

## اثرات جایگزینی کنجاله کانولا با کنجاله سویا بر برخی صفات تولیدی گاو های تازه زای

### هلشتاین

فاطمه حسینی<sup>۱</sup> - علیرضا هروری موسوی<sup>۲\*</sup> - محسن دانش مسگران<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۲

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۵

### چکیده

به منظور بررسی اثرات جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کانولا بر مصرف ماده خشک، تولید و ترکیب شیر و برخی از فراسنجه های خونی گاوهای شیری تازه زای هلشتاین از ۱۲ رأس گاو تازه زای هلشتاین در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. تیمارهای آزمایشی عبارتند بودند از جیره حاوی کنجاله سویا (n=۶) و یا جیره حاوی کنجاله کانولا (n=۶). برای تجزیه و تحلیل آماری داده های تکرار شده در زمان از رویه Mixed به صورت تکرار در زمان و برای سایر داده ها از رویه GLM نرم افزار آماری SAS استفاده شد. نتایج نشان داد که تولید شیر، پروتئین، چربی و لاکتوز در بین خوراک‌های مورد استفاده مشابه بود. خوراک دارای کنجاله کانولا، درصد چربی شیر را به طور معنی داری افزایش داد. اثر خوراک های مختلف بر روی مصرف ماده خشک معنی دار نبود. سطوح گلوکز، کلسترول، نیتروژن غیر آمینی و آنزیم آسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST) سرم خون تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. اثر زمان بر روی همه مولفه های مورد بررسی به استثنای درصد چربی معنی دار بود. نتایج این آزمایش نشان داد که جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کانولا اثر معنی داری بر مصرف ماده خشک، تولید و ترکیبات شیر (به استثنای درصد چربی)، غلظت های گلوکز، کلسترول، نیتروژن اوره ای خون و آنزیم آسپاراتات آمینو ترانسفراز در خون نداشت. بنابراین می توان کنجاله کانولا را بدون داشتن اثرات مضر بر روی فراسنجه های تولیدی و متابولیت های خونی، جایگزین کنجاله سویا در جیره گاوهای شیرده کرد.

واژه های کلیدی: کنجاله کانولا، کنجاله سویا، گاوهای هلشتاین

### مقدمه

روده ایجاد می کند که به پروفیل اسید آمینه پروتئین حیوانی خیلی نزدیک است (۱۲). مقدار لیپید کنجاله کانولا ۴ تا ۵ درصد است که نسبت به کنجاله سویا بیشتر است. کنجاله کانولا منبع خوبی از مواد معدنی ضروری و همچنین منبع خوبی از سلنیوم نسبت به کنجاله سویا است. با این حال، قابلیت دسترسی مواد معدنی در کنجاله کانولا نسبت به کنجاله سویا پایین تر است. نتایج حاصل از آزمایشات در زمینه ارزش کنجاله کانولا برای گاوهای شیرده نشان می دهد که استفاده از آن سبب بهبود تولید شیر در گاو های شیرده می شود (۲۵). اهرن و کنلی (۲)، نیز در سال ۱۹۸۳ گزارش کردند که کنجاله کانولا می تواند به عنوان یک منبع پروتئینی در خوراک گاوهای شیرده بدون اثرات سوء بر مصرف خوراک، تولید و ترکیبات شیر استفاده، همچنین سانچز و همکاران (۲۲)، در سال ۱۹۸۳ گزارش کردند که میانگین مصرف خوراک برای حیواناتی که کنجاله کانولا مصرف کرده بودند نسبت به زمانی که کنجاله سویا مصرف کرده بودند بالاتر بود. لارولد (۱۵)، نیز در سال ۱۹۸۱ نشان داد که کنجاله کانولا در سطح ۲۴ درصد می تواند جایگزین کنجاله سویا شود. با

کنجاله سویا به خاطر توازن اسید های آمینه و خوشخوراکی، یک مکمل پروتئینی عالی در جیره های گاوهای شیرده محسوب می شود و به طور وسیعی در تغذیه آنها استفاده می شود (۲۰). سایر مکمل های پروتئینی مانند کنجاله کانولا که نسبت به کنجاله سویا ارزانتر هستند و کمتر در تغذیه غیر نشخوارکنندگان استفاده می شوند، می توانند جایگزین خوبی برای کنجاله سویا باشند. کنجاله کانولا انرژی و پروتئین کمتری نسبت به کنجاله سویا دارد ولی مقدار فیبر آن بیشتر است. همچنین دارای یک پروفیل اسید آمینه عالی است و از لحاظ ویتامین ها و مواد ضروری غنی است (۱۳). اگر چه کنجاله کانولا به مقدار زیاد در شکمبه هضم می شود اما یک پروفیل اسید آمینه در

۳۲۰۱- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه علوم دامی و قطب علمی کاربرد بهینه مصرف فرآورده های جانبی کشاورزی در تغذیه دام، منطقه خراسان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email: heravi@um.ac.ir

\*) نویسنده مسئول:

گرفت و نمونه‌ها با دور ۳۵۰۰ و به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند. سرم جدا شده برای تعیین نیتروژن غیر آمینی خون (BUN)، گلوکز، کلسترول و آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) <sup>۳</sup> به آزمایشگاه تغذیه دام دانشکده کشاورزی و آزمایشگاه جهاد دانشگاهی مشهد فرستاده شد.

جدول ۱- ترکیبات و تجزیه شیمیایی جیره‌های مورد استفاده در گاوهای تازه زای هلستاین

ترکیبات جیره (درصد ماده خشک از کل جیره)	تیمار ۱	تیمار ۲
سیلوی ذرت	۲۰/۴۰	۲۰/۴۰
یونجه	۱۷/۶۰	۱۷/۶۰
دانه ذرت	۱۰/۵۴	۱۹/۸۴
دانه جو	۱۹/۸۴	۱۰/۵۴
کنجاله سویا	۱۴/۸۸	۰/۰۰
کنجاله کانولا	۰/۰۰	۱۶/۷۴
کنجاله پنبه دانه	۴/۹۶	۴/۹۶
تفاله مرکبات	۴/۰۳	۴/۰۳
سبوس	۴/۹۶	۳/۱
پودر چربی	۱/۸۶	۱/۸۶
مکمل ویتامین و موادمعدنی	۰/۲۴۸	۰/۲۴۸
سنگ آهک	۰/۴۹۶	۰/۴۹۶
نمک	۰/۱۸۶	۰/۱۸۶
آنالیز جیره		
پروتئین خام (درصد)	۱۶/۴۰	۱۶/۳۰
انرژی خالص شیردهی (M cal/kg DM)	۱/۷۶	۱/۷۲
دیواره سلولی (درصد)	۲۷/۹۴	۳۱/۷
دیواره سلولی بدون همی سلولز (درصد)	۲۰/۷۶	۱۸/۷۳
کلسیم (درصد)	۰/۶۶	۰/۷
فسفر (درصد)	۰/۴۴	۰/۴۹

برای داده‌هایی که یک بار در طول دوره اندازه‌گیری شدند داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی، توسط رویه GLM نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱) آنالیز شدند. مدل آماری مورد استفاده به صورت زیر بود.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

که در آن  $Y_{ij}$  = متغیر وابسته،  $\mu$  = میانگین کل،  $\tau_i$  = اثر تیمار،  $\varepsilon_{ij}$  = اثرات تصادفی باقیمانده

تجزیه و تحلیل داده‌های تکرار شده در زمان، در قالب طرح کاملاً تصادفی با اندازه‌گیری متعدد، توسط رویه Mixed نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه و تحلیل شدند. مدل ریاضی استفاده شده در این گروه از داده‌ها به صورت زیر بود:

$$Y_{ijk} = M + T_i + A_{ij} + D_k + (T^*D)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

که در آن:  $Y_{ijk}$  = متغیر وابسته،  $M$  = میانگین کل،  $T_i$  = اثر تیمار،

توجه به اینکه در بازار خوراک حیوانی رایج در ایران کنجاله کانولا نسبت به کنجاله سویا ارزان تر است و همچنین تولید کانولا با توجه به شرایط آب و هوایی ایران در داخل بیشتر از سویا صورت می‌گیرد (۱). ضرورت مطالعاتی که در آنها کنجاله کانولا به عنوان یک جایگزین مناسب کنجاله سویا در تغذیه دام و طیور استفاده شده بیش از پیش به نظر می‌رسد. بنا براین هدف از این آزمایش جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کانولا و بررسی تاثیرات آن بر روی مصرف ماده خشک، تولید و ترکیبات شیر و برخی متابولیت‌های خونی در گاوهای تازه زای هلستاین بود.

## مواد و روش‌ها

این طرح در واحد گاوداری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد و آزمایشات مربوط به آن در آزمایشگاه گاوداری، آزمایشگاه تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی و آزمایشگاه جهاد دانشگاهی مشهد انجام شد. در این آزمایش تعداد ۱۲ رأس گاو شیری تازه زای هلستاین ۵ روز پس از زایمان بر اساس تولید شیر ۳۰۵ روز دوره قبل، شکم زایش (شکم دوم تا پنجم) و تاریخ زایش مورد انتظار انتخاب شده و به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. گاوهای انتخاب شده از روزهای ۵ تا ۵۶ پس از زایمان با دو خوراک حاوی انرژی یکسان تغذیه شدند، تیمار یک حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا (بدون استفاده از کنجاله کانولا) و تیمار دو حاوی ۱۷ درصد کنجاله کانولا (بدون استفاده از کنجاله سویا) بود (جدول ۱). هر یک از گاوها در جایگاه جداگانه‌ای در سالن سرپرسته قرار گرفتند. در شروع آزمایش گاوها به مدت ۷ روز برای عادت پذیری به شرایط سالن تحقیقاتی با جیره معمول گاو داری و سپس به مدت ۷ هفته با تیمارهای آزمایشی تغذیه شدند. خوراک گاوها دو مرتبه در روز در ساعت ۸ صبح و ۴ بعد از ظهر به صورت جیره کاملاً مخلوط (TMR) <sup>۱</sup> در حد اشتها در اختیار حیوانات قرار گرفت. باقی مانده خوراک هر گاو، روزانه جمع‌آوری و وزن شد، نمونه‌های خوراک مصرفی و باقی مانده آن به صورت هفتگی ای جمع‌آوری و برای تعیین ترکیب شیمیایی در شرایط مناسب نگهداری شدند.

## نمونه‌گیری شیر و خون

گاوها سه بار در روز در ساعت‌های ۵، ۱۳ و ۲۰ دوشیده می‌شدند و از شیر به صورت هفتگی نمونه‌گیری شد. غلظت ترکیبات شیر شامل لاکتوز، چربی و پروتئین شیر در آزمایشگاه گاوداری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی اندازه‌گیری شد. نمونه‌گیری از خون هر هفته قبل از وعده غذایی صبح از سیاهرگ دمی صورت

2- Blood Urea Nitrogen  
3- Aspartate aminotransferase

1- Total Mixed Ration

۰/۴ درصد و میانگین گلوکوزینولات در دانه کانولای ایرانی به حدود ۱۰ میکرومول بر گرم می رسد (۱۱).

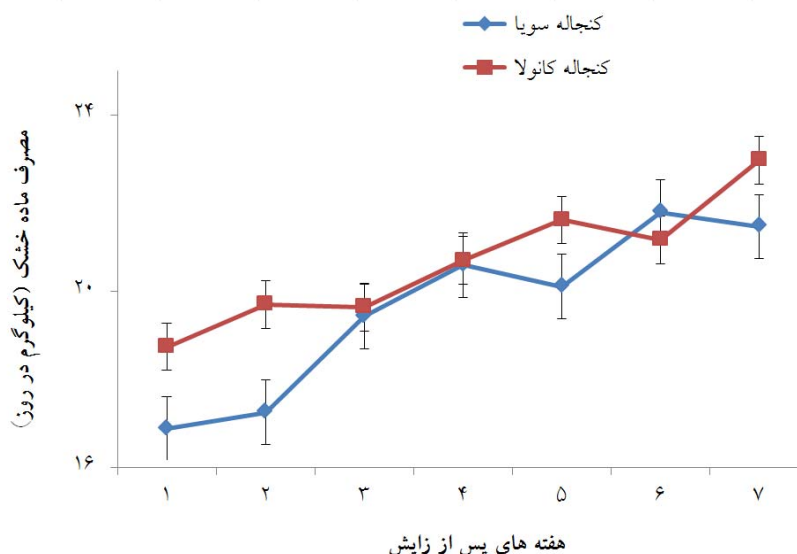
جایگزینی کنجاله کانولا با کنجاله سویا اثر معنی داری بر تولید شیر (کیلوگرم درروز) نداشت ( $p > 0.05$ ) ولی اثر زمان بر تولید شیر معنی دار بود ( $P < 0.001$ ، جدول ۲). این نتایج، نتایج مطالعات سانچز و کلاسی پول (۲۲)، امانبولسون (۹)، وینسنت و همکاران (۲۶)، خراسانی و همکاران (۱۲)، و معصومی و همکاران (۱۶)، را تایید می کند. گزارش های متفاوتی درباره تاثیر کنجاله کانولا بر تولید شیر ارائه شده است. کوکون و همکاران (۱۴)، با افزودن ۲۵ درصد کنجاله کانولا افزایش تولید شیر را نسبت به کنجاله سویا گزارش کردند. اما فیشر (۱۰)، گزارش کرد که استفاده بیش از ۱۱ درصد کنجاله کانولا با گلوکوزینولات کم باعث کاهش تولید شیر می شود. با توجه به اینکه مهم ترین فاکتور محدود کننده تولید شیر در اوایل شیردهی، مصرف ماده خشک است و همچنین بر اساس تئوریهای کنترل مصرف خوراک به نظر می رسد، گاوها برای تامین انرژی مورد نیاز خود خوراک می خورند و افزایش تولید شیر سبب افزایش مصرف خوراک می شود (۳)، بنابراین تولید یکسان شیر و ترکیبات آن برای گاوها در هر دو تیمار می تواند به دلیل استفاده یکسان از ماده خشک مصرفی باشد.

درصد چربی شیر در دام های تغذیه شده با کنجاله کانولا بالاتر از دام های تغذیه شده با کنجاله سویا بود ( $p < 0.05$ ) اما تولید چربی بین تیمارها از نظر آماری معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ، جدول ۲).

$A_{II} =$  اثر تصادفی گاو در تیمار،  $D_K =$  اثر زمان،  $(T * D)_{IK} =$  اثر متقابل تیمار و زمان  $= \epsilon_{IIK}$  خطای هر مشاهده بود.

## نتایج و بحث

مصرف ماده خشک تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت ( $p > 0.05$ ). اما مصرف ماده خشک در خلال زمان افزایش یافت ( $P < 0.001$ ، شکل ۱). امانبولسون (۹)، نشان داد مصرف ۲/۵ کیلوگرم ماده خشک در روز کنجاله کانولا اثر منفی در مصرف خوراک نداشت. یافته مقاله حاضر، نتایج محققین دیگر را تایید می کند. اهرنی و کنلی (۲) و سانچز و کلاسیپول (۲۲)، نیز نشان دادند، افزودن ۱۱/۷ درصد کنجاله کانولا سبب افزایش مصرف خوراک نسبت به کنجاله سویا شد. اما خراسانی و همکاران (۱۲)، با افزودن ۳/۶ درصد کنجاله کانولا به جای پودر ماهی کاهش مصرف خوراک را گزارش کردند. مظهری و همکاران (۱۷)، کاهش مصرف خوراک را در جیره های حاوی کنجاله کانولا در مقایسه با جیره های حاوی کنجاله سویا گزارش کردند. کاهش مصرف خوراک در پی استفاده از کنجاله کانولا را دیگران نیز گزارش کردند (۸، ۱۰ و ۱۹). که دلیل این کاهش مصرف خوراک در مطالعات انجام شده وجود گلوکوزینولات بالا در کنجاله کانولا گزارش شد (۱۵). اما چون کنجاله کانولایی که امروزه در ایران استفاده می شود دارای گلوکوزینولات و اسید اروسیک پایینی است اثری بر مصرف جیره ها نداشت و گاوها هر دو جیره را تقریباً به طور یکسان مصرف کردند. میزان اسید اروسیک در روغن کانولای ایرانی به حدود



شکل ۱- مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز) در گاوهای هلشتاین تغذیه شده با جیره های حاوی کنجاله سویا یا کانولا (۰/۳۴=انحراف معیار خطا)

استوکدال (۲۴)، با افزودن ۵۰ درصد کنجاله کانولا به جای کنجاله سویا در جیره گاوهای شیرده افزایش درصد چربی شیر را گزارش کرد. سانچز و کلای پول (۲۲)، در مقایسه کنجاله کانولا با کنجاله سویا و پنبه دانه تفاوتی در چربی شیر مشاهده نکردند. همچنین مظهری و همکاران (۱۷)، عدم تفاوت معنی دار در درصد چربی را در صورت استفاده از کنجاله کانولا به جای کنجاله سویا گزارش کردند. اما کوکونن و همکاران (۱۴)، نشان داد با افزودن ۲۵ درصد کنجاله کانولا به جای کنجاله سویا تولید چربی شیر افزایش یافت، که احتمالاً ناشی از مقدار فیبر بیشتر در مقایسه با کنجاله سویا است. بر همین اساس در این تحقیق افزایش درصد چربی شیر می تواند به دلیل بالاتر بودن فیبر (NDF) در جیره های حاوی کنجاله باشد که می تواند در شکمبه نسبت اسید استیک به اسید پروپیونیک را افزایش دهد و از این طریق سبب افزایش درصد چربی شیر گردد. میانگین تولید و درصد پروتئین شیر در دام هایی که از جیره حاوی کنجاله کانولا استفاده کردند در مقایسه با دام های تغذیه شده با کنجاله سویا تفاوت معنی داری نداشت ( $p > 0.05$ ، جدول ۲). این یافته، با نتایج سانچز و همکاران (۲۲)، ویسننت و همکاران (۲۶)، و خراسانی و همکاران (۱۲)، مطابقت دارد، در حالی که مصطفی و همکاران (۱۹)، نشان دادند که افزودن ۶/۸ درصد کنجاله کانولا نسبت به کنجاله سویا سبب کاهش میانگین پروتئین شیر شد. اما کوکونن و همکاران (۱۴)، و مظهری و همکاران (۱۷)، افزایش میانگین پروتئین شیر را در صورت مصرف کنجاله کانولا گزارش کردند. تولید شیر که از مولفه های مهم توازن انرژی در گاوهای شیرده است به کیفیت و کمیت پروتئین جیره و همچنین غلظت انرژی جیره وابسته است، همچنین افزایش غلظت پروتئین شیر همگام با افزایش میزان پروتئین شیر ناشی از افزایش میزان پروتئین عبوری جیره است (۱۸). مصطفی و همکاران (۱۹)، گزارش کردند که مصرف پروتئین اضافی توسط گاوهای شیرده باعث افزایش تولید شیر و پروتئین خواهد شد. بنابراین در مطالعه حاضر به نظر می رسد که

پروتئین و پروفیل اسید آمینه کنجاله کانولا برای سنتز پروتئین شیر به خوبی کنجاله سویا بود و جایگزینی کامل کنجاله کانولا با کنجاله سویا تاثیر منفی بر روی تولید پروتئین شیر نداشت.

میانگین تولید و درصد لاکتوز شیر دام هایی که از جیره حاوی کنجاله کانولا استفاده کردند در مقایسه با دام های تغذیه شده با کنجاله سویا تفاوت معنی داری نداشت ( $p > 0.05$ ) (جدول ۲). که این نتایج، با نتایج خراسانی و همکاران (۱۲)، معصومی و همکاران (۱۶)، و مظهری و همکاران (۱۷)، مطابقت داشت. کوکونن و همکاران (۱۴)، نیز با افزودن ۲۵ درصد کنجاله کانولا افزایش لاکتوز شیر را نسبت به کنجاله سویا گزارش کردند. غلظت لاکتوز به علت کنترل فشار اسمزی، عامل اصلی کنترل تولید شیر است. به طوریکه با افزایش لاکتوز در شیر، تولید شیر افزایش می یابد. همچنین با توجه به اینکه یکی از پیش سازهای لاکتوز، گلوکز می باشد و اثر محدود کننده بر سنتز لاکتوز شیر دارد و چون در مطالعه حاضر گلوکز خون تحت تاثیر جیره ها قرار نگرفته است، انتظار می رود که لاکتوز شیر هم بین جیره ها یکسان باشد.

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که تیمارها اثری بر غلظت گلوکز سرم نداشتند ( $p > 0.05$ ) اما اثر زمان بر روی غلظت گلوکز خون معنی دار بود و غلظت گلوکز خون در خلال زمان افزایش یافت ( $p < 0.05$ ، جدول ۳). اگر چه در آزمایش کنونی و برخی گزارش ها (۱۶ و ۲۳)، تفاوت معنی داری در غلظت گلوکز سرم در صورت استفاده از کنجاله کانولا دیده نشد، اما استوکدال (۲۴)، کاهش غلظت گلوکز سرم را در صورت افزودن ۵۰ درصد کنجاله کانولا به جیره گزارش کرد. کاهش غلظت گلوکز پس از زایمان و افزایش تقاضای غدد پستانی برای سنتز لاکتوز منجر به افزایش کاتابولیسم پروتئین ها و افزایش روند گلوکونئوز و تبدیل اسید های آمینه مازاد به گلوکز می شود.

جدول ۲- ترکیبات و تولید شیر و مصرف خوراک در گاوهای هلستاین تغذیه شده با جیره های حاوی کنجاله سویا یا کانولا

هفته	تیمار		اثر تیمار		اثر زمان
	۱	۲	P	SE	P
تولید شیر (کیلوگرم در روز)	۳۶/۵۱	۳۶	۰/۶۴	۰/۷۶	<۰/۰۰۱
چربی شیر (درصد)	۳/۲۵	۳/۴۷	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۴
چربی شیر (کیلوگرم در روز)	۱/۲۱	۱/۲۴	۰/۶۶	۰/۰۴	<۰/۰۰۱
پروتئین شیر (درصد)	۳/۰۷	۳/۱	۰/۰۴	۰/۶۶	<۰/۰۰۱
پروتئین شیر (کیلوگرم در روز)	۱/۱۳	۱/۱۱	۰/۸	۰/۱۴	<۰/۰۰۱
لاکتوز شیر (درصد)	۴/۶	۴/۶۲	۰/۸۸	۰/۰۷	<۰/۰۰۱
لاکتوز شیر (کیلوگرم در روز)	۱/۷	۱/۶۵	۰/۵۶	۰/۰۶	۰/۰۴

۱-جیره حاوی کنجاله سویا، ۲- جیره حاوی کنجاله کانولا، p-سطح معنی دار شدن، SE-انحراف معیار خطا

جدول ۳- غلظت متابولیت های خونی (میلی گرم در دسی لیتر) در گاوهای هلستاین تغذیه شده با جیره های حاوی کنجاله سویا یا کانولا

هفته	تیمار		اثر تیمار		اثر زمان
	۱	۲	P	SE	
گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)	۳۸/۶	۶۴/۶۱	۰/۴۴	۳۴/۲	<۰/۰۰۱
BUN (میلی گرم در دسی لیتر)	۹/۱۷	۶/۱۷	۰/۴۴	۰/۲۵	۰/۵۶
AST (میلی گرم در دسی لیتر)	۴۳/۷۲	۷۲	۰/۷۶	۴/۵۲	۰/۶۴
کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)	۳۷/۱۴	۲۱/۱۴	۰/۸۸	۹/۶۶	<۰/۰۰۱

۱-جیره حاوی کنجاله سویا، ۲-جیره حاوی کنجاله کانولا، P-سطح معنی دار شدن، SE-انحراف معیار خطا

غالب نبودند و هر دو جیره NPN یکسانی داشته و تفاوتی در نرخ و مقدار آزادسازی آمونیم شکمبه ای نداشتند.

خوراک های آزمایشی تأثیری روی اسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST) نداشت ( $p > 0.05$ ) و اثر زمان نیز معنی دار نبود ( $p > 0.05$ )، جدول ۳). AST یک هورمون کبدی است که در صورت زیان و صدمه و یا ایجاد مشکل در کبد در خون ظاهر شده و مقدار آن افزایش می یابد. محصولات هیدرولیز گلوکزینولات (تیوسیانات ها، ایزوتیوسیانات ها و مانند آن) سبب بزرگ شدن غده تیروئید و خونریزی کبدی و در نتیجه ایجاد مشکل در کبد و افزایش اسپاراتات آمینو ترانسفراز می شوند ولی در این تحقیق از کنجاله کانولا با گلوکزینولات پایین استفاده شد که می تواند از دلایل عدم افزایش معنی دار اسپاراتات آمینو ترانسفراز در خون در پی استفاده از کنجاله کانولا باشد.

غلظت کلسترول سرم در بین خوراک ها مشابه بود ( $p > 0.05$ ) ولی اثر زمان بر کلسترول سرم معنی دار بود ( $p < 0.05$ ) و غلظت کلسترول سرم در خلال زمان افزایش یافت (جدول ۳). دل بسیجی و همکاران (۷)، در سال ۲۰۰۱ از ۴/۸ درصد کنجاله کانولا، ۳/۳ درصد دانه کانولای حفاظت نشده به اضافه ۱/۵ درصد کنجاله کانولا یا دانه کانولای حفاظت شده با فرمالدهید در جیره استفاده کردند، و گزارش کردند سطح تری گلیسرید و کلسترول خون با مصرف جیره حاوی دانه کانولای حفاظت شده نسبت به حفاظت نشده بالاتر بود و کنجاله کانولا اثر معنی داری بر انسولین، تری گلیسرید و کلسترول نداشت.

### نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله کانولا اثر معنی داری بر مصرف ماده خشک، تولید و ترکیبات شیر، غلظت های گلوکز، کلسترول، نیتروژن اوره ای خون و آنزیم اسپاراتات آمینو ترانسفراز در خون نداشت. بنابراین می توان کنجاله کانولا را بدون داشتن اثرات مضر بر روی فراسنجه های تولیدی و متابولیت های خونی جایگزین کنجاله سویا در جیره گاوهای شیرده کرد.

### سپاسگزاری

گلوکز یکی از پیش سازهای بسیاری از فرایندهای متابولیکی در بدن حیوانات می باشد و غلظت آن در خون به شدت کنترل می شود به طوری که متوسط غلظت گلوکز خون در گاوهای پر تولید ۳ تا ۴ هفته اول پس از زایمان بین ۴۰ تا ۵۰ میلی گرم در دسی لیتر است (۳). بنابراین اگر هم یکی از جیره ها پیش سازهای گلوکزینیک کمتری فراهم کند، تغییر متابولیسم برای حفظ هموستازی گلوکز اتفاق می افتد. مهم ترین عامل محدود کننده فراهمی پیش سازهای گلوکزینیک، مصرف خوراک است که در این تحقیق مصرف خوراک تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت و بنابراین اثر تیمارها بر غلظت گلوکز معنی دار نبود و دلیل افزایش گلوکز در طول زمان می تواند به دلیل افزایش مصرف خوراک و بهبود وضعیت انرژی گاو باشد.

خوراک اثری روی نیتروژن اوره ای خون نداشت ( $p > 0.05$ ) و اثر زمان نیز معنی دار نبود (جدول ۳). این نتایج با نتایج سانچز و کلاسی پول (۲۲)، و همچنین مظهری و همکاران (۱۷)، مطابقت داشت. همچنین بلاکورد و همکاران (۴)، و چویی و همکاران (۶)، تغییر در غلظت نیتروژن اوره ای خون در گاوهایی که کنجاله سویا مصرف کرده بودند مشاهده نکردند. در حالی که مصطفی و همکاران (۱۹)، افزایش معنی داری در غلظت نیتروژن اوره ای خون گاوهایی که در جیره آنها کنجاله سویا جایگزین کنجاله کانولا با فیبر بالا شده بود، گزارش کردند. در گاو های شیری اوره خون منعکس کننده کاتابولیسم پروتئین توسط بافت های بدن و باکتری های شکمبه است. در نتیجه هضم پروتئین در شکمبه، آمونیاک آزاد می شود که یا مجدداً توسط باکتری های شکمبه مصرف شده و یا از دیواره شکمبه جذب شده و وارد خون می شود. از نیتروژن غیر آمینی خون به عنوان شاخص تجزیه و استفاده از پروتئین خام در شکمبه استفاده می شود. ۴ تا ۶ ساعت پس از مصرف خوراک و به دلیل شکسته شدن پروتئین تجزیه پذیر سطح نیتروژن اوره ای خون به حداکثر می رسد. در خوراک های کاملاً مخلوط نوسان کمتری در سطح نیتروژن اوره ای خون دیده می شود. همچنین بالا بودن پروتئین جیره سبب افزایش غلظت نیتروژن اوره ای خون و شیر می شود که گفته می شود نرخ باروری گاوهای شیرده را کاهش می دهد (۵). با توجه به اینکه آمونیاک خون به طور مستقیم تحت تاثیر نیتروژن غیر پروتئینی (NPN) خوراک، مشکلات کبدی و دمای بالای محیط قرار می گیرد (۲۱)، به نظر می رسد که در این مطالعه هیچ کدام از فاکتورهای بالا

نويسندگان اين مقاله از قلب علمي کاربرد بهينه مصرف فرآورده‌های جانبي کشاورزي در تغذيه دام، منطقه خراسان، برای تأمین اعتبار پژوهشی مربوطه تشکر و سپاسگزاری می‌نمایند.

## منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۸. جلد اول : محصولات زراعی سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶. وزارت جهادکشاورزی، معاونت امور برنامه ریزی، اقتصادی و بین‌المللی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. ۱۱۵
- 2- Aherne, F. X., and J. J. Kennelly. 1983. Recent advances in animal nutrition. Butterworths. London. P: 39-89.
- 3- Beam, S. W., and W. R. Butler. 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 54: 411-24.
- 4- Blackwelder, J. T., B. A. Hopkins, D. E. Diaz, L.W. Whitlow, and C. Brownie. 1998. Milk production and plasma gossypol of cows fed cottonseed and oilseed meals with or without rumen-undegradable protein. 81: 2934-294.
- 5- Butler W. R., J. J. Calaman, and S. W. Beam. 1996. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 74, 858-865.
- 6- Choi C. W., A. Vanhatalo, S. Ahvenjärvi, and P. Huhtanen. 2002. Effects of several protein supplements on flow of soluble non-ammonia nitrogen from the forestomach and milk production in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 102: 15-33.
- 7- Delbecchi, L., C. E. Ahnadi, J. J. Kennelly, and P. Lacasse. 2001. Milk fatty acid composition and mammary lipid metabolism in Holstein cows fed protected or unprotected canola seeds. *J. Dairy Sci.* 84:1375-1381.
- 8- De Sousa Lamy, E. C. C., S. P. Williams, M. B. Salawu, and C. J. Hammond. 2001. The utilization of a commercial rapeseed meal product (RaPass) as a protein supplement for lactating dairy cows. *Anim. Sci. Abstract.* 204.
- 9- Emanuelson, M. 1989. Rapeseed products of double low cultivars to dairy cows: Effects of long term feeding and studies on rumen metabolism. In: Report 189, Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- 10- Fisher, L. J., and S. Dorothy Walsh. 1976. Substitution of rapeseed meal for soybean meal as a source of protein for lactating cows. *Can. J. Anim. Sci.* 56: 233-242 .
- 11- Ghodvalia, A., M. H. Haddad Khodaparast, M. Vosoughid, and L. L. Diosadye. 2005. Preparation of canola protein materials using membrane technology and evaluation of meals functional properties. 38 : 223-231.
- 12- Khorasani, G. R., P. H. Robinson, and J. J. Kenelly. 1993. Effects of canola meal treated with acetic acid on rumen degradation and intestinal digestibility in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76: 1607 – 1616.
- 13- Kocher, A., M. Choct, M. D. Porter, and J. Broz. 2000. The effects of enzyme addition to broiler diets containing high concentrations of canola or sunflower meal. *Poultry Science.* 79:1767-1774.
- 14- Kokkonen T., M. Tuori., V. Leivonen, and L. Syrjala-vist. 2000. Effect of silage dry matter content and rapeseed meal supplementation on milk production and feed utilization in dairy cows. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 84:213-228.
- 15- Laarveld, B., R. P. Brockman, D. A. Christensen. 1981. Effects of the level of iodine in canola meal concentrate on milk iodine and thiocyanate content and thyroid function in dairy cows. *Canadian journal of animal science.* 61: 625-632.
- 16- Maesoomi, S. M., G. R. Ghorbani, M. Alikhani, and A. Nikkiah. 2006. Short communication: canola meal as a substitute for cottonseed meal in diet of midlactation Holsteins. *J. Dairy Sci.* 89:1673-1677.
- 17- Mazhari, M., M. Danesh Mesgaran, and A. Heravi Moussavi. 2009. Effect of diet containing a variety of Iranian rapeseeds meal on high producing lactating Holstein cow responses. *J. Anim. Vet. Adv.* 8: 265-269.
- 18- Mattos, R. C., C. R. Staples, J. Williams, A. Amoroch, M. A. McGuire, and W. W. Thatcher. 2002. Uterine, ovarian, and production responses of lactating dairy cows to increasing dietary concentrations of Menhaden fish meal. *J. Dairy Sci.* 85:755-764.
- 19- Mustafa, A. F. D., A. Christensen, and J. J. McKinnon. 1997. The effects of feeding high fiber canola meal on total tract digestibility and milk production. *the Agricultural Institute of Canada.* 77: 133-140.
- 20- Nakamura, T., T. J. Klopfenstein, F. G. Owen, R. A. Britton, and R. J. Grant. 1992. Nonenzymatically browned soybean meal for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 75:3519-3523.
- 21- Pearson, A. W., N. M. Greenwood, and E. S. Buttler. 1983. Biochemical changes in layer and broiler chickens when fed on high glucosinolates rapeseed meal. *Br. Poultry Sci.* 24: 417- 427.
- 22- Sanchez, J. M., and D. W. Claypool. 1983. Canola meal as a protein supplement in dairy rations. *J. Dairy Sci.* 66:80-85.
- 23- Sharma, H. R., J. R. Ingalls, and J. A. McKirdy. 1977. Effects of feeding a high level of Tower rapeseed meal in dairy rations on feed intake and milk production. *Can. J. Anita. Sci.* 57:653-662.
- 24- Stockdale, C. R. 2007. Effects of body condition score at calving and feeding various types of concentrate

- supplements to grazing dairy cows on early lactation performance. *Livestock Science*.116: 191-202.
- 25- Tesfa, A. T., M. Tuori, L. Syrjala-Qvist, R. Poso, H. Saloniemi, K. Heinonen, K. Kivilahti, T. Saukko, and L. Lindberg. 1999. The influence of dry period feeding on liver fat and postpartum performance of dairy cows. *Anim. Feed Sci. and Tech*. 76: 275-295.
- 26- Vincent, I. C., R. Hill, and R. C. Campling. 1990. A note on the use of rapeseed, sunflower and soyabean meals as protein sources in compound foods for milking cattle. *Anim. Product. (United Kingdom)*. 50: 541-543.