



دانشگاه گیلان

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد هشتم، شماره سوم، ۱۳۹۹

<http://ejrr.gau.ac.ir>

۱-۱۲

DOI: 10.22069/ejrr.2020.18075.1751

اثر جایگزینی دانه ذرت ورقه شده با بخار با تفاله چغندر قند پرک و سطح تغذیه جایگزین شیر بر شاخص‌های سلامت گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

زهرة کوثر^۱، شهریار کارگر^۲، میثم کنعانی^۱ و گلناز تأسلی^۳

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، آدانشیار بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ^۲ استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی شهرکرد، ایران
تاریخ دریافت: ۹۹/۳/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۶/۵

چکیده

سابقه و هدف: در پرورش گوساله، رشد و سلامت گوساله‌ها در دوره شیرخوارگی بسیار مهم است زیرا عملکرد و سلامت آینده گوساله و بهره‌وری گله را تحت تأثیر قرار می‌دهد. استفاده از منابع الیافی با گوارش‌پذیری زیاد در جیره آغازین به رشد و تکامل مناسب شکمبه، سلامت و کاهش شیوع اسهال گوساله کمک می‌کند. این پژوهش با هدف مطالعه اثر جایگزینی دانه ذرت ورقه شده با بخار با تفاله چغندر قند پرک در جیره آغازین همراه با افزایش سطح تغذیه جایگزین شیر بر وضعیت سلامت گوساله‌های هلشتاین در دوره پیش از شیرگیری انجام شد.

مواد و روش‌ها: این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل 2×2 با دو جیره آزمایشی دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار و تفاله چغندر قند پرک و دو سطح تغذیه جایگزین شیر (کم = ۴ لیتر در روز و زیاد = ۸ لیتر در روز) انجام شد. شمار ۴۸ رأس گوساله نوزاد هلشتاین از روز سوم تولد با میانگین وزن $0/84 \pm 0/1$ کیلوگرم و به طور تصادفی به چهار گروه آزمایشی اختصاص داده شدند. گروه‌های آزمایشی شامل ۱- جیره آغازین دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار و سطح کم جایگزین شیر، ۲- جیره آغازین دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار و سطح زیاد جایگزین شیر، ۳- جیره آغازین دارای تفاله چغندر قند پرک و سطح کم جایگزین شیر و ۴- جیره آغازین دارای تفاله چغندر قند پرک و سطح زیاد جایگزین شیر بودند. دمای راست روده روزانه اندازه‌گیری شد و نمره مدفوع و ظاهر عمومی گوساله‌ها روزانه ارزیابی شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد شانس وقوع نمونیا و اسهال در گوساله‌هایی که با جیره دارای تفاله چغندر قند پرک تغذیه شدند در مقایسه با گوساله‌هایی که با جیره دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار تغذیه شدند به ترتیب کم‌تر ($P=0/001$) و بیش‌تر ($P=0/001$) بود. سطح تغذیه جایگزین شیر تأثیری بر وقوع اسهال نداشت اما شانس وقوع نمونیا در گوساله‌هایی که با سطح زیاد جایگزین شیر تغذیه شدند بیش‌تر بود ($P=0/001$). میان گروه‌های آزمایشی برای ظاهر عمومی ۲ و بیش‌تر، شمار دفعات و

مدت ابتلاء به اسهال و نمونیا تفاوتی مشاهده نشد اما گوساله‌های تغذیه شده با جیره آغازین دارای تفاله چغندر قند پرک و سطح کم جایگزین شیر در مقایسه با گوساله‌های سه گروه دیگر روزهای کم‌تری را با دمای زیاد راست روده تجربه کردند.

نتیجه‌گیری: سطح تغذیه جایگزین شیر تأثیری بر وقوع اسهال نداشت اما در گوساله‌های تغذیه شده با سطح زیاد شیر شمار روزهای ابتلاء به نمونیا و درمان افزایش یافت. تغذیه تفاله چغندر قند پرک شده شانس وقوع اسهال و نمونیا را به ترتیب افزایش و کاهش داد که با شمار بیش‌تر و کم‌تر روزهای ابتلاء به بیماری همراه بود.

واژه‌های کلیدی: اسهال، نمونیا، سطح تغذیه، منبع انرژی.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌ها در مزارع گاوهای شیری، رشد و سلامت گوساله‌ها طی دوره پیش از شیرگیری است که عملکرد، آسایش و سلامت آینده گوساله و بهره‌وری کوتاه‌مدت و بلندمدت کل گله را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳، ۱۹). مهم‌ترین موضوع در دوره پیش از شیرگیری، تغذیه صحیح گوساله با شیر یا جایگزین شیر و خوراک جامد به‌منظور خوراندن مقدار مناسب ماده خشک برای افزایش بازده رشد و سلامت است (۲). تغذیه ناکافی در دوره پیش از شیرگیری با کاهش عملکرد سیستم ایمنی سبب افزایش حساسیت به بیماری‌ها شده (۱۶) و این بیماری‌ها می‌توانند اثرات منفی بر عملکرد آینده گوساله‌ها داشته باشند (۵). از این روی، تغذیه مناسب در این دوره با حفظ سلامت و رشد مناسب گوساله‌ها و کاهش هزینه‌های درمان برای سودآوری مزارع پرورشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۲).

با گوارش لاکتوز، چربی و پروتئین شیر در شیردان و روده باریک گلوکز، گالاکتوز، اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر و آمینواسیدهای لازم برای حفظ عملکردهای حیاتی و رشد گوساله فراهم می‌شود. در گوساله‌های جوان گلوکز و اسیدهای چرب به‌عنوان منابع اصلی تأمین انرژی هستند (۱۲). بنابراین، تغذیه شیر نقش بسیار مهمی در رشد و سلامت گوساله‌ها دارد. روش‌های معمول پرورش

گوساله طی دوره شیرخوارگی مقدار محدودی شیر یا جایگزین شیر (چهار لیتر در روز، به‌طور تقریبی معادل با ۱۰ درصد وزن تولد) به گوساله‌ها تغذیه می‌کنند. این تغذیه محدود شیر با هدف افزایش مصرف خوراک آغازین (۸) و رشد و نمو شکمبه (۱۸) انجام می‌گیرد. به تازگی، مقدار تغذیه شیر در صنعت پرورش گوساله دچار بازنگری شده و به جای مقدار محدود، مقدار متوسط (۱۵ درصد وزن بدن) و زیاد (۲۰ درصد وزن بدن) آن به گوساله‌ها تغذیه می‌شود (۱).

مقدار زیاد تغذیه شیر همیشه نمی‌تواند سبب افزایش رشد گوساله‌ها شود به این خاطر که می‌تواند سبب کاهش مصرف خوراک آغازین (۱۱)، کاهش گوارش‌پذیری مواد غذایی (۷) و نمو ناکافی شکمبه-نگاری (۱۰) شود. از این روی، گوساله‌ها افزایش وزنی را که به سبب مصرف مقدار زیاد شیر به دست می‌آورند در زمان انتقال از خوراک مایع به جامد از دست می‌دهند. فزون بر این، تغذیه مقدار زیاد شیر در مقایسه با مقدار محدود آن سبب افزایش شیوع اسهال در گوساله‌ها می‌شود (۲۰). بنابراین، ضروری است تغییراتی در جیره آغازین گوساله‌هایی که با مقدار زیاد شیر تغذیه می‌شوند، اعمال گردد تا فزون بر تحریک به مصرف خوراک جامد بیش‌تر به منظور رشد مناسب و نمو شکمبه، سلامت و کاهش شیوع اسهال را به دنبال داشته باشد. از جمله این تغییرات مهم، استفاده

شد. گوساله‌ها به طور تصادفی بين گروه‌ها توزيع شدند و به هر گروه ۱۲ گوساله اختصاص داده شد. چهار گروه آزمایشی شامل: ۱- گوساله‌های تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار به عنوان تنها منبع انرژی و سطح کم جایگزین شیر، ۲- گوساله‌های تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار به عنوان تنها منبع انرژی و سطح زیاد جایگزین شیر، ۳- گوساله‌های تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار و تفاله چغندر قند پرک و سطح کم جایگزین شیر و ۴- گوساله‌های تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار و تفاله چغندر قند پرک و سطح زیاد جایگزین شیر. جیره‌های آزمایشی مطابق با توصیه‌های انجمن پژوهش‌های ملی آمریکا برای تأمین نیاز گوساله‌های شیرخوار متوازن شدند (۱۵).

گوساله‌ها از آغاز آزمایش دسترسی آزاد به آب سالم و خوراک داشتند و در جایگاه‌های انفرادی نگاه‌داری شدند. بستر این جایگاه‌ها با تراشه‌های چوب پوشیده شده بود و روزانه نظافت و تعویض می‌شد. گوساله‌ها در روز اول پس از تولد با هفت لیتر آغوز (دو نوبت سه و نیم لیتری، یک ساعت پس از تولد و نه ساعت پس از نوبت اول) و در روز دوم با چهار لیتر شیر آغوز (دو نوبت دو لیتری، نه صبح و هفت عصر) تغذیه شدند و از روز سوم پس از تولد از آغوزخانه به گوساله‌دانی منتقل و تا پایان آزمایش نگاه‌داری شدند.

از منابع الیافی با گوارش‌پذیری زیاد در جیره آغازین است. استفاده از منابع متفاوت الیاف گوارش‌پذیر، مانند پوسته پنبه‌دانه (۶) تفاله مرکبات (۱۷)، سبوس گندم (۱۳) و تفاله چغندر قند (۱۴) در جیره آغازین گوساله‌ها گزارش شده است. اهمیت استفاده از الیاف گوارش‌پذیر در جیره‌ی آغازین گوساله‌ها در بهبود رشد و نمو شکمبه و سلامت ثابت شده است (۲).

در پژوهش‌های بسیار اندکی برهم‌کنش سطح تغذیه شیر با جایگزینی بخش عمده‌ای از دانه ذرت ورقه شده با بخار با تفاله چغندر قند به عنوان منبع انرژی در جیره آغازین بر وضعیت سلامت گوساله‌های شیری گزارش شده است. از این روی، هدف از انجام این پژوهش ارزیابی جایگزینی دانه ذرت ورقه شده با بخار با تفاله چغندر قند در جیره آغازین همراه با سطح تغذیه جایگزین شیر بر وضعیت سلامت گوساله‌های شیرخوار هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها

مدیریت، گروه‌بندی و تغذیه گوساله‌ها: این آزمایش در شرکت شیر و گوشت علی‌نقیان اصفهان در بهار و تابستان ۱۳۹۷ انجام شد. در این پژوهش از ۴۸ رأس گوساله ماده هلشتاین (سه روزه و با میانگین وزنی $40/1 \pm 0/84$ کیلوگرم) در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل 2×2 استفاده شد. این آزمایش با دو جیره آزمایشی دارای دو منبع متفاوت انرژی (دانه ذرت ورقه شده با بخار و تفاله چغندر قند پرک) و دو سطح تغذیه جایگزین شیر (Golden Special - Calf Care) کم و زیاد (۴ در مقابل ۸ لیتر در روز) انجام

جدول ۱- اجزای خوراک و ترکیب شیمیایی (درصد در ماده خشک) جیره‌های آزمایشی.

Table 1. Feed ingredients and chemical composition (% of DM unless otherwise noted) of the experimental diets.

جیره‌های آزمایشی Experimental diets		مواد خوراکی Ingredients
تفاله چغندر قند پرک Shredded sugar beet pulp	دانه ذرت ورقه شده با بخار Steam-flaked corn grain	
43.5	65.7	دانه ذرت ورقه شده با بخار Corn grain, steam-flaked ¹
25.0	---	تفاله چغندر قند پرک Shredded sugar beet pulp
28.0	30.4	کنجاله سویا Soybean meal
1.0	1.0	مخلوط ویتامین و مواد معدنی Vitamin and minerals mixture ²
1.0	1.0	مکمل معدنی Mineral supplement ³
1.0	1.4	کربنات کلسیم Calcium Carbonate
0.5	0.5	نمک Salt
		ترکیب شیمیایی Chemical composition
91.4	90.0	ماده خشک Dry matter
20.0	20.0	پروتئین خام Crude protein
17.4	9.7	الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber
2.6	3.3	عصاره اتری Ether extract
0.8	0.7	کلسیم Calcium
0.4	0.4	فسفر Phosphorous
3.1	3.3	انرژی قابل سوخت و ساز Metabolizable energy (Mcal/kg of DM)

¹Flake density = ~550 g/L.

²Contained per kilogram of supplement: 1,000,000 IU of vitamin A, 20,000 IU of vitamin D, 10,000 IU of vitamin E, 100 ppm of vitamin B₇ (H), 690 ppm of Zn, 500 ppm of Mn, 165 ppm of Cu, 4 ppm of Se, and 2000 ppm of monensin.

³Contained per kilogram of supplement: 245,000 ppm of Ca, 180,000 ppm of Zn, 18,350 ppm of Mg, 13,500 ppm of Mn, 4,500 ppm of Cu, 200 ppm of I, 100 ppm of Co, and 72 ppm of Se.

انفرادی و در دو نوبت (نه صبح و هفت عصر) در اختیار گوساله‌ها قرار می‌گرفت. گوساله‌های تغذیه شده با سطح کم جایگزین شیر از روز ۱ تا ۵۸

با آغاز آزمایش گوساله‌ها با جایگزین شیر (چربی خام ۲/۷۸ درصد و پروتئین خام ۳/۱۴ درصد) تغذیه شدند. جایگزین شیر درون سطل فلزی به طور

اس (محصول شركت داروسازى دامپاران اراك، اراك-ايران) براى چهار روز متوالى دريافت كردند. گوساله‌هاى كه به اين روش درمان پاسخ نمى‌دادند سه روز بيش تر تحت درمان قرار مى‌گرفتند. طى سه روز دوم درمان، گوساله‌ها چهار سى سى انروفلوكساسين ۱۰ درصد (محصول شركت لابراتورهاي رازك، كرج-ايران) به صورت تزريقى دريافت كردند.

براى درمان نمونيا، گوساله‌ها هشت سى سى اكسى تتراسايكلين (اكسى وت LA ۲۰ درصد؛ محصول شركت لابراتورهاي رازك، كرج-ايران)، هشت سى سى لينكوجكت S (لينكوميسين ۵ درصد + اسپكتينوميسين ۱۰ درصد؛ محصول شركت داروسازى رويان دارو، تهران-ايران) و دو سى سى كپتوفن ۱۰ درصد (محصول شركت لابراتورهاي رازك، كرج-ايران) براى چهار روز متوالى به صورت تزريقى دريافت كردند. گوساله‌هاى كه به اين روش درمان پاسخ نمى‌دادند چهار روز بيش تر درمان مى‌شدند. طى اين چهار روز گوساله‌ها يك سى سى سفترياكسون (محصول شركت داروسازى لقمان، تهران-ايران) و چهار سى سى ماربوفلوكساسين (محصول شركت داروسازى سوپارس، تهران-ايران) به صورت تزريقى دريافت كردند.

واكاوى آمارى

واكاوى داده با نرم‌افزار آمارى ساس (SAS 9.4, 2016) انجام شد. اثر جيره، سطح جايگزين شير و برهم‌كنش ميان جيره و سطح جايگزين شير به عنوان اثرات ثابت و گوساله به عنوان اثر تصادفى در نظر گرفته شدند.

مدل‌هاى وقوع اسهال (نمره مدفوع ۳ و بيش‌تر)، نمونيا، درمان و ظاهر عمومى (نمره ۲ و بيش‌تر) با رگرسيون لجستيك و با استفاده از توزيع دو قطبى و

آزمایش چهار لیتر و از روز ۵۹ تا ۶۰ آزمایش دو لیتر جایگزین شیر دریافت کردند. گوساله‌های تغذیه شده با سطح زیاد جایگزین شیر از روز ۱ تا ۲ آزمایش چهار لیتر، روز ۳ تا ۴ شش لیتر، روز ۵ تا ۵۵ هشت لیتر، روز ۵۶ شش لیتر، روز ۵۷ تا ۵۸ چهار لیتر و روز ۵۹ تا ۶۰ آزمایش دو لیتر جایگزین شیر دریافت کردند. تمام گوساله‌ها در روز ۶۱ آزمایش از شیر گرفته شدند.

ارزیابی سلامت و درمان: طى دوره آزمایش (روز ۱ تا ۶۰)، سلامت تمامی گوساله‌ها حداقل یک‌بار در روز توسط دام‌پزشک گله بدون آگاهی از نوع تیمارها ارزیابی شد. دمای راست روده روزانه بین ساعت ۱۲ ظهر تا یک بعد از ظهر با دماسنج دیجیتالی اندازه‌گیری شد. نمره مدفوع (۱ = طبیعی، ۲ = صاف و کمی شل، ۳ = شل و آبکی، ۴ = آبکی، موکوسی و کمی خونی و ۵ = آبکی، موکوسی و خونی) و ظاهر عمومى (۱=سرحال و گوش به زنگ، ۲ = گوش‌های افتاده، ۳ = سر و گوش‌های افتاده، ۴ = سر و گوش‌های افتاده و بی‌حال و ۵ = کاملاً بی‌حال) به صورت روزانه بر مبنای روش یک تا پنج نمره‌ای ارزیابی شدند (۹). گوساله‌ها با شمار روزهایی با دمای راست روده ۴۰ درجه سانتی‌گراد و بیش‌تر، نمره مدفوع سه و بیش‌تر و نمره ظاهر عمومى دو و بیش‌تر تفکیک شدند. این تفکیک به‌عنوان روزهایی با دمای راست روده، نمره مدفوع و ظاهر عمومى غیرطبیعی مشخص، و برای اطمینان از تشخیص صحیح اسهال و نمونيا توسط دام‌پزشک ارزیابی شدند. گوساله‌های مبتلا به اسهال و نمونيا با روش‌های استاندارد و با تجویز دام‌پزشک درمان شدند.

براى درمان اسهال، گوساله‌ها ۲۰ سى سى در روز شربت سولفادیمیدین سدیم (سولفاکیم ۳۳/۳ درصد؛ محصول شركت توليد داروهای دامی، تهران-ايران) و سه لیتر در روز در دو نوبت محلول الكترولیتی او آر

رویه گلاسیمیکس^۱ آزمون شدند. طول مدت ابتلاء به اسهال و نمونیا، مدت درمان و شمار روزهای با نمونیا، اسهال، دمای زیاد راست روده و ظاهر عمومی با توزیع پواسون و رویه جنمود^۲ آزمون شدند. سطح معنی داری $P \leq 0/05$ و سطح تمایل به معنی داری $0/10 > P \geq 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

جدول ۲ نتایج حاصل از رگرسیون لجستیک برای وقوع ظاهر عمومی با نمره ۲ و بیش تر، اسهال (نمره مدفوع ۳ و بیش تر)، نمونیا و درمان در دوره آزمایش را نشان می دهد. گوساله هایی که جیره های دارای تفاله چغندر قند پرک را دریافت کردند در مقابل گوساله هایی که با جیره های دارای ذرت ورقه شده به بخار تغذیه شدند، شانس وقوع ظاهر عمومی ۲ و بیش تر و اسهال بیش تر ($P=0/001$) و نمونیا کم تری ($P=0/001$) داشتند. شانس درمان اسهال و نمونیا در گوساله های تغذیه شده با جیره های دارای تفاله چغندر قند پرک در مقابل گوساله های تغذیه شده با جیره های دارای ذرت ورقه شده با بخار به ترتیب کم تر ($P=0/001$) و بیش تر ($P=0/001$) بود. شانس کم تر وقوع نمونیا و شانس درمان بیش تر آن در گوساله های تغذیه شده با جیره های دارای تفاله چغندر قند پرک در مقابل گوساله های تغذیه شده با جیره های دارای ذرت ورقه شده با بخار می تواند به علت پتاسیم بیش تر تفاله چغندر قند باشد که سبب تقویت سیستم ایمنی می شود. چرا که در ایمنی سلولی کاتیون های یک ظرفیتی (مانند سدیم و پتاسیم) که عمدتاً پتانسیل غشا را تنظیم می کنند به طور غیرمستقیم ورود کلسیم به داخل سلول و سیگنال ایمنی سلولی را کنترل می کنند (۴).

افزایش سطح تغذیه جایگزین شیر بر وقوع و درمان اسهال تأثیری نداشت اما گوساله های تغذیه شده با سطح زیاد جایگزین شیر در مقابل گوساله های تغذیه شده با سطح کم آن شانس بیش تری برای وقوع ظاهر عمومی ۲ و بیش تر ($P=0/008$) و نمونیا ($P=0/001$) و شانس کم تری برای درمان نمونیا ($P=0/001$) داشتند. در گوساله هایی که جیره های دارای تفاله چغندر قند پرک دریافت کردند در مقایسه با گوساله های دریافت کننده جیره های دارای ذرت ورقه شده با بخار احتمال ابتلاء به اسهال بیش تر و احتمال ابتلاء به نمونیا کم تر بود و شانس بیش تری برای درمان نمونیا و کم تری برای درمان اسهال داشتند. افزایش سطح جایگزین شیر تأثیری بر اسهال نداشت اما گوساله هایی که جایگزین شیر زیاد تغذیه کردند احتمال ابتلاء به نمونیا در آن ها بیش تر بود و شانس کم تری برای درمان داشتند. علت شانس کم درمان اسهال در گوساله های تغذیه شده با جیره های دارای تفاله چغندر قند پرک و نمونیا در گوساله هایی که جایگزین شیر زیاد مصرف کردند می تواند به این خاطر باشد که شماری از گوساله های این دو گروه حتی به دو پروتکل درمانی هم پاسخ ندادند و بنا بر تشخیص دام پزشکی گله درمان بیش تری بر روی آن ها صورت نگرفت و این در حالی بود که شاخص های سلامت برای این گوساله ها هم چنان ثبت می شد (۹).

در جدول ۳ نتایج حاصل از رگرسیون پواسون برای شمار روزها با دمای زیاد راست روده (۴۰ درجه سانتی گراد و بیش تر)، ظاهر عمومی با نمره ۲ و بیش تر، شمار دفعات و مدت ابتلاء به اسهال (نمره مدفوع ۳ و بیش تر) و نمونیا و مدت درمان اسهال و نمونیا آورده شده است. جایگزینی دانه ذرت ورقه شده با بخار با تفاله ی چغندر قند پرک تأثیری بر شمار دفعات و مدت درمان اسهال و نمونیا نداشت.

1. GLIMMIX
2. GENMOD

جدول ۲- رگرسیون لجستیک برای وقوع ظاهر عمومی با نمرة ۲ و بیش تر، اسهال (نمرة مدفوع ۳ و بیش تر)، نمونیا و درمان متأثر از منبع انرژی خوراک آغازین و سطح تغذیه جایگزین شیر در گوساله‌های شیرخوار هلستاین در دوره پیش از شیرگیری.

Table 2. Logistic regression for general appearance (≥ 2), diarrhea (≥ 3), pneumonia, and medication occurrence during the pre-weaning period as influenced by starter energy source and milk replacer level in neonatal Holstein dairy calves.

سطح معنی‌داری P-value	حدود اطمینان ۹۵٪ 95% CI	نسبت شانس Odds ratio ¹	SE	ضریب Coefficient	فراسنجه و مقایسه Variable and comparison
					ظاهر عمومی
					General appearance
0.001	0.36, 0.77	0.53	0.19	-0.6305	دانه ذرت در مقابل چغندرقد BP vs. CG
0.008	1.13, 2.41	1.65	0.19	0.5046	سطح زیاد جایگزین شیر در مقابل سطح کم HL vs. LL
					وقوع اسهال
					Diarrhea occurrence
0.001	1.36, 2.23	1.74	0.12	0.5573	دانه ذرت در مقابل چغندرقد BP vs. CG
0.31	0.88, 1.45	1.13	0.12	0.1257	سطح زیاد جایگزین شیر در مقابل سطح کم HL vs. LL
					وقوع نمونیا
					Pneumonia occurrence
0.001	0.46, 0.77	0.59	0.13	-0.5125	دانه ذرت در مقابل چغندرقد BP vs. CG
0.001	1.29, 2.18	1.68	0.13	0.5202	سطح زیاد جایگزین شیر در مقابل سطح کم HL vs. LL
					وقوع درمان
					Medication occurrence
					اسهال
					Diarrhea
0.001	0.44, 0.73	0.57	0.12	-0.5573	دانه ذرت در مقابل چغندرقد BP vs. CG
0.31	0.69, 1.12	0.88	0.12	-0.1257	سطح زیاد جایگزین شیر در مقابل سطح کم HL vs. LL
					نمونیا
					Pneumonia
0.001	1.27, 2.15	1.65	0.13	0.5040	دانه ذرت در مقابل چغندرقد BP vs. CG
0.001	0.45, 0.76	0.58	0.13	-0.5287	سطح زیاد جایگزین شیر در مقابل سطح کم HL vs. LL

¹The odds ratio indicates the probability for the experimental diets and milk replacer level (BP vs. CG; HL vs. LL). If the odds ratio is > 1, a given treatment in the comparison is more likely to have an occurrence than the other treatment by a factor of the difference above 1. If the odds ratio is < 1, a given treatment has a lower probability of occurrence than the other treatment.

گوساله‌هایی که جیره‌های دارای تفاله چغندرقد پرک دریافت کردند در مقایسه با گوساله‌هایی که جیره‌های دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار دریافت کردند روزهای کم‌تری را درگیر با دمای زیاد راست روده (P=۰/۰۰۱)، ظاهر عمومی ۲ و بیش تر (P=۰/۰۰۱) و نمونیا (P=۰/۰۲) بودند اما روزهای درگیر با اسهال در آن‌ها بیش تر (P=۰/۰۰۱) بود. افزایش سطح تغذیه جایگزین شیر بر شمار دفعات اسهال و نمونیا و مدت ابتلاء و درمان اسهال تأثیری نداشت. گوساله‌هایی که سطح زیاد جایگزین شیر

گوساله‌هایی که جیره‌های دارای تفاله چغندرقد پرک دریافت کردند در مقایسه با گوساله‌هایی که جیره‌های دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار دریافت کردند روزهای کم‌تری را درگیر با دمای زیاد راست روده (P=۰/۰۰۱)، ظاهر عمومی ۲ و بیش تر (P=۰/۰۰۱) و نمونیا (P=۰/۰۲) بودند اما روزهای درگیر با اسهال در آن‌ها بیش تر (P=۰/۰۰۱) بود. افزایش سطح تغذیه جایگزین شیر بر شمار دفعات اسهال و نمونیا و مدت ابتلاء و درمان اسهال تأثیری نداشت. گوساله‌هایی که سطح زیاد جایگزین شیر

چغندر قند پرک و سطح کم جایگزین شیر در مقایسه با گوساله‌های سه گروه دیگر روزهای کم‌تری را با دمای زیاد راست روده ($P=0/001$) تجربه کردند. هم‌چنین، در گوساله‌های تغذیه شده با جیره دارای دانه ذرت ورقه شده با بخار و سطح کم جایگزین شیر در مقایسه با گوساله‌های تغذیه شده با جیره دارای تفاله چغندر قند پرک و سطح کم جایگزین شیر تمایل برای کاهش مدت زمان درمان ($P=0/09$) مشاهده شد.

دریافت کردند در مقایسه با گوساله‌هایی که سطح کم جایگزین شیر دریافت کردند روزهای بیش‌تری را با دمای زیاد راست روده ($P=0/001$) و ظاهر عمومی ۲ و بیش‌تر ($P=0/01$) تجربه کردند و مدت ابتلاء و درمان نمونیا در آن‌ها بیش‌تر (به ترتیب $P=0/001$ و $P=0/002$) بود. میان گروه‌های آزمایشی برای ظاهر عمومی ۲ و بیش‌تر، شمار دفعات و مدت ابتلاء به اسهال و نمونیا و مدت درمان اسهال تفاوتی مشاهده نشد. گوساله‌های تغذیه شده با جیره دارای تفاله

جدول ۳- رگرسیون پوواسون برای روزها با دمای راست روده (40°C درجه سانتی‌گراد و بیش‌تر)، ظاهر عمومی با نمره ۲ و بیش‌تر، شمار دفعات، مدت ابتلاء و درمان اسهال و نمونیا متأثر از منبع انرژی خوراک آغازین و سطح تغذیه جایگزین شیر در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در دوره پیش از شیرگیری.

Table 3. Poisson regression for days with rectal temperature ($\geq 40^{\circ}\text{C}$) and general appearance (≥ 2), and frequency and duration of diarrhea (≥ 3), pneumonia, and days medicated during the pre-weaning period as influenced by starter energy source and milk replacer level in neonatal Holstein dairy calves.

سطح معنی‌داری P-Value ⁵			SEM	تیمارهای آزمایش				فراسنجه Item
ES*ML	ML	ES		Experimental treats				
				BPHL ⁴	BPLL ³	CGHL ²	CGLL ¹	
0.001	0.001	0.001	0.09	0.27 ^b	0.00 ^a	0.58 ^b	0.17 ^b	روزها با دمای زیاد راست روده Rectal temperature ($\geq 40^{\circ}\text{C}$), d
0.67	0.01	0.001	0.18	2.36	1.58	4.67	2.67	روزها با ظاهر عمومی بیش‌تر از ۲ General appearance (≥ 2), d
								اسهال Diarrhea
0.90	0.92	0.12	0.18	2.82	2.83	2.17	2.08	شمار دفعات Frequency
0.22	0.70	0.001	0.11	8.73	7.25	4.92	5.42	شمار روزهای ابتلاء Duration, d
0.79	0.70	0.20	0.15	4.09	4.17	3.25	3.58	شمار روزهای درمان Medicated, d
								نمونیا Pneumonia
0.88	0.31	0.85	0.29	1.18	0.92	1.17	0.83	شمار دفعات Frequency
0.41	0.001	0.02	0.11	6.82	4.83	9.67	5.67	شمار روزهای ابتلاء Duration, d
0.09	0.002	0.25	0.15	4.36	3.50	4.75	2.25	شمار روزهای درمان Medicated, d

^{a-b} Means within a row with different superscripts are significantly different ($P \leq 0.05$).

1- CGLL: Starter feed diet containing steam-flaked corn grain and low level of milk replacer, 2-CGHL: Starter feed diet containing steam-flaked corn grain and high level of milk replacer, 3-BPLL: Starter feed diet containing shredded sugar beet pulp and low level of milk replacer, and 4-BPHL: Starter feed diet containing shredded sugar beet pulp and high level of milk replacer.

⁵P-value: The effect of energy source (ES), milk replacer level (ML) and interaction between energy source and milk level ($\text{ES} \times \text{ML}$).

زياد گوساله در هر گروه مورد نياز است.

نتيجه گيري كلي

سطح تغذيه جايگزين شير تأثيري بر وقوع اسهال نداشت اما در گوساله هاي تغذيه شده با سطح زياد شير شمار روزهاي ابتلاء به نمونيا و درمان افزايش يافت. تغذيه تفاله چغندر قند پرک شده شانس وقوع اسهال و نمونيا را به ترتيب افزايش و کاهش داد که با شمار بيش تر و کم تر روزهاي ابتلاء به بيماري همراه بود.

سپاسگزارى

نويسندگان از مديريت محترم شرکت شير و گوشت علي نقيان اصفهان براي ايجاد شرايط مناسب آزمايش سپاس گزار هستند. هم چنين، نويسندگان از جناب آقاي مهندس اساسي، مهندس دريائي و مهندس خاني به عنوان کارشناسان شرکت شير و گوشت علي نقيان براي حمايت و کمک هاي بي دريغ شان در زمان اجرائ آزمايش صميمانه قدرداني مي کنند.

منابع

- 1-Araujo, G., Terré, M. and Bach, A. 2014. Interaction between milk allowance and fat content of the starter feed on performance of Holstein calves. *Journal of Dairy Science*. 97:6511-6518.
- 2-Drackley, J.K. 2008. Calf nutrition from birth to breeding. *Veterinary Clinics of*

گوساله هايي که با جيره هاي داراي تفاله چغندر قند پرک يا دانه ذرت ورقه شده با بخار تغذيه شدند تفاوتی در شمار دفعات و روزهاي تحت درمان اسهال و نمونيا نداشتند اما گوساله هايي که از جيره ي داراي تفاله چغندر قند پرک تغذيه کردند در مقايسه با گوساله هايي که از جيره ي داراي دانه ذرت ورقه شده با بخار تغذيه کردند روزهاي ابتلاء به اسهال بيش تر و نمونيا کم تر داشتند. کاهش شمار روزهاي اسهال در گوساله هاي تغذيه شده با دانه ذرت ورقه شده با بخار مي تواند منعکس کننده نرخ عبور (و نه مريضی) باشد (9) چرا که انتظار بر اين است در جيره داراي دانه ذرت ورقه شده نسبت به جيره داراي تفاله چغندر قند پرک الياف کم تر (جدول 1) و در نتيجه نرخ عبور بيش تر باشد.

تفاوتی میان گوساله هايي که جايگزين شير زياد يا کم خوردند براي شمار دفعات اسهال و نمونيا و روزهاي ابتلاء و تحت درمان اسهال مشاهده نشد هر چند در گوساله هايي که جايگزين شير زياد خوردند روزهاي ابتلاء و درمان نمونيا بيش تر بود. به واسطه وقوع بيش تر نمونيا و دوره ي طولاني تر درمان آن گوساله هايي که از جيره داراي دانه ذرت ورقه شده با بخار و سطح زياد جايگزين شير تغذيه کردند فرصت بيش تري داشتند تا با دماي زياد راست روده و ظاهر عمومي 2 و بيش تر مشاهده شوند (9). هر چند براي اطمینان بيش تر و افزايش صحت در اين مدل ارزيابي سلامت، پژوهش هاي بيش تري با شمار

North America: Food Animal Practice. 24:55-86.

- 3-Faber, S., Faber, N., McCauley, T. and Ax, R. 2005. Case study: Effects of colostrum ingestion on lactational performance. *The Professional Animal Scientist*. 21:420-425.

- 4-Feske, S., Wulff, H. and Skolnik E.Y. 2015. Ion channels in innate and

- adaptive immunity. *Annual Review of Immunology*. 33:291–353.
- 5-Heinrichs, A.J., Heinrichs, B., Harel, O., Rogers, G. and Place, N. 2005. A prospective study of calf factors affecting age, body size, and body condition score at first calving of Holstein dairy heifers. *Journal of Dairy Science*. 88:2828–2835.
- 6-Hill, S.R., Hopkins, B.A., Davidson, S., Bolt, S.M., Diaz, D.E., Brownie, C., Brownie, C., Brown, T., Huntington, G. B. and Whitlow, L.W. 2009. The addition of cottonseed hulls to the starter and supplementation of live yeast or mannanoligosaccharide in the milk for young calves. *Journal of Dairy Science*. 92:790–798.
- 7-Hill, T., Bateman, I.H., Aldrich, J. and Schlotterbeck, R. 2010. Effect of milk replacer program on digestion of nutrients in dairy calves. *Journal of Dairy Science*. 93:1105–1115.
- 8-Jasper, J. and Weary, D.M. 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *Journal of Dairy Science*. 85:3054–3058.
- 9-Kargar, S. and Kanani, M. 2019. Reconstituted versus dry alfalfa hay in starter feed diets of Holstein dairy calves: Effects on feed intake, feeding and chewing behavior, feed preference, and health criteria. *Journal of Dairy Science*. 102:4061–4071.
- 10-Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Ki, K.S., Hur, T.Y., Suh, G.H., Kang, S.J. and Choi, Y.J. 2007. Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. *Journal of Dairy Science*. 90:3376–3387.
- 11-Khan, M.A., Weary, D.M. and von Keyserlingk, M.A.G. 2011a. Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *Journal of Dairy Science*. 94:3547–3553.
- 12-Khan, M.A., Weary, D.M. and von Keyserlingk, M.A.G. 2011b. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*. 94:1071–1081.
- 13-Khuntia, A. and Chaudhary, L. 2002. Performance of male crossbred calves as influenced by substitution of grain by wheat bran and the addition of lactic acid bacteria to diet. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. 15:188–194.
- 14-Maktabi, H., Ghasemi, E. and Khorvash, M. 2016. Effects of substituting grain with forage or nonforage fiber source on growth performance, rumen fermentation, and chewing activity of dairy calves. *Journal of Animal Feed Science and Technology*. 221:70–78.
- 15-National Research Council 2001. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC. USA.
- 16-Nonnecke, B., Foote, M., Smith, J., Pesch, B. and Van Amburgh, M. 2003. Composition and functional capacity of blood mononuclear leukocyte populations from neonatal calves on standard and intensified milk replacer diets. *Journal of Dairy Science*. 86:3592–3604.
- 17-Oltramari, C., Nápoles, G., De Paula, M., Silva J., Gallo, M., Soares, M. and Bittar, C. 2018. Performance and metabolism of dairy calves fed starter feed containing citrus pulp as a replacement for corn. *Animal Production Science*. 58:561–567.
- 18-Otterby, D.E. and Linn, J.G. 1981. Advances in nutrition and management of calves and heifers. *Journal of Dairy Science*. 64:1365–1377.
- 19-Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., and Van Amburgh, M.E. 2012. Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of Dairy Science*. 95:783–793.
- 20-Vogstad, A.R., Stokes, B.T., Perz, K. A., Wurtz, T.T., Hoyt, M.A., Spence K.C. and Duff G.C. 2015. Evaluation of a high or low level of milk replacer, with or without varied intake, on neonatal Holstein calf performance and health. *The Professional Animal Scientist*. 31:159–166.



Effect of substituting steam-flaked corn grain with shredded sugar beet pulp and milk replacer plane of nutrition on health status in neonatal Holstein dairy calves during the pre-weaning period

Z. Kowsar¹, *S. Kargar², M. Kanani¹ and G. Taasoli³

¹Graduated M.Sc. student, Department of Animal Science, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

²Associate Professor, Department of Animal Science, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

³Assistant Professor, Department of Animal Science, Chaharmahal-Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shahrekord, Iran.

Received: 06/06/2020; Accepted: 08/26/2020

Abstract

Background and objectives: Diarrhea is one of the most common diseases in young dairy calves. This disease results in economic loss on dairy farms. Addition of high fiber by-products to calf starter diet may have beneficial effect on preventing calf diarrhea. Furthermore, milk plane of nutrition has direct effect on calf health and growth during the pre-weaning period and in the future heifers were replaced in the herd. The purpose of this research was to examine the effect of substituting steam-flaked corn grain (SFC) with shredded sugar beet pulp (SBP) in starter feed diet and milk replacer (MR) plane of nutrition on health status in neonatal Holstein calves during the pre-weaning period.

Materials and methods:

A total of 48 Holstein calves (3 d of age; 40.1 ± 0.84 kg of BW; mean \pm SE) were assigned randomly to 1 of the 4 treatments: 1) calves fed low MR allowance (LOW; 4 L/d from d 1 to d 58, and 2 L/d from d 59 to d 60 of the study) and SFC containing starter feed without SBP (LOW-SFC), 2) calves fed low MR allowance and partial replacing SFC with SBP (25% of DM) in starter feed (LOW-SBP), 3) calves fed high MR allowance (HIGH; 4 L/d from d 1 to d 2, 6 L/d from d 3 to d 4, 8 L/d from d 5 to d 55, 6 L/d at d 56, 4 L/d from d 57 to d 58, and 2 L/d from d 59 to d 60 of the study) and SFC containing starter feed without BP (HIGH-SFC), and 4) calves fed high MR allowance and partial replacing SFC with BP (25% of DM) in starter feed (HIGH-SBP). The health criteria of the calves were monitored daily by a veterinarian, blinded to the treatments, during the preweaning period (d 1 to 60). Rectal temperature was recorded daily using a digital thermometer placed in the rectum for 1 min. The fecal and general appearance scores were determined daily based on a 1 to 5 system while calves were in individual pens.

Results: Results showed that calves fed diets containing SBP vs. SFC had lower and higher chance to develop pneumonia and diarrhea, respectively. Plane of MR nutrition had no effect on developing diarrhea, but calves fed higher plane of MR nutrition had higher chance to develop pneumonia. General appearance (score ≥ 2), frequency and duration of diarrhea or pneumonia were not different among experimental groups; however, calves fed LOW-SBP experienced fewer days of higher rectal temperature compared with other experimental groups.

Conclusion: Plane of MR nutrition had no effect on susceptibility to diarrhea but calves fed higher plane of MR experienced more days with pneumonia and medication. Feeding SBP increased and decreased chance of having diarrhea and pneumonia, respectively, which was coincided with more or few days with those diseases.

Keywords: Diarrhea, Energy source, Plane of nutrition, Pneumonia.