته و گلوکز بیشتری برای سنتز لاکتوز و افزایش تولید شیر در غدد پستانی می شود (۱۸،۲۴).

افزودن مونسین در اوایل دوره شیردهی، به دلیل تولید بیشتر پروپیونات در شکمبه و تقویت فرایند گلوکونوژنیک می تواند انرژی و گلوکز بیشتری را در دسترس دام قرار دهد و از بیماری کتوز و کبد چرب پیشگیری کند و باعث تعدیل تعادل منفی انرژی در گاوهای تازه زاده شود. مونسین با تحریک فرایند گلیکونوژنز و همچنین از طریق جلوگیری از دفع انرژی خام جیره بصورت متان، سبب بهبود متابولیسم انرژی در بدن دام می شود (۲۵). باکتری های تولیدکننده اسید لاکتیک نسبت به یونوفرها حساس هستند. در نتیجه استفاده از مونسین و کاهش جمعیت لاکتوباسیل ها در شکمبه خطر

در طی مرحله انتقال در انتهای آبستنی (۲۱ روز مانده به زایش) تا اوایل شیردهی (۲۱ روز بعد از زایش)، به علت رشد بیش از حد جنین و نیاز دام برای تولید، نیاز به انرژی و گلوکز به شدت افزایش می یابد. در طی این ۴۲ روز مصرف گلوکز در گاوهای هلاشتاین از ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ گرم در روز به ۲۵۰۰ گرم در روز افزایش خواهد یافت. در اوایل شیردهی، میزان ماده خشک مصرفی برای تولید و نگهداری دام کفایت نمی کند و در نتیجه دام در (تعادل منفی انرژی) قرار می گیرد (۳). برای جبران این تعادل منفی انرژی، اسیدهای چرب زنجیر بلند از بافت چربی تجزیه شده و به کبد رفته و اکسیده می شوند و باعث تولید اجسام کتون می شود که منجر به بیماری کتوز و سندرم کبد چرب می گردد (۲۲).

در چنین شرایطی بکارگیری روش های مدیریتی سبب کاهش مشکلات اوایل زایش می شود (۱۱). در سال های اخیر استفاده از یونوفرها کمک های زیادی در جهت رفع این مشکلات کرده است. یونوفرها طبقه ای از آنتی بیوتیک ها هستند که باعث انتقال یون ها از غشاء باکتری ها می شوند و سبب کاهش فعالیت با مرگ باکتری ها می شوند. مونسین یک نوع محرک رشد است و یونوفر است که از گونه باکتریایی استرپتومایسس ساینومونسین تولید می شود. باکتری های گرم منفی مانع از نفوذ یونوفرها به داخل خود

### مواد و روش‌ها

این آزمایش از دی ماه ۹۷ تا فروردین ۹۸ در مجتمع دامپروری شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان واقع در شهرستان پارس‌آباد مغان انجام گردید. ۱۰۰ رأس گاو خشک هلاشتاین ۲۱ روز مانده به زایش تا یک ماه بعد از زایش در قالب ۲ تیمار و هر کدام با ۵۰ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. گاوها به‌طور تصادفی در تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) گروه شاهد بدون دریافت مونسین، (۲) گاوهایی که ۳۵۰ میلی‌گرم مونسین سدیم ۱۰ درصد در روز دریافت کردند، قرار گرفتند. همه گاوها دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند.

جیره‌های آزمایشی با استفاده از نرم‌افزار NRC<sup>۱</sup> گاو شیری (۱۶) و براساس احتیاجات غذایی گاو خشک و با توجه به ترکیب شیمیایی مواد خوراکی موجود تنظیم شد. ترکیب شیمیایی مواد خوراکی (پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، خاکستر خام، کلسیم و فسفر) مورد استفاده در تنظیم جیره‌های آزمایشی در آزمایشگاه تغذیه دام شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان با استفاده از روش‌های توصیه‌شده (۲) AOAC<sup>۲</sup> و ون‌سوست (۲۷) تعیین گردید. اجزای تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی دوره خشک در جدول ۱ و برای دوره بعد از زایش (شیردهی) در جدول ۲ گزارش شده است.

ابتلا به اسیدوز کاهش می‌یابد. همچنین مصرف مونسین در دوره قبل از زایش سبب بهبود تعادل منفی انرژی در دوره بعد از زایش می‌شود (۴).

مونسین باعث تغییر مطلوب جمعیت شکمبه یعنی تولید اسید پروپیونیک بیشتر نسبت به اسید استیک و اسید بوتیریک می‌گردد. که این تغییرات سنتز گلوکز و بهره‌وری انرژی قابل سوخت و ساز را بهبود می‌بخشد (۲۰). همچنین مونسین خطر جابجایی شیردان (۲۸)، کتوز بالینی، و ورم پستان بالینی (۷) را کاهش داد. اثر کاهشی مونسین بر جابجایی شیردان قبلا هم در پژوهش‌های کانادایی گزارش شده بود. این منفعت مونسین به احتمال بسیار زیاد تابعی از بهبود وضعیت انرژی است که در گاوهای اوایل دوره شیردهی تغذیه‌شده با مونسین رخ می‌دهد. اثر کاهندگی آن بر روی کاهش ورم پستان (هر چند که کوچک است) ولی قبلا گزارش نشده است. به احتمال بسیار زیاد این اثر مونسین بازتابی از بهبود وضعیت سیستم ایمنی است (۱۹).

با توجه به اثرات مثبت مونسین در جهت بهبود وضعیت دام، هدف از این آزمایش بررسی اثرات استفاده از مونسین روی عملکرد تولیدی و تولید مثلی و همچنین سلامت گاوهای هلاشتاین طی دوره قبل و بعد از زایش می‌باشد.

### جدول ۱- ترکیب مواد تشکیل دهنده جیره گاوهای خشک

درصد	اقلام خوراکی (درصد جیره)
۲۱	علوفه یونجه
۵۶	سیلاژ ذرت
۶/۵	کلش
۲/۵	تفاله چغندر قند
۸/۲	دانه جو
۵/۶	کنجاله تخم پنبه
۰/۶	مکمل معدنی <sup>۱</sup> و نمک
۴۸/۷	ماده خشک (درصد)
۱۵/۴	پروتئین خام (درصد ماده خشک)
۲۵/۷	الیاف محلول در شوینده اسیدی (درصد ماده خشک)
۴۱/۲	الیاف محلول در شوینده خنثی (درصد ماده خشک)
۰/۸	کلسیم (درصد ماده خشک)
۰/۵	فسفر (درصد ماده خشک)
۱/۵	انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم)

هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم

جدول ۲- ترکیب مواد تشکیل دهنده جیره گاوهای شیری

Table 2. Ingredient composition of the lactating cow diets	
درصد	اقدام خوراکی (درصد جیره)
۱۵	علوفه پونجه
۴۵	سیلاژ ذرت
۶/۱	دانه ذرت
۵	تفاله چغندر قند
۷/۲	دانه جو
۶/۳	کنجاله سویا
۵	کنجاله تخم پنبه
۳/۵	سیوس گندم
۰/۵	کربنات کلسیم
۰/۵	مکمل ویتامینه <sup>۱</sup>
۰/۶	مکمل معدنی <sup>۲</sup> و نمک
۴۴/۱	ماده خشک (درصد)
۱۷/۳	پروتئین خام (درصد ماده خشک)
۲۲/۲	الیاف محلول در شوینده اسیدی (درصد ماده خشک)
۳۵/۷	الیاف محلول در شوینده خنثی (درصد ماده خشک)
۱	کلسیم (درصد ماده خشک)
۰/۵	فسفر (درصد ماده خشک)
۱/۸	انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم)

۱- هر کیلوگرم مکمل ویتامینه شامل ۴۴۰۰۰۰۰ واحد ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین K، ۶۴۰ میلی گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی گرم تیامین، ۳۰۰۰ میلی گرم ریبوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی گرم اسیدپانتوتیک، ۱۲۱۶۰ میلی گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی گرم پیریدوکسین، ۲۰۰۰ میلی گرم بیوتین و ۲۶۰ میلی گرم کولین کلراید

۲- هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی گرم ید، ۱۹۰ میلی گرم کالت و ۸ گرم سلنیوم

در گاوهای اوایل و اواسط شیردهی تمایل به کاهش ماده خشک مصرفی داشت. علاوه بر اینها اضافه کردن ۲۲ میلی گرم در کیلوگرم مونسین به مخلوط خوراک بر اساس ماده خشک هیچ اثری روی ماده خشک مصرفی گاوها نداشت (۱۷). تفاوت در نتایج گزارش شده ممکن است به دلیل مقدار مصرف مونسین، تعداد حیوان، مرحله شیردهی، شرایط فیزیولوژیک حیوان و حتی نوع جیره باشد. برخی از محققین به تأثیرات مثبت مونسین بر ماده خشک مصرفی اشاره کرده اند، افزایش مصرف خوراک در زمان استفاده از مونسین ممکن است به دلیل تسریع گوارش غذا باشد (۴).

#### تولید شیر

استفاده از مونسین طی دوره قبل و بعد از زایش باعث افزایش تولید شیر بعد از زایش شد ( $p = 0.0327$ ). بر اساس مطالعات ون در ورف و همکاران (۲۶) استفاده از ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی گرم در روز مونسین بین ۴ تا ۲۴ هفته ابتدایی شیردهی در گاو شیری باعث افزایش تولید شیر شده است. اما در مطالعه ای که گرین و همکاران (۹) انجام دادند استفاده از مونسین تأثیر معنی داری روی تولید شیر نداشت. همچنین فیپس و همکاران (۲۰) نشان دادند که استفاده از مونسین در خوراک به مقدار ۱۵۰، ۳۰۰ یا ۴۵۰ میلی گرم در روز باعث افزایش تولید شیر شد. دافیلد و همکاران (۵) بیان کردند که تأثیر مونسین روی تولید شیر بستگی به فاکتورهای جیره ای دارد. علاوه بر این مرحله تولیدی حیوان، مقدار مصرف و تعداد حیوان نیز می تواند باعث تغییر نتایج شود. افزودن مونسین به جیره غذایی با کاهش تولید متان و افزایش نسبت مولار پروپیونات به استات در شکمبه می تواند بازده استفاده از انرژی را در نشخوارکنندگان بهبود بخشیده و از این طریق سبب افزایش تولیدات دام شود (۱۳).

جیره گاوها به صورت کاملاً مخلوط و ۲ بار در روز در ساعت های ۷ و ۱۴ در اختیار گاوها قرار گرفت. خوراک باقیمانده هر روز صبح وزن گردید تا مقدار خوراک مصرفی روزانه محاسبه شود. ماده خشک خوراک باقیمانده بوسیله خشک کردن در آون در دمای ۶۰ درجه برای ۴۸ ساعت تعیین شد. بعد از زایش گاوها جیره شیری را دریافت کردند. شیردوشی سه نوبت در روز انجام و تولید شیر گاوها در همه وعده ها ثبت شد. وضعیت سلامتی حیوان از لحاظ بیماری ها نیز توسط دامپزشک مجتمع روزانه بررسی و ثبت شد.

خونگیری به ترتیب در روزهای ۲۱-، ۱۴-، ۷-، ۰، ۷، ۱۴، ۲۱ به وسیله لوله های تحت خلأ از محل سیاهرگ دمی انجام گرفت. نمونه ها سپس به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. نمونه ها تا زمان انجام آنالیز آزمایشگاهی در دمای ۲۱- درجه سلسیوس نگهداری شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲ تیمار و هر کدام با ۱۸۰ تکرار انجام شد. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار R و رویه Freq انجام شد (۱۴). آنالیز داده های مربوط به متابولیت های سرمی و ماده خشک مصرفی با استفاده از رویه MIXED انجام گرفت. نرمال بودن متغیرهای آزمایش تست شده و از تبدیل لگاریتمی برای داده های غیرنرمال استفاده شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از روش توکی انجام شد. سطح معنی داری  $p \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.

#### نتایج و بحث

##### ماده خشک مصرفی

استفاده از مونسین هیچ اثر معنی داری روی ماده خشک مصرفی گاوها در طول آزمایش نداشت. رامانزین و همکاران (۲۱) نشان دادند که استفاده از ۳۰۰ میلی گرم مونسین در روز

جدول ۳- ماده خشک مصرفی و تولید شیر گاوهایی که موننسن دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد  
Table 3. Dry mater intake and milk yield of cows receiving Monensin compared to control group

متغیر	تیمارها		SEM <sup>۱</sup>	p-value <sup>۲</sup>
	شاهد	موننسن		
ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)	۱۱/۳۱	۱۱/۶۴	۱/۳۳۷	۰/۸۳۰۱
قبل از زایش	۱۷/۶۵	۱۷/۷۳	۱/۷۱۹	۰/۱۴۷۲
بعد از زایش	۲۶/۵۵ <sup>D</sup>	۲۹/۱۸ <sup>A</sup>	۲/۶۶۱	۰/۰۴۲۷

حروف غیرمشترک در هر ردیف نشانه معنی داری است.

۱- Standard Error Means: خطای استاندارد میانگین

۲- Probability Value: احتمال معنی داری

## سلامتی

براساس نتایج به دست آمده ابتلا به بیماری در گاوهایی که موننسن دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد کمتر بود. موننسن به طور معنی داری درگیری با کتوز، جفت ماندگی و جابجایی شیردان را کاهش داد. بر اساس مطالعات مولینس و همکاران (۱۵) نیز استفاده از موننسن باعث کاهش بروز بیماریهای متابولیکی و سایر بیماریهای اوایل زایش می شود. احتمالاً یکی از دلایل کاهش درگیری با کتوز در گاوهایی که موننسن دریافت کرده بودند این است که موننسن در کاهش غلظت اسیدهای چرب غیر استریفیه،

بتا هیدروکسی بوتیریک اسید و استوآستات خون و کاهش خطر ابتلا به کتوز مفید بوده است. همچنین موننسن باعث افزایش غلظت گلوکز پلاسما نیز می شود. شدت این اثرات مفید موننسن در دوره انتقال بیشتر از سایر مراحل تولیدی گاو بوده است. این اثرات موننسن به واسطه تغییر الگوی تخمیر شکمبه به سمت تولید پروپیونات و در نتیجه افزایش غلظت گلوکز خون و بهبود وضعیت متابولیکی حیوان رخ می دهد (۶). براساس آزمایشات دافیلد و همکاران استفاده از ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی گرم موننسن به ازای هر رأس دام در روز در دوره خشکی باعث افزایش تولید پروپیونات می شود.

جدول ۴- میزان بروز بیماری در گاوهایی که موننسن دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد  
Table 4. Incidence of the disease of cows receiving Monensin compared to control group

ناهنجاری	تیمارها	
	شاهد	موننسن
جفت ماندگی	۴	۲
کتوز	۹	۵
متریت	۱۳	۱۰
ورم پستان	۳	۳
جابجایی شیردان	۲	۲
لنگش	۳	۱
سخت زایی	۶	۳
سایر بیماریها *	۲	۱
دو یا چند بیماری	۴	۴

\*: سایر ناهنجاریها شامل: پنومونی، واژینیت، آرتریت قلبی، زخم شیردان و غیره می باشد

## عملکرد تولید مثلی

روزهای باز، درصد گیرایی، درصد آبستنی و فاصله زایش تا اولین تلقیح در گاوهای مورد آزمایش در جدول ۴ گزارش شده است. روزهای باز در گاوهای گروه موننسن به طور معنی داری کمتر از گروه شاهد بود ( $p = ۰/۰۳۴۲$ ). موننسن به دلیل تولید بیشتر پروپیونات در شکمبه و تقویت فرآیند گلوکونئوزنیک می تواند انرژی و گلوکز بیشتری را در دسترس دام قرار دهد و تعادل منفی انرژی را کاهش دهد، که این امر می تواند به کاهش روزهای باز در دام کمک بکند (۲۵). در مطالعاتی که قندهاری و همکاران (۸) انجام دادند مصرف موننسن طی دوره انتظار زایش اثرات معنی داری روی روزهای باز نداشت. گاوهای دریافت کننده موننسن دارای درصد گیرایی بهتری

نسبت به گروه شاهد بودند به طوری که درصد گیرایی گروه موننسن تقریباً دو برابر گروه شاهد بود ( $p = ۰/۰۰۴۲$ ). درصد آبستنی در گاوهای گروه شاهد و گروه موننسن به ترتیب برابر با ۲۸/۴ و ۳۴/۶ درصد بود ( $p = ۰/۰۱۰۰$ ) که نشان می دهد گاوهایی که موننسن دریافت کرده بودند دارای درصد آبستنی بالایی نسبت به گروه شاهد بودند که می توان این بهبود را به دسترسی گاوهای گروه موننسن به انرژی بالا نسبت به گروه شاهد ربط داد. از لحاظ فاصله زایش تا اولین تلقیح نیز گاوهای گروه موننسن نسبت به گروه شاهد دارای فاصله کمتری بودند ( $p = ۰/۰۳۰۱$ ). احتمالاً عملکرد تولیدمثلی خوب گروه موننسن را می توان به دسترسی بیشتر آنها به انرژی در اثر تولید پروبیوتیک بالا در شکمبه مرتبط دانست.

اثر استفاده از مونسنین بر عملکرد تولیدی و تولید مثلی و سلامت گاوهای هلستاین در دوره قبل و بعد از زایش ..... ۷۶

جدول ۵- روزهای باز، درصد گیرایی، درصد آبستنی و فاصله زایش تا اولین تلقیح گاوهایی که مونسنین دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد

Table 5. Open days, conception rate, pregnancy rate and calving to first insemination distance of cows receiving Monensin compared to control group

متغیر	شاهد	مونسنین	تیمارها	
			SEM <sup>1</sup>	p-value <sup>2</sup>
روزهای باز	۹۱/۷۱ <sup>a</sup>	۷۶/۱۱ <sup>b</sup>	۳/۲۷۱	۰/۰۳۴۲
درصد گیرایی	۴۳/۰۴ <sup>d</sup>	۸۰/۵۳ <sup>a</sup>	۰/۱۲۱	۰/۰۰۴۲
درصد آبستنی	۲۸/۹۲ <sup>d</sup>	۳۴/۰۰ <sup>a</sup>	۰/۰۲۲	۰/۰۱۰۰
فاصله زایش تا اولین تلقیح	۸۵/۲۵ <sup>a</sup>	۶۲/۱۷ <sup>d</sup>	۴/۷۷۴	۰/۰۳۰۱

حروف غیرمشترک در هر ردیف نشانه معنی داری است.  
 ۱- Standard Error Means : خطای استاندارد میانگین  
 ۲- Probability Value : احتمال معنی داری

## متابولیت‌های خونی

زمان زایش، غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید را هنگام زایش در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد ( $p=0.0031$ ). این نتایج همسو با مطالعات دافیلد و همکاران (۵) و پترسون-وولف و همکاران (۱۹) می‌باشد. پس از زایش غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید افزایش یافت که همسو با مطالعات دافیلد و همکاران (۵) و پترسون-وولف و همکاران (۱۹) می‌باشد که گزارش کردند تغذیه مونسنین به صورت کپسول آهسته رهش، غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید طی سه هفته پس از زایش حدود ۲۰ درصد کاهش داد. گرین و همکاران (۹) کاهش در غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید را گزارش کردند، اما این کاهش نسبت به مطالعه حاضر قابل توجه‌تر می‌باشد. هیوئر و همکاران (۱۰) گزارش کردند که تیمار مونسنین غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید را هنگامی که ۲ هفته مانده به زایش به جیره اضافه گردید، به طور معنی داری کاهش داد. همچنین قندهاری و همکاران (۹) گزارش کردند که غلظت بتا هیدروکسی بوتیریک اسید در گاوهای دریافت کننده کروم و کروم-مونسنین در زمان قبل از زایش نسبت به جیره شاهد کاهش معنی داری نشان داد. چندین مطالعه (۱۹، ۱۹، ۲۳) نشان دادند که افزودن مونسنین به جیره گاوهای دوره انتقال تأثیر معنی داری روی غلظت سرمی گلوکز نداشته است.

اسیدهای چرب غیراستریفه (NEFA)، به هیدروکسی بوتیریک اسید، گلوکز، اوره و انسولین خون مربوط به تیمارهای آزمایشی قبل و بعد از زایش در جدول ۶ گزارش شده است. غلظت سرمی اوره قبل از زایش کمتر از دوره پس از زایش بود و همچنین در هنگام زایش دارای بالاترین مقدار بود. به علاوه دام‌های شکم اول به طور معنی داری غلظت سرمی اوره پایین تری در مقایسه با دام‌های چند شکم داشتند. افزودن مونسنین تأثیر معنی داری روی غلظت سرمی اسیدهای چرب غیراستریفه (NEFA) و گلوکز نداشت. غلظت سرمی انسولین تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. گاوهای تیمار شده با مونسنین به طور عددی غلظت سرمی بالاتری نسبت به گروه شاهد در زمان زایش داشتند ولی این تفاوت معنی دار نبود. اثر متقابل بین گروه آزمایشی و زمان آزمایش که شامل قبل و بعد از زایش می‌باشد، برای غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (BHBA)<sup>۲</sup> معنی دار بود. در هنگام زایش و بعد از آن گروه شاهد دارای بالاترین غلظت سرمی بتا هیدروکسی بوتیریک اسید بود و همچنین به طور عددی قبل از گوساله زایی کمتر از زمان بعد از زایش بود.

تغذیه مونسنین به گاوهای انتقالی ۳ هفته قبل از زایش تا

جدول ۶- متابولیت‌های خونی گاوهایی که مونسنین دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد

Table 6. Blood metabolites of cows receiving Monensin compared to control group

متغیر	شاهد	مونسنین	تیمارها	
			SEM <sup>1</sup>	p-value <sup>2</sup>
اسیدهای چرب غیراستریفه (میکرومول در لیتر)				
۲۱ روز قبل زایش	۲۰۰	۲۰۵	۷/۴۳۳	۰/۲۱۴۱
روز زایش	۳۶۰	۳۵۰	۶/۹۵۲	۰/۱۷۴۸
۲۱ روز بعد از زایش	۵۰۰	۴۶۰	۸/۶۱۶	۰/۳۲۴۱
بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (میکرومول در لیتر)				
۲۱ روز قبل زایش	۵۵۰	۵۷۰	۱۱/۳۲۴	۰/۱۱۶۱
روز زایش	۷۱۰ <sup>a</sup>	۶۵۰ <sup>d</sup>	۱۳/۶۶۷	۰/۰۳۰۱
۲۱ روز بعد از زایش	۹۰۰ <sup>a</sup>	۶۸۰ <sup>d</sup>	۱۳/۵۹۷	۰/۰۰۱۰
انسولین (نانوگرم در میلی لیتر)				
۲۱ روز قبل زایش	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۰۱۷	۰/۵۷۱۲
روز زایش	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۰۲۲	۰/۶۶۴۹
۲۱ روز بعد از زایش	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۰۰۹	۰/۱۱۴۲
اوره (میکرومول در لیتر)				
۲۱ روز قبل زایش	۳/۳۰	۳/۴۴	۰/۴۲۱	۰/۲۷۷۷
روز زایش	۴/۷۰	۴/۹۲	۰/۳۳۹	۰/۳۰۱۴
۲۱ روز بعد از زایش	۳/۴۱ <sup>d</sup>	۴/۵۷ <sup>a</sup>	۰/۱۷۴	۰/۰۳۳۰
گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)				
۲۱ روز قبل زایش	۶۳	۶۳	۱۱/۱۲۱	۰/۱۵۱۹
روز زایش	۶۲	۵۹	۹/۵۴۷	۰/۲۵۱۱
۲۱ روز بعد از زایش	۵۴	۵۵	۷/۵۴۱	۰/۱۰۱۷

حروف غیرمشترک در هر ردیف نشانه معنی داری است.  
 ۱- Standard Error Means : خطای استاندارد میانگین  
 ۲- Probability Value : احتمال معنی داری

این سبب کاهش غلظت سرمی کتون‌ها پس از زایش گردید. در کل می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از موننسن در طی دوره انتقال با بهبود وضعیت انرژی حیوان اثرات سودمندی روی سلامت و تولید حیوان داشته باشد. روزهای باز گروه موننسن نسبت به گروه شاهد پایین‌تر بود. به این ترتیب که گروه موننسن به‌طور میانگین ۱۶ روز از لحاظ روزهای باز کمتر از گروه کنترل بود. درصد گیرایی گاوهای تلقیح شده در گروه موننسن تقریباً دو برابر گروه شاهد بود. درصد آبستنی گاوهای گروه موننسن نیز به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود. همچنین فاصله زایش تا اولین تلقیح در گروه شاهد نسبت به گروه موننسن بیشتر بود.

استفاده از موننسن روی ماده خشک مصرفی گاوها تاثیر معنی‌داری نداشت، ولی تولید شیر گاوهایی که موننسن دریافت کرده بودند نسبت به گروه شاهد بیشتر بود. همچنین استفاده از موننسن باعث کاهش بروز بیماری در اوایل زایش شد. موننسن خطر جابجایی شیردان، کتوز بالینی و اکثر ناهنجاری‌ها را کاهش داد. اثر کاهشی موننسن بر جابجایی شیردان قبلاً هم در پژوهش‌های کانادایی گزارش شده بود. این منفعت موننسن به احتمال بسیار زیاد تابعی از بهبود وضعیت انرژی است که در گاوهای اوایل دوره شیردهی تغذیه شده با موننسن رخ می‌دهد. همچنین مکمل موننسن سبب کاهش غلظت سرمی بتا‌هیدروکسی بوتیریک اسید و علاوه بر

## منابع

1. Abe, N., I.J. Lean, A. Rabiee, J. Porter and C. Graham. 1994. Effects of sodium Monensin on reproductive performance of dairy cattle. II. Effects on metabolites in plasma, resumption of ovarian cyclicity and oestrus in lactating cows. *Australian Veterinary Journal*, 71: 277-282.
2. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
3. Drackley, J.K. 1999. Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? *Journal of Dairy Science*, 82: 2259-2273.
4. Duffield, T.F., S. LeBlanc, R. Bagg, K. Leslie, J. Ten Hag and P. Dick. 2003. Effect of a Monensin controlled release capsule on metabolic parameters in transition dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 86: 1171-1176.
5. Duffield, T.F., D. Sandals, K.E. Leslie, K. Lissemore, B.W. McBride, J.H. Lumsden, P. Dick and R. Bagg. 1998b. Efficacy of Monensin for the prevention of subclinical ketosis in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 2866-2873.
6. Duffield, T.F., A.R. Rabiee and I.R. Lean, A meta-analysis of the impact of Monensin in lactating dairy cattle. 2008c. Part 3. Health and reproduction. *Journal of Dairy Science*, 91: 2328-2341.
7. Dyk, P.B., R.S. Emery, J.L. Liesman, H.F. Bucholtz and M.J. VandeHaar. 1995. Prepartum non-esterified fatty acids in plasma are higher in cows developing periparturient health problems. *Journal of Dairy Science*, 78(1.1): 264.
8. Ghandehari, M., M. Khodaei-Motlagh and M. Kazemi-Bonchenari. 2018. Effects of Supplementation of Chromium, Monensin and Their Combination on Some Blood Metabolites, Liver Enzymes and Insulin in Close-Up Holstein Dairy Cows. *Research on Animal Production*, 9(20).
9. Green, B.L., B.W. McBride, D. Sandals, K.E. Leslie, R. Bagg and P. Dick. 1999. The impact of a Monensin controlled-release capsule on subclinical ketosis in the transition dairy cow. *Journal of Dairy Science*, 82: 333-342.
10. Heuer, C., Y.H. Schukken, L.J. Jonker, J.I.D. Wilkinson and J.P.T.M. Noordhuizen. 2001. Effect of Monensin on blood ketone bodies, incidence and recurrence of disease and fertility in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84: 1085-1097.
11. Kashfi, H., A.R. Yazdani and M. Latifi. 2011. Economical study of effective management strategies on prevention of displaced abomasum in transition period in commercial dairy farms in Shahroud. *Research on Animal Production*, 2(4): 70-81.
12. Khorrami, B., S.A. Vakili and M. Danesh-Mesgaran. 2013. The Effect of Monensin, Thyme and Cinnamon Essential Oils on Nutrient Digestibility, Ruminal Dry Matter and Crude Protein Degradability of Some Feedstuff and Plasma Metabolites in Holstein Steers. *Research on Animal Production*, 6(11): 71-82.
13. McGuffey, R.K., L.F. Richardson and J.D. Wilkinson. 2001. Ionophores for dairy cattle: Current status and future outlook. *Journal of Dairy Science*, 84: 194-203.
14. Mohtashami, B. and A. Hashemi. 2018. Experimental design and statistical analysis in agricultural science with R. 1, 1, Urmia University. Urmia, Iran, 292 pp. (Book)
15. Mullins, C.R., C.E. Moore, H.B. Green and K.L. Perfeld. 2011. Effects of Monensin on metabolic profile and feeding behavior of transition dairy cows. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, (2).
16. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7<sup>th</sup> rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

17. Osborne, J.K., T. Mutsvangwa, O. Alzahal, T.F. Duffield, R. Bagg, P. Dick, G. Vessie and B.W. McBride. 2004. Effects of Monensin on ruminal forage degradability and total tract diet digestibility in lactating dairy cows during grain-induced subacute ruminal acidosis. *Journal of Dairy Science*, 87: 1840-1847.
18. Oyoune, N., B. Mohtashami and H. Khalilvandi Behroozyar. 2018. Effect of different levels of Monensin on growth performance and rumen volatile fatty acid in weaning Holstein male calves. *Animal Science journal (Pajouhesh and Sazandegi)*, 123: 47-58 (In Persian).
19. Petersson-Wolfe, C.S., K.E. Leslie, T. Osborne, B.W. McBride, R. Bagg, G. Vessie, P. Dick and T.F. Duffield. 2007. Effect of Monensin Delivery Method on Dry Matter Intake, Body Condition Score, and Metabolic Parameters in Transition Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 1870-1879.
20. Phipps, R.H., J.I. Wilkinson, L.J. Jonker, M. Tarrant, A.K. Jones and A. Hodge. 2000. Effect of Monensin on milk production of Holstein-Friesian dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83: 2789-2794.
21. Ramanzin, M., L. Bailoni, S. Schiavon and G. Bittante. 1997. Effect of Monensin on milk production and efficiency of dairy cows fed two diets differing in forage to concentrate ratios. *Journal of Dairy Science*, 80: 1136-1142.
22. Sovani, S., C. Heuer., W.M. Van Straalen and J.P.T.M. Noordhuizen. 2000. Disease in high producing dairy cows following post parturient negative energy balance. In *Soc. Vet. Epid. Prev. Med. Proc. Edinburgh, UK, March 29-31. Soc. Vet. Epidemiol. Prev. Med., UK*, pp: 33-50.
23. Thomas, E.E., S.E. Poe, R.K. McGuffey, D.H. Mowrey and R.D. Allrich. 1993. Effect of feeding Monensin to dairy cows on milk production and serum metabolites during early lactation. *Journal of Dairy Science*, 76(1): 280.
24. Tyler, J.W., D.F. Wolfe and R. Maddox. 1992. Clinical indications for dietary ionophores in ruminants. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian -North American Edition- (COMP CONT EDUC PRACT)*, 14: 989-993.
25. Vallimont, J.E., G.A. Varga, A. Arieli, T.W. Cassidy and K.A. Cummins. 2001. Effects of prepartum somatotropin and Monensin on metabolism and production of periparturient Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84: 2607-2621.
26. Van der Werf, J.H., L.J. Jonker and J.K. Oldenbroek. 1998. Effect of Monensin on milk production by Holstein and Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 427-433.
27. Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
28. Van Winden, S.C.L., R. Jorritsma, K.E. Muller and J.P.T.M. Noordhuizen. 2003. Feed intake, milk yield and metabolic parameters prior to left displaced abomasums in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 86: 1465-1471.

## Effects of Monensin on Dry Matter Intake, Milk Production and Healthy of Transition Holstein Dairy Cows

**Bahram Mohtashami<sup>1</sup>, Hamidreza Mirzaei Alamouti<sup>2</sup> and  
Hamed Khalilvandi-Behroozyar<sup>3</sup>**

---

1- PhD Candidate Urmia University (Corresponding author: bahram.mohtashami@yahoo.com)

2- Associate Professor Zanzan University

3- Assistant Professor Urmia University

Received: November 8, 2020

Accepted: January 28, 2021

---

### Abstract

Effects of the Monensin (Monensin sodium 10%, 350 mg/cow daily) on dry matter intake, milk production and healthy during the transition period and early lactation were determined in 360 Holstein cows. Cows were divided into groups of 2 depending on calving date. A total of 100 Holstein cows and heifers were assigned to a control group ( $n = 50$ ) and administered 350 mg/cow daily of Monensin ( $n = 50$ ). Cows had unlimited access to fresh water. However, no differences in dry matter intake between treatment groups were noted. Monensin significantly affected daily milk yield ( $p < 0.05$ ). Significant effects of Monensin supplementation were observed on disease incidence. The open days of Monensin group had a significant difference with the control group ( $p = 0.0211$ ). The Monensin group, on average, was 16 days in open days less than the control group. The conception rate in the control and Monensin groups was 43.2% and 81.5% respectively ( $p = 0.0113$ ). The pregnancy rate of Monensin group (34.6%) was significantly higher than the control group (28.4%) ( $p = 0.0100$ ). Also on the calving to first insemination distance was higher in the control group compared with Monensin ( $p = 0.0317$ ). Monensin supplementation decreased postpartum BHBA concentration. Results suggest that prepartum and postpartum administration of Monensin increase milk production and healthy and can have beneficial effects on reproductive performance during early lactation.

**Keywords:** Milk Production, Monensin, Open days, Partum, Transition period