Archive of SID

مجله پژوهش در علوم کشاورزی، جلد پنجم،
شماره اول، تابستان ۱۳۸۸(صفحه ۱۰۳- ۱۱۲)

اثر سطوح مختلف کنجاله کلزا بر عملکرد تولید شیر و برخی متابولیت‌های خونی گاوهای شیرده هلشتاین

میثم منیعی[۱]، کیوان کرکودی[۲] *و حسن فضائلی[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران
۲- استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران
۳ - دانشیار پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران

تاریخ دریافت:۸۶/۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۹

چکیده

در این تحقیق، تاثیر کنجاله کلزا بر عملکرد تولید شیر و برخی متابولیت‌های خونی گاوهای شیرده نژاد هلشتاین مورد مطالعه قرار گرفت. به این منظور از ۱۲ راس گاو شیرده هلشتاین زایش سوم که دارای میانگین وزنی ۵۵ ± ۵۸۵ کیلوگرم، میانگین تولید شیر ٦ ± ۳٦ کیلوگرم و میانگین روزهای شیردهی ۲۲ ± ۱۰۹ بودند، استفاده گردید. این پژوهش در قالب طرح مربع لاتین (چرخشی در زمان) با ٤ تیمار که حاوی ٤ منبع پروتئینی (۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد کنجاله کلزا از کل سهم پروتئین حاصل از کنجاله‌های پروتئینی) به عنوان بخش متغیر و ٤ دوره زمانی در ۳ مربع، انجام شد. آزمایش به ٤ دوره عادت پذیری ١٤ روزه و نمونه‌برداری ۱۰ روزه تقسیم شد. پس از پایان هر دوره ترکیبات شیر شامل چربی، پروتئین، لاکتوز، کل مواد جامد، مواد جامد بدون چربی و اوره نمونه‌های شیر و تری یدوتیرونین، تیروکسین و آلبومین نمونه‌های خون اندازه‌گیری شد. افزایش سطح کنجاله کلزا در جیره‌های آزمایشی به طور معنی‌داری، منجر به افزایش درصد چربی، پروتئین (درصد و کیلوگرم در روز)، لاکتوز، کل مواد جامد شیر و مواد جامد بدون چربی گردید. همچنین افزایش سطح کنجاله کلزا در جیره‌های آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر میزان تولید شیر خام و تولید شیر تصحیح شده بر اساس ٤ درصد چربی، چربی شیر (کیلوگرم در روز)، اوره شیر و نیز تری یدوتیرونین، تیروکسین و آلبومین خون نداشت. به نظر می‌رسد که کنجاله کلزا می‌تواند تا ۷۵ درصد از کل سهم پروتئین حاصل از کنجاله‌های پروتئینی جایگزین گردد.

کلمات کلیدی: **کنجاله کلزا، گاوهای شیرده، تولید شیر، ترکیبات شیر، متابولیت‌های خونی**

*نویسنده مسئول: Email:kkarkoodi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در ایران سطح زیر کشت دانه روغنی کلزا (کانولا[1]) به سرعت رو به افزایش بوده است که یقیناً به همراه تولید دانه روغنی کلزا بر تولید کنجاله آن نیز افزوده خواهد شد. طبق سیاست گذاری برنامه توسعه چهارم دولت جمهوری اسلامی‌ایران، کشت دانه روغنی کلزا به دلایل دو فصلی بودن کشت کلزا (پاییزه – بهاره)، سازگاری با آب و هوای ایران (کلزا در بیشتر مناطق ایران قابل کشت می‌باشد)، ،مقاومت به بیماری‌های قارچی، باکتریایی و آفات، نیاز آبی کمتر، درصد روغن بیشتر در ماده خشک، ،مقاومت به شوری و وجود انواع بذور و ارقام اصلاح شده کلزا در کشور، نسبت به سایر دانه‌های روغنی رو به توسعه می‌باشد (۱).

کنجاله کلزا را می‌توان به عنوان مکمل پروتئینی در خوراک دام به کار برد(۲). پروتئین ماده مغذی اصلی کنجاله کلزا است. کنجالهٔ حاصل از عملیات روغن کشی دانه کلزا بسته به نوع واریته، فرآوری و اقلیم حاوی ۳۲ تا ٤۲ درصد پروتئین خام می‌باشد. کنجاله کلزا از نظر اسیدهای آمینه گوگرد دار (متیونین و سیستئین) نسبت به کنجاله سویا غنی‌تر می‌باشد ولی از نظر لیزین فقیرتر است(۱).

در تحقیقات انجام شده که نسبت‌های زیادی از کنجاله کلزای کم گلوکوزینولات به عنوان تنها مکمل پروتئینی در کنسانتره‌های گاو شیرده استفاده گردید تولید شیر تغییری نشان نداد، به جز در یک مورد (۸) که در آنها مصرف ۲۲ یا ۳٤ درصد کنجاله کلزا در کنسانتره، تولید را بطور معنی‌داری کاهش داده بود و مصرف کنسانتره نیز کاهش یافته که البته کنجاله مورد استفاده از ارقام با گلوکوزینولات بالا بوده است.

در پژوهش طولانی مدت‌تری که توسط امانوئلسون و همکاران (٦) در سوئد انجام شد و سه دوره شیردهی را در بر می‌گرفت، هیچ اثر زیان آوری از کنجاله کلزای "دو صفر" بر روی تولید شیر و ترکیبات آن گزارش نشد. در یک آزمایش که در آن اثر مصرف سیلوی ذرت تازه و سیلوی ذرت پلاسیده شده به همراه کنجاله کلزا بر روی تولید شیر گاوهای شیرده نژاد آیرشایر[2] و فریزین[3] مورد ارزیابی قرار گرفته بود، گروهی که کنسانتره آنها حاوی ۱٦ درصد کنجاله کلزا بود به طور معنی‌داری تولید شیر و شیر تصحیح شده نسبت به گروه کنترل افزایش یافت(۱٤). در تحقیقی دیگر، گروهی از گاوها که در جیره غذایی آنان کنجاله کلزا استفاده شده بود، به طور معنی‌داری تولید شیر بهتری نسبت به سایر گروه ها داشتند. این برتری حتی در مورد شیر تصحیح شده نیز مشاهده شد (۱۳). در آزمایشی دیگر، با مصرف کنجاله کلزا (۱۱ درصد در کنسانتره در مقابل صفر درصد) هیچ تاثیر منفی بر روی تولید و ترکیبات شیر گاوهای شیرده هلشتاین مشاهده نشد (۷). بر این اساس می توان از کنجاله کلزای ارقام اصلاح شده نظیر واریته "دو صفر[4]" به عنوان یک مکمل پروتئینی ارزشمند در جیره غذایی دام استفاده کرد (۱).

هدف از اجرای این تحقیق بررسی تاثیر سطوح مختلف کنجاله کلزای تولیدی در ایران بر تولید و ترکیب شیر و نیز برخی متابولیت‌های خونی گاوهای شیرده هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش بر روی ۱۲ راس گاو شیرده نژاد هلشتاین که همه زایش سوم بودند و میانگین وزن آنها در ابتدای دوره ۵۵ ± ۵۸۵ و میانگین تولید شیر آنها ٦ ± ۳٦ کیلوگرم و نیز میانگین روزهای شیردهی ۲۲ ± ۱۰۹ روز بود انجام شد. جیره‌ها به صورت کاملا مخلوط تهیه شد و هر روز ۲ بار (صبح و عصر) در اختیار گاوها قرار می‌گرفت. آخورها هر روز قبل از خوراک‌دهی تمیز و باقی

[1] CANadian Oil Low Acid (CANOLA)

[2] Ayrshire
[3] Friesian
[4] Double-Low

www.SID.ir

Archive of SID

مانده خوراک جمع آوری می‌شد. شیردوشی در ساعت‌های ۳/۵ ،۱۱/۵ و ۱۹/۵ هر روز و با دستگاه اتوماتیک انجام می‌شد. در مدت زمان آزمایش از انجام واکسیناسیون و سُم چینی جلوگیری شد.

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده جیره‌های مورد آزمایش (برحسب درصد ماده خشک)

مواد خوراکی	سهم کنجاله کلزا در مکمل‌های پروتئینی جیره‌های آزمایشی(درصد)			
	۰	۲۵	۵۰	۷۵
یونجه خشک	۲۰/۲۱	۲۰/۲۱	۲۰/۲۱	۲۰/۲۱
سیلوی ذرت	۲۳/۹٤	۲۳/۹٤	۲۳/۹٤	۲۳/۹٤
جو شکسته	۱۵/۵۹	۱۵/۵۹	۱۵/۵۹	۱۵/۵۹
ذرت خرد شده	٦/٤۳	٦/٤۳	٦/٤۳	٦/٤۳
تفاله چغندر خشک	۲/۱٦	۲/۱٦	۲/۱٦	۲/۱٦
سبوس گندم	۱/٦۳	۱/٦۳	۱/٦۳	۱/٦۳
پنبه دانه	۵/٦۲	۵/٦۲	۵/٦۲	۵/٦۲
کنجاله سویا	۱۰/۸۳	۹/۸۵	۸/۱٤	۵/۲۹
کنجاله تخم پنبه	۱۰/۳	٦/۰۳	۲/٤٤	–
کنجاله کلزا	–	۵/۲۵	۱۰/۵۵	۱۵/۸٤
پودر چربی	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸
کربنات کلسیم	۰/٦۱	۰/٦۱	۰/٦۱	۰/٦۱
جوش شیرین	۰/٤۱	۰/٤۱	۰/٤۱	۰/٤۱
مکمل ویتامینه معدنی[1]	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
نمک	۰/۲٤	۰/۲٤	۰/۲٤	۰/۲٤
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

[1] هر کیلوگرم به ترتیب حاوی ٤۰۰۰۰۰، ۱۰۰۰۰۰ و ۲۰۰ واحد بین المللی ویتامین A ، D_3 و E - به ترتیب حاوی ۱۸۰، ۷۰، ۳۰ و ۲۰۰ گرم کلسیم، فسفر، منیزیم و بیکربنات سدیم - به ترتیب حاوی ٤۰۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰۰، ۳۰۰۰، ۱۰۰، ۱۰۰، ۲۰ و ٤۰۰ میلی گرم آهن، مس، منگنز، روی، کبالت، ید، سلنیم و آنتی اکسیدان بر اساس ماده خشک می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ – مواد مغذی در جیره‌های مورد آزمایش

مواد مغذی	جیره‌های آزمایشی			
	٪۰	٪۲۵	٪ ۵۰	٪۷۵
مجموع مواد مغذی قابل هضم (درصد ماده خشک)	٦۱/۳۸	٦٤/۲۳	٦٦/۵	٦۷/۸
انرژی خالص شیردهی(مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)	۱/٦۳	۱/٦۲	۱/٦۲	۱/٦
پروتئین خام (درصد ماده خشک)	۱٦/٤	۱٦/٤۲	۱٦/۳٤	۱٦/۱
پروتئین غیر عبوری (درصد پروتیین خام)	٦٦/۱۱	٦۷/٦۸	٦۸/۹۸	٦۹/۸۸
پروتئین عبوری (درصد پروتیین خام)	۳۳/۸۹	۳۲/۳۲	۳۱/۰۲	۳۰/۱۲
پروتئین محلول (درصد پروتیین خام)	۲٤/۳۷	۲۳/۹۸	۲۳/٦۷	۲۳/٤۹
الیاف نا محلول در شوینده اسیدی(درصد ماده خشک)	۲۳/۲۵	۲۳/۳۷	۲۳/٦٦	۲٤/۱۹
الیاف نا محلول در شوینده خنثی(درصد ماده خشک)	۳٦/۰۲	۳۵/۸۹	۳۵/۸٤	۳۵/۸۹
کربوهیدراتهای‌غیر الیافی(درصد ماده خشک)	۳۵/۷۷	۳۵/۸	۳۵/۸٦	۳۵/۹۷
نشاسته(درصد ماده خشک)	۲۵/۱۷	۲۵/۵	۲۵/٦۹	۲۵/٦۵
خاکستر(درصد ماده خشک)	٦/۲۵	٦/٤۱	٦/۵۵	٦/٦۸
کلسیم(درصد ماده خشک)	۰/۷۹	۰/۸۳	۰/۸٦	۰/۸۹
فسفر(درصد ماده خشک)	۰/٤٤	۰/٤۸	۰/۵۱	۰/۵٤

جیره‌های آزمایشی

کنجاله‌های مورد استفاده شامل کنجاله سویا، کنجاله تخم پنبه و کنجاله کلزا بود که میزان کنجاله کلزا (بر مبنای ماده خشک) به صورت زیر تعیین گردید:

۱) جیره‌ای که در آن سهم کنجاله کلزا از سهم پروتئینی کنجاله‌های پروتئینی، صفر بود. ۲) جیره‌ای که در آن سهم کنجاله کلزا از سهم پروتئینی کنجاله‌های پروتئینی، ۲۵ درصد بود. ۳) جیره‌ای که در آن سهم کنجاله کلزا از سهم پروتئینی کنجاله‌های پروتئینی، ۵۰ درصد بود. ٤) جیره‌ای که در آن سهم کنجاله کلزا از سهم پروتئینی کنجاله‌های پروتئینی، ۷۵ درصد بود.

تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس اطلاعات حاصل از تجزیه آزمایشگاهی مواد خوراکی مورد استفاده (شامل پروتیین خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، خاکستر، کلسیم و فسفر) و با استفاده از نرم افزار جیره نویسی *Spartan 1992* [1] نوشته شد که اطلاعات مربوط به اجزای تشکیل دهنده و نیز مواد مغذی آنها به ترتیب در جدول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

[1] Ration Evaluation/Balancer for Dairy Cattle,1992. Michigan State University. USA

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه‌گیری

هر دوره آزمایشی شامل ١٤ روز عادت‌دهی و ١٠ روز نمونه‌گیری بود. در زمان نمونه‌گیری، نمونه‌های شیر روزانه، از هر سه وعده صبح، ظهر و شب گرفته شد. قبل از نمونه‌گیری میزان ٠/٠٠٦ گرم دی‌کرومات پتاسیم به ازای هر میلی‌لیتر شیر در داخل ظروف نمونه‌گیری (قوطی‌های پلاستیکی به ظرفیت ٣٠ میلی‌لیتر) ریخته و نمونه‌های ٣ وعده شیر روزانه هر گاو با یکدیگر مخلوط شده و سپس نمونه‌ها پس از کد گذاری در یخچال در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

در آخرین روز هر دوره آزمایشی و در ساعت ١٠ صبح از تمامی١٢ گاو، نمونه خون از ورید دمی‌گرفته شد و سپس به لوله‌های حاوی اتیلن دی آمین ترا استیک اسید(*EDTA*) منتقل گردید. نمونه‌های خون بلافاصله به آزمایشگاه منتقل می‌شد و برای جدا نمودن پلاسما در دستگاه سانتریفیوژ با دور ٣٠٠٠ در دقیقه به مدت ده دقیقه قرار گرفت و پلاسمای حاصله به منظور اندازه‌گیری متابولیت‌های خون شامل هورمون‌های تری یدوتیرونین(*T3*)، تیروکسین(*T4*) و آلبومین دردمای ٢٠- سانتی‌گراد منجمد گردید.

اندازه‌گیری اجزای شیر

تجزیه نمونه‌های شیر با دستگاه میلکو اسکن[1] صورت گرفت. ظروف نمونه شیر که برای هر گاو در هر دوره تعداد ١٠ عدد بود، داخل بن‌ماری قرار می‌گرفت و هنگامی‌که به دمای ٤٠ درجه سانتی‌گراد می‌رسید به داخل دستگاه منتقل شده و سپس مورد تجزیه قرار می‌گرفت و ترکیبات آنها شامل: چربی، پروتئین، لاکتوز، کل مواد جامد، کل مواد جامد بدون چربی و اوره تعیین شد.

اندازه‌گیری اجزای خون

به منظور اندازه گیری آلبومین و هورمون‌های *T3* و *T4* پلاسمای خون گاوها، از روش سنجش جذب ایمنی اتصال آنزیمی[2] استفاده شد (١١).

مدل آماری

این آزمایش در قالب طرح مربع لاتین ٤×٤ با ٣ مربع انجام گرفت. داده‌های آزمایش با نرم افزار *SAS*[3] تجزیه واریانس گردیده و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

مدل آماری مورد استفاده به صورت زیر بود :

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + R_j + C_k + T_l + RE_m + E_{ijklmn}$$

که در مدل فوق؛ Y_{ijklm} : مقدار هر مشاهده، μ : میانگین کل، S_i : اثر مربع، R_j : اثر دوره آزمایش، C_k : اثر گاو، T_l : اثر تیمار، RE_m : اثر باقی‌مانده از جیره قبلی و E_{ijklmn} : اثر خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج و بحث

تولید شیرخام

نتایج مربوط به تولید شیر خام در جدول ٣ تنظیم شده است. همان طور که در جدول مشاهده می‌شود، مصرف کنجاله کلزا در جیره گاوهای شیرده، اثر معنی‌داری بر تولید شیر خام در مقایسه با شاهد نداشته است به جز اینکه در جیره حاوی کمترین میزان کنجاله کلزا، مقدار شیر کاهش نشان داد ($P<٠/٠٥$).

در آزمایشی که بر روی گاوهای شیرده صورت گرفت، آن دسته از گاوها که کنجاله کلزا "دوصفر" دریافت کرده بودند، تولید شیر بالاتری (٢٦/٣٨ کیلوگرم) نسبت به گروه شاهد که کنجاله سویا (٢٤/٩٢ کیلوگرم) دریافت کرده بودند، داشتند(١٥). همچنین در آزمایش دیگری، دو گروه از

[1] Milk-o-Scan 133B (FOSS ELECTRIC DENMARK)

[2] Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

[3] Statistical ANOVA System

www.SID.ir

Archive of SID

گاوها که کنجاله کلزا دریافت کرده بودند، در مقابل دو گروه دیگر که به عنوان شاهد در نظر گرفته شده بود، تولید شیر بالاتری را (به ترتیب ۲٤/۷ و ۲۵/۱ کیلوگرم در مقابل ۲۳ و ۲٤ کیلوگرم) نشان دادند (۱٤). اما در آزمایشی که در آن چندین رقم کنجاله کلزا و همچنین کنجاله سویا (به عنوان خوراک شاهد) در جیره گاوهای شیرده به کار گرفته شد، تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ تولید شیر دیده نشد (۱۲) که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد.

تولید شیر تصحیح شده بر اساس ٤ درصد چربی[1]

همانند تولید شیر خام، همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود تولید شیر تصحیح شده نیز روند مشابهی را نشان داد.

در پژوهش‌های اندک انجام شده که در آنها جایگزینی کنجاله کلزا با کنجاله تخم‌پنبه در جیره گاوهای شیرده مقایسه شده است، افزایش تولید شیر تصحیح شده بر اساس چهار درصد چربی در جیره حاوی کنجاله کلزا در مقایسه با جیره حاوی کنجاله تخم پنبه گزارش گردیده است (۳ و ۱۸). همچنین در آزمایشی دیگر، تولید شیر تصحیح شده گاوهایی که کنجاله کلزا دریافت کرده بودند، نسبت به گاوهایی که در جیره آنها از کنجاله کلزا استفاده نشده بود، به طور معنی‌داری بالاتر بود (۱٤). اما در آزمایشی که در آن از کنجاله کلزای تجاری در جیره گاوهای شیرده استفاده شده بود، هیچ تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ تولید شیر تصحیح شده بر اساس چهار درصد چربی دیده نشد (۵) که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد.

ترکیبات شیر

در میزان درصد چربی شیر بین تیمارهای مختلف، تفاوت‌هایی مشاهده شد. تیمار ۲۵ درصد با درصد چربی ۳/۸۳ بیشترین میزان درصد چربی را به خود اختصاص داد ($P<۰/۰۵$). تیمار ۷۵ درصد میزان درصد چربی شیر کمتری به نسبت سایر تیمارها نشان داد ولی این موضوع با توجه به میزان تولید شیر آن که بالاتر از سایر تیمارها بود قابل توجیه است.

در یک تحقیق هیچ‌گونه افزایشی در مقدار چربی شیر گزارش نشد (۱۸)، اما آزمایشی دیگر، افزایش غیر معنی‌داری در مقدار چربی شیر در مقایسه کنجاله تخم پنبه با کنجاله کلزا گزارش گردید (۳).

تاثیر جیره‌های آزمایشی بر پروتیین شیر در تمامی تیمارها به طور معنی‌داری مشاهده گردید. تیمار ۵۰ درصد با میزان درصد پروتیین ۳/۱۱ توانست بهترین عملکرد درصد پروتیین را داشته باشد، تیمار ۲۵ درصد نیز با درصد پروتیین شیر ۲/۹۸ کمترین مقدار را به خود اختصاص داد ($P<۰/۰۵$).

مقدار چربی شیر (کیلوگرم در روز)

افزایش سطوح کنجاله کلزا در جیره‌های غذایی، اثر معنی‌داری را بر میزان چربی تولیدی بر حسب کیلوگرم در روز نشان نداد ($P>۰/۰۵$).

در یک آزمایش، گروهی از گاوها که به میزان ۱/۲۸ کیلوگرم در روز کنجاله کلزا دریافت کرده بودند، به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد دارای چربی تولیدی بیشتری (۱/۰۷٤ در مقابل ۱/۰۰۷ و ۱/۰۵۹ در مقابل ۰/۹۷۸ کیلوگرم) بودند (۱٤). در آزمایشی دیگر گزارش گردید که مکمل سازی جیره غذایی گاوهای شیرده با کنجاله کلزا دارای افزایش معنی‌داری بر میزان تولید چربی شیر روزانه بوده است (۱۳). همچنین در آزمایشی که در آن به مقایسه اثرات استفاده از کنجاله کلزا در مقابل کنجاله تخم پنبه پرداخته بودند، هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در میزان چربی تولیدی روزانه گزارش نشد (۱٦).

با توجه به میزان درصد پروتئین شیر در تیمارهای مختلف می‌توان گفت با افزایش سطح کنجاله کلزا، میزان

[1] FCM (Fat Corrected Milk)

www.SID.ir

Archive of SID

پروتئین شیر نیز افزایش معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵) که به نظر می‌رسد این امر بیشتر به لحاظ افزایش سهم پروتیین قابل تجزیه یا سهم متیونین بیشتر بوده است.

در پژوهشی که مکمل‌های پروتئینی کنجاله سویا، کنجاله تخم پنبه و کنجاله کلزا را در گاوهای پر تولید با هم مقایسه نمودند که با نتایج این پژوهش همخوانی ندارد، تقریباً عکس این حالت دیده شده بود البته جیره مورد استفاده آنها فقط دارای ۱۵ درصد پروتیین خام بود (۱۸). در یک پژوهش که مقادیر مختلف کنجاله کلزا "دوصفر" را با مقادیر مختلف دانه کلزای روغن‌گیری نشده مقایسه گردید و گاوها به میزان صفر، ۱/۲ و ۲/۵ کیلوگرم در روز کنجاله کلزا مصرف می‌کردند، مقدار پروتئین شیر به صورت غیر معنی‌داری افزایش یافت (٦) که البته کیفیت پروتئین کنجاله کلزای مورد استفاده که خود ناشی از شرایط محیطی، واریته، فصل رویش و غیره می‌باشد، می‌تواند در این تفاوت مشاهده شده، دخالت نماید. ضمناً در پژوهش قبلی یاد شده (۱۸) از ذرت به عنوان ۵۰ درصد منبع کربوهیدرات قابل تخمیر در جیره حاوی کنجاله کلزا استفاده شده بود که ممکن است با توجه به سرعت بالای تخمیر پروتئین کنجاله کلزا، هم زمانی مناسبی بین منابع پروتئینی و کربوهیدرات ایجاد نشده باشد و کاهش پروتئین مشاهده شده مربوط به کاهش پروتئین میکروبی باشد. از طرف دیگر مقایسه شاخص کیفی پروتئین شیر چندین ماده خوراکی توسط شینگوئت و همکاران (۱۹۷٤) نشان داد که کنجاله کلزای تجاری بالاترین امتیاز پروتئین شیر را در بین مکمل‌های پروتئینی موجود (به جز پودر ماهی) دارد.

مقدار پروتئین شیر (کیلوگرم در روز)

از نظر میزان تولید پروتئین شیر بر اساس کیلوگرم در روز، تیمار ۷۵٪ تولید بیشتری داشت (۰/۹۸ کیلوگرم در روز) و تیمار ۲۵٪ کمترین میزان را (۰/۸۹ کیلوگرم در روز) دارا بود (P<۰/۰۵). هاتانن[1] (۱۹۹۸) نیز با مطالعه‌ای که بر روی ۱۳ پژوهش انجام داد اعلام کرد که پاسخ هر کیلوگرم افزایش در کنجاله کلزای جیره به میزان ۳۹/٤ گرم افزایش در پروتئین شیر می‌باشد. این نتایج با داده‌های حاصل از آزمایشی که در آن، به ازای هر کیلوگرم مصرف کنجاله کلزا ۳۲/۲ گرم افزایش در میزان پروتئین شیر را گزارش کرده بودند (١٤)، تا حدی منطبق است. البته همانطور که در جدول ۳ آمده است، در پژوهش حاضر مقدار ۳۰ گرم در روز به سهم پروتئین شیر (تیمار ۷۵٪ در مقابل شاهد) افزوده شده است (P<۰/۰۵) که با نتایج دو پژوهش مذکور همخوانی دارد.

لاکتوز شیر

جیره‌های آزمایشی اثر معنی‌داری را بر درصد لاکتوز شیر نشان دادند. تیمار ۵۰ درصد که بهترین عملکرد پروتئین شیر را داشت، توانست بالاترین میزان لاکتوز شیر را نیز از آن خود کند (٤/٦٥٪)، در مقابل تیمار ۷۵ درصد پس از تیمارهای صفر و ۲۵ ٪، کمترین مقدار لاکتوز شیر را نشان داد (P< ۰/۰۵).

همانند پارامترهای پروتئین و لاکتوز شیر، در مورد کل مواد جامد شیر نیز باز تیمار ۵۰ درصد بیشترین عملکرد را از خود بروز داد (۱۲/٤۳٪) و باز هم تیمار ۷۵ درصد کمترین میزان را دارا بود (P< ۰/۰۵).

با توجه به نتایج حاصله در مورد پروتئین و لاکتوز شیر، انتظار می‌رفت که نتایج حاصله در مورد مواد جامد بدون چربی شیر نیز صدق کند، زیرا تغییرات درصد مواد جامد بدون چربی شیر به طور اساسی تابعی از تغییرات پروتئین و لاکتوز نیز می‌باشد. براین اساس تیمار ۵۰ درصد بالاترین و تیمار ۷۵ درصد کمترین میزان را نشان دادند (P<۰/۰۵). نتایج حاصله را می‌توان با نتایج آزمایشی را که در آن که کنجاله‌های کلزا ، تخم‌پنبه و سویا را با یکدیگر مقایسه کردند (۱۸)، تا حدودی هماهنگ دانست.

میزان ازت اوره شیر بین تیمارها، اختلاف معنی‌داری نشان نداد (P> ۰/۰۵). در یک آزمایش ازت اوره شیر تولیدی در گاوهایی که کنجاله کلزا دریافت کرده بودند

[1] Huhtanen

www.SID.ir

Archive of SID

بالاتر از گروهی بود که جیره شاهد را دریافت داشتند (۱٤). ولی این تفاوت در میزان ازت اوره شیر با توجه با این که در جیره شاهد هیچ گونه خوراک پروتئینی به کار نرفته، می‌تواند قابل توجیه باشد.

متابولیت‌های خونی

بین هیچ یک از تیمارهای آزمایشی که با سطوح مختلف کنجاله کلزا تغذیه شدند، تفاوت معنی‌داری در مورد میزان هورمون *T3* مشاهده نگردید (P> ۰/۰۵). در یک آزمایش، با افزایش استفاده از کنجاله کلزا در جیره گاوهای شیرده نیز هیچ گونه اثر معنی‌داری با افزایش سطوح مصرف کنجاله کلزا مشاهده نشد (۱٦). در آزمایشی که تاثیر ۳ واریته مختلف کنجاله کلزا با میزان گلوکوزینولات متفاوت (کم – متوسط- زیاد) بر روی عملکرد رشد و غده تیروئید بره‌های پرواری بررسی شد، در پایان مشخص گردید که کنجاله کلزا با مقادیر گلوکوزینولات کم، تاثیری بر عملکرد غده تیروئید و هورمون‌های مترشحه آن ندارد (٤).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر جیره‌های آزمایشی بر تولید وترکیبات شیر

پارامتر	واحد	جیره‌های آزمایشی				SEM
		۰ ٪	۲۵ ٪	۵۰ ٪	۷۵٪	
شیر خام تولیدی	kg	۳۱/۹۸^{ab}	۳۰/۰٤^{c}	۳۰/۹٦^{bc}	۳۲/۹۳^{a1}	۰/٦۷۵
شیرتصحیح شده (٤ درصدچربی)	kg	۳۰/۵۵^{a}	۲۸/۸۵^{b}	۲۹/۸٦^{ab}	۳۰/۱۱^{ab}	۰/٤٦۳
چربی	٪	۳/۷٤^{b}	۳/۸۳^{a}	۳/۷۷^{ab}	۳/٤۹^{c}	۰/۰۷۱
چربی (تولیدی در روز)	kg	۱/۱۸^{a}	۱/۱۲^{b}	۱/۱٦^{ab}	۱/۱۳^{ab}	۰/۰۱۸
پروتئین (درصد)	٪	۲/۹۹^{c}	۲/۹۸^{d}	۳/۱۱^{a}	۳/۰۰^{b}	۰/۰۲۹
پروتئین (تولیدی در روز)	kg	۰/۹۵^{b}	۰/۸۹^{c}	۰/۹٦^{b}	۰/۹۸^{a}	۰/۰۱۷۵
لاکتوز	٪	٤/۵۷^{b}	٤/۵۳^{c}	٤/٦۵^{a}	٤/٤۵^{d}	۰/۰۲۹
کل مواد جامد	٪	۱۲/۱۰^{c}	۱۲/۲۲^{b}	۱۲/٤۳^{a}	۱۱/۸۷^{d}	۰/۰۸۷
مواد جامد بدون چربی	٪	۸/۵۵^{c}	۸/۵۹^{b}	۸/۸۲^{a}	۸/۵^{d}	۰/۰٤۰
ازت اوره شیر	mg/dl	۱۸/۹۱	۱۸/۹۱	۱۸/۸٦	۱۸/۹۵	۰/۰۰۱

[1] اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵) .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر جیره‌های آزمایشی بر ترکیبات سرم خون

پارامتر	جیره‌های آزمایشی				SEM
	٪ ۰	٪ ۲۵	٪ ۵۰	٪ ۷۵	
هورمون *T3* (نانوگرم در میلی‌لیتر)	۱/۵۷۵	۱/۵٦۸	۱/۵۷۳	۱/۵٦۸	۰/۰۰۳
هورمون *T4* (نانوگرم در میلی‌لیتر)	۲۹/۵٦	۲۹/٤۳	۲۹/٤٤	۲۹/۵۵	۰/۰۳۹
آلبومین (درصد)	۳۳/۹۰	۳۳/۸٤	۳۳/۸۵	۳۳/۸۹	۰/۰۱٤

با توجه به نتایج اعلام شده توسط برخی محققین (٤ و ۹) و نتایج حاصل از این تحقیق، می‌توان دریافت که کنجاله کلزا (واریته‌های اصلاح شده) در سطوح بکار رفته در تحقیق حاضر، هیچ گونه اثر منفی بر روی کارکرد غده تیروئید ندارد.

در مورد هورمون *T4*، نیز اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد(P> ۰/۰۵). این امر نتایج حاصله گواترزا بودن کنجاله کلزا را، در صورت مصرف زیاد زیر سوال می برد که البته با توجه به میزان کاسته شده از تراکم گلوکوزینولات‌ها در کنجاله کلزا، قابل توجیه می‌تواند باشد. در یک آزمایش، با افزایش استفاده از کنجاله کلزا در جیره گاوهای شیرده، هیچ گونه اثر معنی‌داری را بر هورمون *T4* نمایان نساخت، ولی یک کاهش غیر معنی‌دار در میزان هورمون *T4* با افزایش سطوح مصرف کنجاله کلزا پدیدار گشت که این امر می‌تواند احتمال گواترزایی را در دراز مدت در اثر مصرف کنجاله کلزا افزایش دهد(١٦).

در آزمایشی دیگر، با استفاده از کنجاله کلزا در جیره گاوهای شیرده، کاهش معنی‌داری در هورمون *T4* گزارش شده است (۱۷) که دلیل این امر احتمالا به حضور فرآورده‌های حاصل از هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها از جمله گواترین (گوترزای اصلی کلزا) و تیوسیانات‌ها که ید را از دسترس تیروئید خارج می‌سازند، بر می‌گردد که منجر به بروز چنین اثری گردیده است. به احتمال زیاد سطح گلوکوزینولات موجود در کنجاله کلزای مورد استفاده در آزمایش آنها بیشتر از کنجاله کلزا مورد استفاده در تحقیق حاضر بوده است.

به طور کلی تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر سطح آلبومین سرم خون نداشتند(P<۰/۰۵). اگر سطح آلبومین سرم به عنوان شاخصی از فعالیت سنتتیک پروتئین در کبد در نظر گرفته شود (٤)، مشاهده می‌شود که هیچ‌گونه کاهشی در مقدار آلبومین که از اثر سمی گلوکوزینولات‌ها بر روی فعالیت کبد احتمال می‌رفت، اتفاق نیفتاده است.

با توجه به نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر، می‌توان چنین نتیجه گرفت که کنجاله کلزای تولید شده در ایران می‌تواند تا ۷۵ درصد سهم کنجاله‌های پروتئینی در جیره جایگزین گردد با این حال پیشنهاد می‌گردد تأثیر طولانی مدت استفاده از کنجاله کلزا بر روی صفات تولید مثلی و سایر پارامترهای سلامتی در گاو شیری و تلیسه‌ها مورد بررسی بیشتری قرار گیرد.

سپاسگزاری

از مدیریت و کارکنان شرکت دامپروری عشاقی به دلیل مساعدت در انجام این تحقیق تشکر می‌شود. همچنین از کلینیک دامپزشکی دام آور و آقای مهندس کریم‌زاده به دلیل کمک در تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌های خون تشکر می‌گردد. در پایان از دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه به جهت تسهیل در انجام این تحقیق تشکر می‌گردد.

www.SID.ir

منابع

۱. **صفافر ح. ۱۳۸۲.** استفاده از کنجاله کانولا در تغذیه دام، طیور و آبزیان. انتشارات جامعه. صفحات ۲-۱۷.

۲- **کریم‌زاده ص. ۱۳۸۳.** بررسی اثر سطوح مختلف کنجاله کانولا و روش توازن آمینو اسیدهای خوراک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. صفحات ٤-٦.

3. **DePeters D.J. and D.L. Batch. 1986.** Canola meal versus cottonseed meal as the protein supplement in dairy diets. Journal of Dairy Science, 69:148-154.
4. **Derycke G. and N. Mabon. 1999.** Chemical changes and influences of rapeseed anti nutritional factors on lamb physiology and performance. Journal of Animal Feed Science and Technology, 81:81-91.
5. **Desousa lamy E.C.C., S. P. Williams, M.B. Salawu and C.C. Hammond. 2001.** The utilization of a Commercial rapeseed meal product (Rapass) as a protein supplement. Proceedings of BSAS Annual Meeting. P 204.
6. **Emanuelson M., K.A. Ahllin and H. Wiktorsson. 1993.** Long-term feeding of rapeseed meal and full-fat rapeseed of double low cultivars to dairy cows. Livestock Production Science, 33:199-214.
7. **Fisher L.J. 1976.** Evaluation of "Double-Low" rapeseed meal in lactating cow rations. Research on Rapeseed, 4th Progress Report, Research Committee, 40:117-119.
8. **Fisher L.J. and D.S. Walsh. 1976.** Substitution of rapeseed meal for soybean meal as a source of protein for lactating cows. Canadian Journal of Animal Science, 56:233-242.
9. **Hill R. 1991.** Rapeseed meal in the diets of ruminants. Nutrition Reviwe, 61: 139 - 155.
10. **Huhtanen P. 1998.** Supply of nutrients and productive responses in dairy cows given diets based on restrictively fermented silage. Agriculture and Food Science of Finland, 7:219-250.
11. **DeCourcy K. 2003.** The ELISA assay an immunology experiment, (information manual). Fralin Biotechnology Center Virginia Tech.
12. **Ingalls J.R. and H.R. Sharma. 1976.** Evaluation of "Double-Low" rapeseed meal in lactating cow rations. Research on Rapeseed, 4th Progress Report, Research Committee, 40:122-124.
13. **Khalili H., E. Kuusela, M. Suvitie and P. Huhtanen. 2002.** Effect of protein and energy supplements on milk production in organic farming. J. Anim. Feed Sci. Tech. 98:103-119.
14. **Kokkonen T., M. Tuori., V. Leivonen and L. Syrjala-Qvist. 2000.** Effect of silage dry matter content and rapeseed meal supplementation on dairy cows. 1. Milk production and feed utilization. Journal of Animal Feed Science and Technology 84:213-228.
15. **Laarveld B., and D. A. Christensen. 1976.** Evaluation of "Double-Low" rapeseed meal in lactating cow rations. Research on Rapeseed, 4th Progress Report, Research Committee, 40:124-127.
16. **Maesoomi S. M., G. R. Ghorbani., M. Alikhani and A. Nikkhah. 2005.** Short Communication: Canola meal as a substitute for cottonseed meal in diet of midlactation Holsteins. Journal of Dairy Sicence, 89: JDS 5443 Take B 162.
17. **Papas A.J., R. Ingalls and L.D. Campbell. 1979.** Studies on the effects of rapeseed meal on thyroid status of cattle, glucosinolate and iodine content of milk and other parameters. Journal of Nutrition, 109:1129-1139.
18. **Sanchez J.M. and D.W. Claypool. 1983.** Canola meal as a protein supplement in dairy rations. Journal of Dairy Sicence, 66:80-85.
19. **Shingoethe D.J., G.L. Beardsley and L.D. Muller. 1974.** Evaluation of commercial rapeseed meal and Bronowski variety rapeseed meal in calf rations. Journal of Nutrition, 104:358-362.

www.SID.ir