مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۵، شماره ۲، سال ۱۳۸۲ (۴۸۱-۴۷۳)

اثر آرد ماهی کیلکا بر تولید و ترکیب شیر گاوهای پرتولید هلشتاین

حمید امانلو[۱]، خدیجه دادخواه[۲] و علی نیکخواه[۳]
۱، ۲، استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
۳، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۰/۳

خلاصه

جهت تعیین مناسب‌ترین درصد افزودن آرد ماهی به جیره و اثر آن بر تولید و ترکیب شیر، ۳۲ رأس گاو هلشتاین چندزایش بر اساس تولید مقدار شیر، انتخاب و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در یک آزمایش تولیدی ۷۵ روزه (۱۵ روز پیش آزمایش، ٦۰ روز آزمایش) مورد استفاده قرار گرفتند. گاوها با چهار جیره غذایی (۱، ۲، ۳، ٤) متوازن شامل: ٤٤/٤ درصد علوفه و ۵۵/٦ درصد کنسانتره به ترتیب حاوی ۰، ۱، ۲، ۳ درصد آرد ماهی مورد تغذیه قرار گرفتند. جیره‌های غذایی از نظر میزان انرژی خالص شیردهی و پروتئین خام یکسان بودند، میانگین تولید شیر خام روزانه برای جیره‌های غذایی حاوی ۰، ۱، ۲، ۳ درصد آرد ماهی کیلکا به ترتیب برابر ۹٤/ ۲۸، ۳۱/۳۱، ۳۰/۱٦ و ۳۲/۲٤ کیلوگرم برای شیر تصحیح شده بر حسب ٤ درصد چربی ۲۲/٤۵، ۲٤/۸۳، ۲٤/۳۰ و ۲٤/۸۰ و شیر تصحیح شده بر حسب ۳/۵ درصد چربی ۲٤/٦۹، ۲٦/٦۳، ۲٦/۰۳، ۲٦/۸۳ کیلوگرم بود. تجزیه واریانس این صفت نشان داد که گاوهای تغذیه شده با جیرهٔ ۲، ۳ و ٤ به طور معنی‌داری شیر بیشتر از جیرهٔ ۱ تولید کردند (P<۰/۰۱). درصد چربی شیر گاوها با مصرف جیره‌های شماره ۱ تا ٤ و میانگین مقدار چربی تولیدی روزانه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). میانگین مادهٔ خشک مصرفی برای تولید یک کیلوگرم شیر به ترتیب ۰/٦۹، ۰/٦٤، ۰/٦۸ و ۰/٦۳ کیلوگرم بود. درصد پروتئین و لاکتوز شیر با جیره‌های ۱ تا ٤ به ترتیب ۳/۳۵، ۳/۳۲، ۳/۳۹ ۳/٤۸ و ٤/۹٤، ٤/۷۹، ٤/۷۱ و ٤/۸۳ بود که با افزودن آرد ماهی کیلکا در جیره به طور معنی‌دار (P<۰/۰۱) اختلاف داشتند. میانگین درصد مواد جامد شیر و مواد جامد بدون چربی شیر در بین جیره‌ها تفاوت معنی‌دار نداشت (P>۰/۰۵). از نظر متابولیت‌های خونی مقدار ازت اوره‌ای پلاسما با افزایش درصد آرد ماهی به جیره به طور معنی‌دار کاهش (P<۰/۰۱) و میزان گلوکز و کل پروتئین پلاسمای خون به طور معنی‌دار افزایش یافته بودند (P<۰/۰۱). pH مدفوع تحت تأثیر تیمارهای غذایی مختلف قرار نگرفت. قابلیت هضم ظاهری ماده آلی و پروتئین خام با افزایش آرد ماهی کیلکا به جیره به طور معنی‌دار افزایش و قابلیت هضم ظاهری چربی خام کاهش یافت (P<۰/۰۱).

واژه‌های کلیدی: آرد ماهی کیلکا، تولید شیر، ترکیب شیر، قابلیت هضم

مقدمه

با توجه به میزان صید نسبتا زیاد کیلکا در دریای خزر، به علت میزان تخم‌ریزی بالای آنها، کاهش شدید جمعیت ماهیان تجاری که از کیلکا تغذیه می‌نمایند و عدم صید کافی از ماهیان کیلکا ذخایر آنها بر خلاف سایر ماهیها سیر نزولی ندارد (۱). آرد ماهی به عنوان یک مکمل پروتئینی در جیرهٔ نشخوارکنندگان مصرف می‌شود. حدود ۹۵ درصد از مواد خام که برای استفاده مستقیم انسان مصرف نمی‌شوند به صورت آرد ماهی فرآیند می‌شوند. پروفیل اسید آمینه آرد ماهی مشابه با نیازهای گاو برای رشد و تولید شیر می‌باشد (۱۷). آرد ماهی غنی از پروتئین خام است که به آهستگی در شکمبه تجزیه می‌شود (۱۲). نشخوار کنندگان شیردهٔ پرتولید علاوه بر پروتئین تأمینی توسط

مکاتبه کننده: حمید امانلو

www.SID.ir
Archive of SID

میکروب‌های شکمبه، نیاز به تأمین اسیدهای آمینه بیشتری در غذای مصرفی دارند، لذا آرد ماهی می‌تواند به عنوان مکمل در جیره‌های آنها استفاده شود (۱۷). پیشنهاد شده است که نسبت ایده‌آل لیزین به متیونین در مواد هضمی در دوازدهه ۱۵ به ۵ به صورت درصدی از کل اسیدهای آمینه ضروری باشد، زیرا گاوهای پرتولید به مکمل لیزین نسبت به گاوهای کم تولید، بیشتر حساس‌اند (۲۵).

آرد ماهی یک منبع پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه است که توازن دو اسید آمینه بسیار مهم متیونین و لیزین را بهبود می‌بخشد (۷، ۱۸، ۱۹، ۲۳، ۳۵). برودریک (۱۹۹۲) جیره‌هایی با کنسانترهٔ پایین (۸۰ درصد علوفه) با مکمل کنجالهٔ سویا یا آرد ماهی را مورد تغذیه گاوها قرار داد. تولید شیر گاوهای تغذیه شده با آرد ماهی، ۱/۱ کیلوگرم در روز بیشتر از آنهایی بود که با جیره حاوی کنجالهٔ سویا تغذیه شدند. نتایج بیشتر آزمایشها نشان می‌دهند که با مصرف مکمل آرد ماهی در جیرهٔ گاوهایی با تولید شیر بیش از ۳۰ کیلوگرم در روز، شیر تولیدی به طور معنی‌دار افزایش یافته است (۹، ۱۰، ۲۲، ۲۳، ۳۴). ولی درصد چربی شیر با مکمل آرد ماهی در بیشتر آزمایشها کاهش داشته است (۳، ۶، ۷، ۱۷، ۲۲، ۲۹، ۳۳، ۳۴) بیشتر اثرات منفی مصرف آرد ماهی بر درصد چربی شیر گاوهایی که تولید کمتر از ۳۰ کیلوگرم شیر در روز یا آنهایی که آرد ماهی سالمون دریافت کرده بودند، مشاهده شده است (۲۰).

هگمیستر کاهش چربی شیر را با تزریق بعد از شکمبه‌ای روغن مشاهده نمود (۱۴). در بیشتر آزمایشها درصد پروتئین شیر تحت تأثیر قرار نگرفته است، اما گاوهایی که تولید شیر کمتر از ۳۰ کیلوگرم داشتند، تمایل به کاهش درصد پروتئین شیر از خود نشان داده‌اند (۱۰، ۱۹، ۲۳). افزایش پروتئین شیر نیز در چند آزمایش مشاهده شده است (۱۰، ۱۱، ۲۷). الدهام و نپر (۱۹۸۵)، مشاهده کردند که آرد ماهی بر اوره برتری دارد زیرا که تولید و پروتئین شیر افزایش یافته ولی هیچ افزایشی در تولید چربی به وجود نیامد. وجود آرد ماهی در جیره موجب افزایش قابلیت هضم خوراک می‌شود. این امر بر آزادسازی آهستهٔ ازت قابل دسترس درشکمبه نسبت داده شده است(۱۵). نتایج برخی از آزمایشها نشان داده است که تغذیه آرد ماهی به طور معنی‌داری نسبت آبستنی را بهبود بخشید (۴، ۹، ۲۴). به عبارت دیگر غلظت ازت اورهٔ پلاسما نشان دهندهٔ افزایش نسبت آبستنی است (۲۱). در تحقیقی نشان داده شده است که اوج تولید شیر با تغذیه جیره‌های حاوی آرد ماهی دیرتر و بالاتر بود (۳۳). وان هورن و همکاران نشان دادند که پاسخ تولید شیر به جایگزینی کنجالهٔ سویا با منابع پروتئینی غیر قابل تجزیه در شکمبه برای جیره‌هایی بر اساس یونجه نسبت به ذرت سیلو شده مثبت‌تر بود (۳۰، ۳۱). هدف از تحقیق حاضر مطالعهٔ اثر سطوح مختلف آرد ماهی کیلکا تولید شده در ایران بر روی تولید و ترکیب شیر گاو هلشتاین بوده است.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۲ رأس گاو هلشتاین با میانگین تولید ۳۲ کیلوگرم در روز و امتیاز وضعیت بدنی[1] ۲/۹ و روزهای شیردهی ۱۱۳ روز در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ جیره و ۸ بلوک مورد استفاده قرار گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل ۴ سطح ۰، ۱، ۲، ۳ درصد آرد ماهی کیلکا بودند (جدول ۱). جیره‌های غذایی به صورت مخلوط ۴۴/۴ درصد علوفه و ۵۵/۶ درصد کنسانتره و از نظر میزان انرژی خالص شیردهی (محاسبه شده) و پروتئین خام یکسان بودند (جدول ۱). کنسانتره‌ها در سه نوبت صبح (ساعت ۶) و ظهر (ساعت ۱۳) و شب (ساعت۲۲) در اختیار گاوها قرار می‌گرفت. علوفه به طور جداگانه و ۴ ساعت بعد از مصرف کنسانتره مورد استفاده قرار گرفت. نمونه هایی از مواد غذایی جیره‌ها در طول زمان آزمایش (۱۵ روز پیش آزمایش و ۶۰ روزه دوره آزمایش) تهیه و به روش تجزیه تقریبی و بر اساس AOAC تجزیه شدند (مادهٔ خشک، چربی خام، الیاف خام و عصارهٔ عاری از ازت) (۵). گاوها در سه نوبت شیردوشی و مجموع شیر تولیدی صبح و ظهر و عصر هر گاو ثبت می‌شد. درصدهای چربی، پروتئین، لاکتوز و مواد جامد بدون چربی شیر[2]، توسط دستگاه میلکو اسکن موجود در آزمایشگاه جهاد سازندگی قزوین تعیین شدند. نمونه‌گیری مدفوع در دو نوبت و در هر هفته انجام و pH مدفوع با دستگاه pH متر (Gallen– Kamp 640) اندازه‌گیری شد. خون‌گیری یکبار در پایان دوره و ۳ ساعت پس از خوراک دادن از رگ دنبالچه‌ای[3] به منظور تعیین متابولیت‌های خون صورت گرفت.

1 . Body condition score
2 . Solid Non fat
3 . Coccygeal

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ترکیب جیره‌های غذایی مختلف (بر اساس درصد ماده خشک)

مواد خوراکی	جیره			
	۱	۲	۳	۴
یونجه خشک	۴۴/۴	۴۴/۴	۴۴/۴	۴۴/۴
کنجاله پنبه دانه	۸/۹۱	۹/۰۱	۹/۰۱	۹/۱۶
پنبه دانه	۸/۴۵	۹/۰۱	۹/۷۴	۱۰/۳۸
گندم فرآیند شده	۱۶/۰۵	۱۶/۲۲	۱۶/۳۵	۱۶/۴۵
جو	۱۲/۲۴	۱۲/۶۶	۱۳/۰۰	۱۲/۷۱
کنجاله سویا	۸/۰۵	۶/۰۰	۴/۰۰	۲/۵
آرد ماهی کیلکا	۰/۰	۱/۰۰	۲/۰۰	۳/۰۰
کربنات سدیم	۰/۵	۰/۳	۰/۱	۰/۱
بی‌کربنات کلسیم	۱/۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹
نمک	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
پیش مخلوط مواد معدنی و ویتامینی	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
ترکیب شیمیایی:				
ماده خشک	۹۰/۵	۹۰/۵	۹۰/۵	۹۰/۵
ماده آلی	۹۲/۲	۹۲/۳	۹۲/۴	۹۲/۴
پروتئین خام	۱۷/۶	۱۷/۷	۱۷/۷	۱۷/۷
دیوارهٔ سلولی بدون همی سلولز	۲۸/۲	۲۸/۴	۲۸/۷	۲۸/۷
دیواره سلولی	۴۰	۴۰/۲	۴۰/۵	۴۰/۶
انرژی خالص شیردهی (مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)	۱/۶۵	۱/۶۵	۱/۶۶	۱/۶۶
پروتئین غیر قابل تجزیه (به صورت درصد از پروتئین خام)	۳۲	۳۲/۹	۳۳/۹	۳۴/۷
کلسیم (درصد)	۰/۸	۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۷۸
فسفر (درصد)	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۴	۰/۴۲

نمونه‌های خون به آزمایشگاه تغذیهٔ دام دانشکدهٔ کشاورزی زنجان منتقل و مورد تجزیه قرار گرفتند. در پایان هر دوره، گاوها با مقیاس (کاملا لاغر = ۱ و کاملا چاق = ۵) امتیازبندی شدند (۱۳). قابلیت هضم ماده خشک و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی با روش خاکستر نامحلول در اسید[1] تعیین شدند (۳۲). داده‌های آزمایشی با نرم‌افزار آماری SAS تجزیه گردیدند (۲۷).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

مجموع داده‌های جمع‌آوری شده به روش اسپلیت پلات در زمان با طرح بلوک‌های کامل تصادفی (۲) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

$$Y_{ijk}=\mu+R_k+A_i+(AR)_{ik}+B_j+(BR)_{jk}+(AB)_{ij}+e_{ijk}$$

در این مدل Y_{ijk} ارزش هر مشاهده، μ میانگین مقدار مشاهدات، R_k اثر بلوک، A_i اثر فاکتور جیره غذایی، B_j اثر فاکتور زمان، $(AR)_{ik}$ اثر متقابل بلوک با فاکتور A، $(BR)_{ik}$ اثر متقابل بلوک با عامل زمان، $(AB)_{ij}$ اثر متقابل فاکتور A با عامل زمان، e_{ijk} اثر اشتباه آزمایشی می‌باشد.

همچنین مقایسه بین میانگین‌های هر یک از صفات برای جیره‌های غذایی مختلف به روش آزمون دانکن[2] انجام شد. برای تعیین اثر آرد ماهی کیلکا بر متابولیت‌های خونی از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ جیره در ۸ بلوک برای هر جیره

1 . Acid Insoluble Ash

2 . Duncan

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده شد. برای تعیین اثر آرد ماهی کیلکا بر روی قابلیت هضم مواد مغذی جیره از طرح کاملا تصادفی با ۴ جیره و ۴ تکرار در هر جیره استفاده شد.

نتایج و بحث

مقدار تولید شیر خام برای جیره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب ۲۸/۹۴، ۳۱/۳۱، ۳۰/۱۶ و ۳۲/۲۴ کیلوگرم در روز بود(جدول۲). مشاهده شد که با افزودن آرد ماهی کیلکا در جیره، میانگین تولید شیر خام گاوها به طور معنی‌دار ($P<0/01$) افزایش می‌یابد. میانگین تولید شیر تصحیح شده بر حسب ۳/۵ درصد چربی برای جیره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب (۲۴/۶۹، ۲۶/۶۳، ۲۶/۰۳ و ۲۶/۸۳) کیلوگرم در روز بود که در جیره‌های ۲، ۳ و ۴ نسبت به جیره ۱ افزایش یافته بود. آرد ماهی اصولا به واسطه افزایش تأمین اسید آمینه‌های محدود کننده ضروری در دوازدهه، ممکن است سوبسترای گلوکوژنیک را برای تأمین انرژی مورد نیاز تامین کند که در افزایش تولید شیر مؤثر می‌باشد. مکمل آرد ماهی، لیزین و متیونین را در مواد هضمی دوازدهه فراهم می‌کند (۲۵).

کارل و همکاران (۱۹۹۴)، گزارش کردند که تولید شیر با تغذیه آرد ماهی در ۶ هفته اول دوره شیردهی، افزایش می‌یابد. گاوهای تغذیه شده با کنسانتره کم، با مکمل آرد ماهی شیر بیشتر (۱/۵ کیلوگرم در روز) نسبت به گاوهای تغذیه شده با کنسانتره کم ولی با مکمل کنجاله بادام زمینی آسیاب شده در اوایل شیردهی تولید کردند و پاسخ مثبت به مکمل آرد ماهی درجیره‌های با کنسانتره زیاد مشاهده نشد. میانگین درصد چربی شیر در گاوهایی که جیره‌های۱تا۴را دریافت کردند بترتیب برابر ۲/۷۹، ۲/۷۱، ۲/۶۷ و ۲/۶۵ بود که کاهش خطی معنی‌داری را با افزایش درصد آرد ماهی کیلکا در جیره نشان می‌دهد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات تولیدی در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

صفت	جیره				F^{16}
	۱	۲	۳	۴	
تولید شیر روزانه	۲۸/۹۴^{c}	۳۱/۳۱^{ab}	۳۰/۱۶^{bc}	۳۲/۲۴^{a}	۸/۴۴**
تولید شیر روزانه (۳/۵ درصد چربی)	۲۴/۶۹^{b}	۲۶/۶۳^{a}	۲۶/۰۳^{ab}	۲۶/۸۳^{a}	۴/۳۳**
تولید شیر روزانه (۴ درصد چربی)	۲۲/۴۵	۲۴/۸۳	۲۴/۳	۲۴/۸	۱/۷۵^{ns}
چربی شیر (درصد)	۲/۷۹	۲/۷۱	۲/۶۷	۲/۶۵	۰/۴۸^{ns}
چربی شیر (کیلوگرم در روز)	۰/۷۶	۰/۸۳	۰/۸۱	۰/۸۱	۱/۴۷^{ns}
پروتئین شیر (درصد)	۳/۳۵^{b}	۳/۳۲^{b}	۳/۳۹^{b}	۳/۴۸^{a}	۷/۵۵**
پروتئین شیر (کیلوگرم در روز)	۱/۰۱	۰/۹۹	۰/۹۷	۱/۰۹	۱/۲۵^{ns}
لاکتوز شیر (درصد)	۴/۹۴^{a}	۴/۷۹^{c}	۴/۷۱^{d}	۴/۸۳^{b}	۶۰/۷۵**
لاکتوز شیر (کیلوگرم در روز)	۱/۳۹^{b}	۱/۴۴^{ab}	۱/۳۶^{b}	۱/۵۲^{a}	۳/۵۷*
مواد جامد بدون چربی شیر (درصد)	۸/۸۹^{a}	۸/۷۲^{b}	۸/۷^{b}	۸/۹۲^{a}	۱۶/۳۸*
مود جامد بدون چربی شیر (کیلوگرم در روز)	۲/۵^{b}	۲/۶۱^{ab}	۲/۵۱^{b}	۲/۸۱^{a}	۴/۱۵*
کل مواد جامد شیر (درصد)	۱۱/۳۸	۱۱/۳۱	۱۱/۱۸	۱۱/۰۸	۱/۴۴^{ns}
کل مواد جامد شیر (کیلوگرم در روز)	۳/۱۹^{b}	۳/۳۲^{ab}	۳/۲۲^{b}	۳/۵۷^{a}	۳/۶۸*
ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم به ازای یک کیلوگرم شیر خام تولیدی)	۰/۶۹^{a}	۰/۶۴^{b}	۰/۶۸^{a}	۰/۶۳^{b}	۵/۷۴**
ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم به ازای یک کیلوگرم شیر تصحیح شده برای ۴ درصد چربی	۰/۸۶^{a}	۰/۷۹^{b}	۰/۸۳^{ab}	۰/۸^{b}	۳/۲۸*
تغییر امتیاز بدنی	۰/۰۶	-۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۸۱^{ns}
pH مدفوع	۶/۴۸	۶/۴۸	۶/۴۵	۶/۴۶	۰/۱۳^{ns}

حروف غیر مشترک در هر ردیف بیانگر معنی‌دار بودن تفاوت آنها می‌باشد ($p>0/05$). ns بیانگر معنی‌دار نبودن

Archive of SID

www.SID.ir

میلر و همکاران (۱۹۸۱) نتایج آزمایشهایی را که در آن آرد ماهی جایگزین غلات یا تفاله چغندر شده بود گزارش کردند. در این آزمایشها تولید شیر افزایش یافته بود بدون این که اثر منفی بر روی غلظت چربی شیر مشاهده شود. الدهام و همکاران (۱۹۸۵)، اثر روغنهای غیر اشباع ماهی را بر روی کل اسیدهای چرب فرار شکمبه و کاهش نسبت اسیداستیک به پروپیونیک تعیین و گزارش کرده‌اند ولی اثر منفی آرد ماهی نیز بر روی تولید چربی شیر گزارش شده است (۲۴).

چالوپا و همنینگسون (۱۹۹۶)، نشان دادند که آرد ماهی با روغن کم، تولید چربی شیر را کاهش نمی‌دهد. استوری و همکاران (۱۹۶۹) پیشنهاد کردند که اسید چرب ۲۰ و ۲۲ کربنه موجود در روغن ماهی از فعالیت لیپوپروتئین لیپاز و مصرف اسید چرب به وسیله بافت پستان جلوگیری می‌کند. اسپین و همکاران (۱۹۹۰) بیان کردند که آرد ماهی، سنتز چربی شیر را از طریق مکانیسم بعد از شکمبه کاهش می‌دهد.

درصد پروتئین شیر در آزمایش حاضر، در جیره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب ۳/۳۵، ۳/۳۲، ۳/۳۹ و ۳/۴۸ بود (جدول ۲) که افزایش معنی‌داری را در جیره ۴ نشان می‌دهد (P<۰/۰۵). ضمنا افزودن اسیدآمینه به روده از طریق تزریق بعد از شکمبه‌ای، تولید پروتئین شیر را افزایش داد (۲۰). در آزمایشهای چند محقق که کنجاله سویا را با آرد ماهی در جیره جایگزین نمودند، غلظت پروتئین شیر افزایش نیافت (۹، ۲۶، ۳۶).

برخی از نتایج، کاهش (۳۴) و برخی افزایش (۸) درصد پروتئین شیر رابا مصرف آرد ماهی در جیره گزارش کرده‌اند.

میانگین مقدار لاکتوز شیر در جیره ۱ به طـور معنـــی‌داری پایین‌تر از جیرهٔ ۲ و ۴ بود (P<۰/۰۵) که با نتایج اسپین و همکاران هماهنگی دارد. در آزمایش حاضر مقدار مواد جامد بدون چربی شیر به ترتیب برای جیره‌های ۱ تا ۴: ۲/۵، ۲/۶۲، ۲/۵۱ و ۲/۸۱ کیلوگرم در روز که در جیرهٔ ۴ بیشتر از سایر جیره‌ها بود ولی درصد مواد جامد بدون چربی شیر بین جیره‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). برودریک (۱۹۹۲) نشان داد که آرد ماهی در مقایسه با کنجالهٔ سویا، موجب افزایش مواد جامد بدون چربی شیر خواهد شد. بلاویکل و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که آرد ماهی سبب افزایش مواد جامد بدون چربی شیر می‌شود. مقدار مواد جامد شیر در جیره‌های ۱ تا ۴: ۳/۱۹، ۳/۳۲، ۳/۲۳ و ۳/۵۷ کیلوگرم در روز بود که برای جیره ۴ نسبت به سایر جیره‌ها به طور معنی‌دار بیشتر بود (P<۰/۰۵)، ولی درصد مواد جامد شیر تفاوت معنی‌داری نداشت. ماده خشک مصرفی به ازای یک کیلوگرم شیر خام تولیدی با جیره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب ۰/۶۹، ۰/۶۴، ۰/۶۸ و ۰/۶۳ کیلوگرم در روز بود که به طور معنی‌داری با افزایش میزان آرد ماهی کیلکا در جیره کاهش نشان داد (P<۰/۰۱) و مقدار مادهٔ خشک مصرفی به ازای یک کیلوگرم شیر تصحیح شده با ۴ درصد چربی برابر ۰/۸۶، ۰/۷۹، ۰/۸۳ و ۰/۸ کیلوگرم در روز بود که کاهش معنی‌دار نشان داد (P<۰/۰۵). افزایش در بازده تبدیل خوراک با نتایج آتوال و همکاران (۱۹۹۲) مطابقت دارد. اختلاف معنی‌داری بین جیره‌ها از نظر غلظت کلسیم و فسفر و منیزیم پلاسمای خون وجود نداشت(جدول۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین غلظت متابولیت‌های خون در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

صفت	جیره				
	۱	۲	۳	۴	F
کلسیم پلاسما (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۹/۲	۹/۵۷	۹/۳۱	۹/۵۲	۰/۰۶^{ns}
فسفر پلاسما (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۶/۹۶	۶/۵۲	۶/۸۳	۶/۶۲	۰/۴۹^{ns}
منیزیم پلاسما (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲/۵۶	۲/۷۸	۲/۶۲	۲/۶۷	۰/۲۶^{ns}
کلسترول پلاسما (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۸۷/۵	۲۸۶/۷۵	۲۸۶/۵	۲۸۵/۷۵	۰^{ns}
نیتروژن اوره‌ای پلاسما (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۹/۳^{a}	۱۵/۹۸^{b}	۱۵/۴۷^{b}	۱۵/۳۹^{b}	۱۰/۷۴**
گلوکز پلاسما (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۵۲/۶۳^{b}	۵۶/۳۸^{a}	۵۷/۷۵^{a}	۵۸/۳۸^{a}	۱۳/۲۹**
کل پروتئین پلاسمای خون (گرم در دسی‌لیتر)	۶/۳۵^{b}	۷/۱۵^{a}	۷/۱۱^{a}	۷/۰۰^{a}	۷/۶۳**
آلبومین پلاسمای خون (گرم در دسی‌لیتر)	۴/۱۷	۴/۲۲	۳/۹۵	۳/۸۱	۰/۴۹^{ns}

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ns بیانگر معنی‌دار نبودن

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین قابلیت هضم مواد مغذی در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های غذایی آزمایشی

صفت	جیره				F
	۱	۲	۳	۴	
قابلیت هضم ماده خشک	۶۰/۰۹^{c}	۶۱/۸۱^{a}	۶۱/۶۸^{b}	۶۱/۶۸^{b}	۹۴/۰۰**
قابلیت هضم ماده آلی	۵۷/۰۹^{b}	۵۸/۲۷^{a}	۵۷/۱۱^{b}	۵۸/۱۳^{a}	۷۹/۰۶**
قابلیت هضم چربی خام	۷۱/۰۶^{a}	۷۰/۱۳^{b}	۷۰/۸۹^{a}	۷۰/۲۳^{b}	۱۵/۵۴**
قابلیت هضم پروتئین خام	۵۸/۰۴^{c}	۶۱/۱۱^{a}	۶۰/۰۵^{b}	۶۱/۱۱^{a}	۳۵/۶۷**
قابلیت هضم الیاف خام	۵۰/۰۵	۵۰/۲۷	۵۰/۰۹	۵۰/۰۹	۱/۲۹^{ns}
قابلیت هضم عصاره عاری از ازت (درصد)	۶۶/۲	۶۵/۰۷	۶۷/۲۲	۶۵/۲۲	۰/۶۴^{ns}

حروف غیر مشترک در هر ردیف بیانگر معنی‌دار بودن تفاوت آنها می‌باشد ($p>0/05$) ns بیانگر معنی‌دار نبودن در سطح ۱٪

با افزایش درصد آرد ماهی کیلکا در جیره، غلظت نیتروژن اوره‌ای پلاسما به طور معنی‌دار ($P<0/01$) کاهش یافت، که با نتایج سایر محققان هماهنگی دارد (۴، ۳۶). غلظت گلوکز پلاسما به طور معنی‌دار با افزایش آرد ماهی افزایش یافت که ممکن است به افزایش فعالیت گلوکونئوژنز یا به کاهش نسبت استفاده از گلوکز مربوط باشد. غلظت کل پروتئین پلاسما در جیره‌های حاوی آرد ماهی کیلکا به طور معنی‌دار بیشتر بود ($P<0/01$) که ممکن است به علت تجزیه پذیری پایین آرد ماهی کیلکا و افزایش عبور پروتئین به رودهٔ کوچک و جذب پروتئین به خون باشد. قابلیت هضم مادهٔ آلی در جیره‌های ۲ و ۴ به طور معنی‌دار بیشتر از جیره‌های ۳ و ۱ بودند ($P<0/01$) (جدول ۴). افزایش قابلیت هضم مادهٔ خشک موافق با نتایج بعضی از آزمایشها بود (۲۲). الدهام و همکاران دریافتند که مصرف آرد ماهی، قابلیت هضم را افزایش می‌دهد و آن را به آزادسازی آهسته نیتروژن زیست فراهمی در شکمبه نسبت دادند (۲۲، ۱۵). حسین و جردن (۱۹۹۱) نشان دادند که قابلیت هضم ظاهری نیتروژن در جیره‌هایی با آرد ماهی ($P<0/05$) و کنسانتره زیاد بالاتر بود.

هوور و همکاران (۱۹۸۹) بیان کردند که در pH ۶/۲، اثرات اصلی آرد ماهی بر روی قابلیت هضم مادهٔ غذایی معنی‌دار بود. هضم پروتئین و مادهٔ خشک با جیره‌های حاوی آرد ماهی افزایش یافت. در این آزمایش قابلیت هضم پروتئین خام در جیره‌های حاوی آرد ماهی به طور معنی‌دار بالاتر بود($P<0/01$). جیره‌های آزمایشی بر pH مدفوع اثر معنی‌داری نداشتند.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. قادری، ا. و ا. تشکریان. ۱۳۷۱. کیلکا، صید در دریای مازندران (خزر)، مرکز تحقیقات شیلات استان مازندران.

۲. یزدی صمدی، ب.، ع. رضایی، و م. ولی‌زاده. ۱۳۷۷. طرح‌های آماری در پژوهشهای کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.

3. Atwal, A. S. & J. D. Erfle. 1992. Effects of feeding fish meal to cows on digestibility, milk production and milk composition. J. Dairy Sci. 75: 502.
4. Armstrong. J. D., E. A. Goodall, F. J. Gordon, D. A. Rice, & W. J. Mccaughey. 1990. The effects of levels of concentrate offered and inclusion of maize gluten or fish meal in the concentrates on reproductive performance and blood parameters of dairy cows. Anim. Prod. 50: 1.
5. Association of official analytical chemists. 1990. Official methods of analysis. 12th Ed., Assoc. Offic. Anal. Chem. Washington, D. C.
6. Berzaghi, P. & C. E. Polan. 1992. Effect of undegradable protein on milk production and milk composition when cows were fed alfalfa haylage based diets. J. Dairy Sci. 74 (suppl.1) 216 (abstr.)
7. Blauwiekel, W. H. Hoover, S. D. Slider, & T. K. Miller. 1990. Effects of fish meal protein supplementation on milk yield and composition and blood constituents of dairy cow. J. Dairy Sci. 73: 3217.

Archive of SID

www.SID.ir

8. Broderick, G. A. 1992. Fish meal versus solvent soybean meal for lactating dairy cows fed alfalfa silage as sole forage. J. Dairy Sci. 75: 174.
9. Bruckental, I., D. Drori, M. Kaim, H. Lehrer, & Y. Folman, 1989. Effects of source and level of protein on milk yield and reproductive performance of high producing primiparous and multiparous dairy cows. Anim. Prod. 48: 319.
10. Carroll, D. J., F. R. Hossein, & M. R. Keller. 1994. Effect of supplemental fish meal on the lactation and reproductive performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 77: 3058.
11. Chalupa, W. & R. W. Hemeningson. 1996. Low fat fish flour as a protein supplement for lactation dairy cows. J. Dairy Sci: 49: 108.
12. Dawson, J. M., C. D. Essex, A. Walsh, D. E. Beever, M. Gill, & P. J. Buttery. 1993. Effect of fish meal supplementation and B. agonist administration on adipose tissue metabolism in steers given silage. Anim. Prod. 57: 397.
13. Edmonson, A. J. , I. J. Lean, L. D. Weaver, T. Farver, & G. Webster. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72: 68.
14. Hagemeister, H., D. Precht, & C. A. Barth. 1988. Zum transfer von omega – 3 fattsauren in das michfett bei kuhen milch wissen schaft. 43: 153-158 in: J. P. composition in dairy cows. Can. J. Anim. Sc. 77: 125.
15. Hespell, R. B. 1979. Efficiency of rumen microbial growth: Influence of some theoretical and experimental factors on Y ATP. J. anim. Sci. 49: 1640.
16. Hoover, W. H., T. K. Miller, & S. R. Stokes. 1989. Effects of fish meals on rumen bacterial fermentation in continuous culture. J. Dairy Sci. 72: 2991.
17. Hussein, H. S. & R. M. Jordan. 1991. Fish meal as a protein supplement in ruminant diets: A review. J. Anim. Sci. 96: 2147.
18. Mabjeesh, S. J., A. Arieli, I. Burckental, S. Zamwell, & H. Tagari. 1996. Effect of type of protein supplementation on duodenal acid flow and absorption in lactating, dairy cows. J. Dairy Sci. 79: 1792.
19. Mantysaary, D. E., C. J. Sniffen, T. V. Muscato, J. M. Lynch, & D. M. Barbano. 1989. Performance of cows in early lactation fed by products meals. J. Dairy Sci. 72: 2958.
20. Miller, E. L., & N. W. Galwey. 1981. Milk production response on commercial farms to a supplement of fish meal. Anim. Prod. 32: 36 (Abstr.)
21. National Research Council. 1988. Nutrient requirements of dairy cattle (update, 1989). 6th rev. ed. Natal. Acad. Sci., Washington, D. C.
22. Oldham, J. D., D. J. Napper, T. Smith, & R. J. Fulford. 1985. Performance of dairy cows offered isonitrogenous diets containing urea or fish meal in early and mid – lactation. Br. J. Nutr. 53: 337.
23. Santos, F. A. P., and J. T. Huber. 1995. Effects of rumen undegradable protein (RUP) on dairy cow performance: a 10 year litrature review. J. Dairy Sci. 78 (suppl.1): 293: (abstr).
24. Santos, F. A. P., J. T. Huber, C. B. Theurer, R. S. Swingle, J. M. Simas, K. H. Chen, & P. Yu. 1993. Milk yield and composition of lactating cows fed steam-flaked sorghum and graded concentrations of ruminally degradable protein, J. Dairy Sci. 81: 215.
25. Schwab, C. G., C. K. Bozak, N. L. Whitehous, & M. M. A. Mesbah. 1992. Amino acid limitation and flow to duodenum of four stages of lactation. 1. sequence of lysine and methionine limitation. J. Dairy Sci. 75: 3486.
26. Sloan, B. K., P. Rowlinson, & D. G. Armstrong. 1988. The influence of a formulated excess of rumen degradable protein or undegradable protein on milk production in dairy cows in early lactation. Anim. Proc. 46: 13.
27. Statistical Application System. 1982. SAS User's Guides: Statistice. SAS institute inc. Cary, Nc.
28. Storry, J. E., A. J. Hall, B. Tuckley, & D. Millard. 1969. The effects of intravenous infusions of cod – liver and soya bean oils on the secretion of milk fat in the cow. Br. J. Nutr. 23: 173-180.
29. Spain, J. N., M. D. Alvarado, C. Polan, C. N. Miller & M. L. McGilliard. 1990. Effect of protein source and energy on milk composition in mid – lactation dairy cows. 73: 445.

Archive of SID

www.SID.ir

30. Vanhorn, H. H. & B. Harris, Jr. 1993. Selecting different feedstuffs to provide the undegraded intake protein needs of high producing dairy cows. Page 13 in proc. 4th florida ruminant symp. univ. florida, Gainesville, In: C. E. Polan., 1997. A blend of animal and cereal protein or fish meal as partial replacement for soybean meal in the diets of lactating Holstein cows.
31. Vanhorn, H. H. & W. J. Powers. 1992. The role of bypass protein in supplying amino acid needs of lactating cows. Page 19 in proc. 3rd. Florida ruminant Nutr. Symp., Univ. Florida, Gainesville In: C. E. Plan, 1997. A blend of animal and cereal protein or fish meal as partial replacement for soybean meal in the diets of lactating Holstein.
32. Van Keulen, J. & B. A. Young. 1977. Evaluation of acid insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. J. Anim. Sci. 44: 282-287.
33. Windschitle, P. M., K. M. Randal, & D. J. Brainard. 1991. Effect of fish meal in dairy cow. Diets on lactational performance and rumen metabolism. J. Dairy Sci. 74 (Suppl.1): 257.
34. Wohlt, S. L. Chmiel, P. K. Zajac, L. Backr, D. B. Blethen, & J. L. Evans. 1991. Dry matter intake, milk yield and composition, and nitrogen use in Holstein cows fed soybean, fish, or corn gluten meals, J. Dairy Sci. 74: 1699.
35. Yoon, I. K., K. J. Lindquist, D. D. Hongerholt, M. D. Stern, B. A. Crooker, & K. D. Short. 1996. Variation in menhaden fish meal characteristics and their effects on ruminal protein degradation as assessed by various techniques. Anim. Fed. Sci. Tech. 60: 13.
36. Zerbini, E., C. E. Polan, & J. H. Herbein. 1988. Effect of dietary soybean and fish meal on protein digesta flow. in Holstein cows during early and mid – lactation. J. Dairy Sci. 71: 1248.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Kilka Meal on Milk Production and Composition in High Producing Cows

H. AMANLOU[1], KH. DAD KHAH[2] AND A. NIKKHAH[3]
1, 2, Assistant Professor and Former Graduate Student, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, 3, Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran
Accepted. Jan. 20, 2004

SUMMARY

Thirty-two multiparous cows were employed in a randomized complete block design to evaluate the effects of Kilka meal on production and composition of milk in Holstein cows. Experimental diets (1-4) with respectively 0, 1, 2 and 3 percent kilka meal included 44.4% alfalfa hay, and 55.6% cottonseed containing concentrate. Diets were isonitrogenous and isocaloric. Milk yields were 28.94, 31.31, 30.16 and 32.42 Kg/d for diets 1 to 4, respectively. 4% FCM yields were 22.45, 24.83, 24.3 and 24.83 Kg/d for diets 1 to 4 respectively. 3.5% FCM yields were 24.69, 26.63, 26.03, 26.83 Kg/d which were greater than that in control ($P<0.01$). Percentage and content of fat were not affected by diets. Dry matter intake for milk yield (kg/d) was 0.69, 0.64, 0.68, and 0.63 respectively. Milk protein of 3.35, 3.32, 3.39, 3.48% as well as Lactose percentage of 4.94, 4.79, 4.71, and 4.83 were recordable for diets 1-4 respectively. Percent SNF and total solids were not influenced by diets ($P>0.05$). Plasma urea nitrogen was greater ($P<0.01$) for control diets. Significant increases in plasma total protein and glucose were indicative of Kilka meal utilization as compared with control ($P<0.01$). There were no differences observed for fecal pH. However, fishmeal supplementation substantially improved apparent organic matter as well as crude protein digestibility but it decreased crude fat digestibility as relative to control ($P<0.01$).

Key words: Kilka meal, Milk production, Milk composition, Digestibility

Archive of SID

www.SID.ir