

اثر فراوری دانه گندم با منابع مختلف چربی جیره بر عملکرد و پروفیل اسیدهای چرب راسته گوساله های نر هلشتاین

کمال ارجاعی^{۱*}، ابوالفضل زالی^۲، مهدی گنج خانلو^۲ و مهدی دهقان بنادکی^۳
۱، ۲ و ۳، دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیاران و دانشیاران پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۲۱ - تاریخ تصویب: ۹۱/۴/۳)

چکیده

به منظور بررسی اثر روش‌های مختلف فراوری دانه گندم با منابع مختلف چربی جیره بر روی عملکرد پروار، خصوصیات لاشه و پروفیل اسیدهای چرب گوشت، ۲۸ راس گوساله نر هلشتاین با میانگین وزنی 296 ± 56 کیلوگرم، به چهار جیره آزمایشی (۷ گوساله در هر تیمار) اختصاص داده شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل (دو روش فراوری دانه گندم شامل ورقه ای کردن با بخار و گندم فراوری شده با فرمالدهید، و دو منبع چربی جیره شامل دانه سویای برشته شده و پودر چربی (رومی فت^۱) و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. مدت انجام این آزمایش ۹۸ روز، که ۱۴ روز آن به عنوان دوره عادت‌دهی در نظر گرفته شد. به طور افرادی ماده خشک مصرفی به صورت روزانه و افزایش وزن گوساله‌ها به صورت ماهانه اندازه‌گیری شد. به دنبال وزن کشتی نهایی در روز ۸۵، جهت بررسی خصوصیات لاشه از هر تیمار ۳ گوساله کشتار گردید. اختلاف ماده خشک مصرفی، میانگین افزایش وزن روزانه و بازدهی غذایی در بین تیمارهای آزمایشی معنی دار نشد. هم چنین هیچ کدام از صفات مربوط به خصوصیات لاشه، تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. مقدار C۱۸:۲، C۱۸:۳، C۲۴:۰ و کل اسیدهای چرب غیر اشباع در گوشت حاصل از گوساله های مصرف کننده سویای برشته شده بیشتر بود ($p < 0/01$). هم چنین مصرف دانه سویای برشته شده باعث افزایش مقدار C۱۸:۰ و اسید لینولئیک کونژوگه شده در گوشت گوساله‌ها شد ($p < 0/02$). در مقابل مقدار C۱۶:۰ و کل اسید های چرب اشباع در گوشت حاصل از گوساله‌های مصرف کننده پودر چربی بیشتر بود (به ترتیب $p < 0/01$ و $p < 0/05$). سایر اسیدهای چرب موجود در گوشت گوساله ها تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که عملکرد پروار در گوساله‌های نر هلشتاین تحت تاثیر روش های مختلف فراوری دانه گندم و منابع چربی جیره قرار نگرفت. اما استفاده از دانه سویای برشته شده در جیره گوساله ها باعث بهبود پروفیل اسیدهای چرب راسته، از لحاظ اهمیت آن ها در تغذیه انسان شد.

واژه های کلیدی: دانه سویای برشته‌شده، فراوری گندم، اسیدهای چرب، گوساله‌های نر هلشتاین

I. Rumi fat

در تغذیه انسان محسوب می شود اما همواره به دلیل

وجود اسید های چرب اشباع متوسط زنجیر (افزایش

دهنده سطح کلسترول خون)، موجب کاهش مصرف آن

E-mail: k.erjaei@ut.ac.ir

مقدمه

علی رغم اینکه گوشت قرمز منبع خوبی از لحاظ

تامین مواد معدنی، ویتامین‌ها و پروتئین با کیفیت بالا

* نویسنده مسئول: کمال ارجاعی

تلفن: ۰۹۱۸۱۷۶۹۴۴۵

مواد و روش ها

جهت انجام این تحقیق، ۲۸ راس گوساله نر هلشتاین با میانگین وزنی 296 ± 56 کیلوگرم، به چهار جیره آزمایشی (۷ گوساله در هر تیمار) اختصاص داده شدند. این آزمایش به صورت فاکتوریل (دو روش فرآوری دانه گندم شامل ورقه ای کردن با بخار و گندم فرآوری شده با فرمالدهید، و دو منبع چربی جیره شامل دانه سویای برشته شده و پودر چربی رومی فت) و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. مدت انجام این پژوهش ۹۸ روز، که ۱۴ روز اول آن به عنوان دوره‌ی عادت دهی به جایگاه و جیره‌ی آزمایشی در نظر گرفته شد.

جیره‌های آزمایشی با استفاده از نرم افزار NRC ۱۹۹۶ (نیازهای غذایی گاوهای گوشتی) تنظیم شد. تجزیه نمونه‌های خوراک و پس مانده‌ها به منظور تعیین مقادیر ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی، پروتئین خام و چربی خام بر اساس روش AOAC (1990) و دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی عاری از سلولز (ADF) بر اساس روش Van Soest et al. (1991) مورد تجزیه قرار گرفت. ترکیب مواد تشکیل‌دهنده و مواد مغذی جیره‌ها به ترتیب در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جیره‌ها روزانه به صورت کاملاً مخلوط و در دو نوبت (ساعت ۸ و ۱۶) در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. خوراک مصرفی به صورت انفرادی و روزانه برای گوساله‌ها ثبت شد و پس مانده خوراک نیز هر روز پیش از ریختن خوراک جمع‌آوری و توزین شد. جهت تعیین تغییرات وزن بدن، وزن کشتی بصورت هر ۲۸ روز یک دفعه، پس از ۱۶ ساعت گرسنگی و پیش از تغذیه وعده صبح انجام گرفت. و در پایان افزایش وزن روزانه و بازدهی غذایی محاسبه شد.

پس از اتمام آزمایش از هر تیمار ۳ راس از گوساله‌هایی که به وزن کشتار رسیده بودند وزن‌کشی شده و با انتقال به کشتارگاه صنعتی هفت‌جوی واقع در فردیس کرج کشتار آنها صورت گرفت. پس از کشتار وزن لاشه گرم، درصد چربی کلیه-قلب-محوطه لگنی، طول لاشه با استفاده از متر پارچه‌ای از لبه داخلی استخوان لگن تا قسمت جلوی استخوان سینه اندازه‌گیری شد. سطح مقطع ماهیچه راسته در حد فاصل بین دنده دوازده و سیزده بر روی کاغذ کالک رسم گردید و

در ۲ دهه اخیر شده است (McNiven et al., 2004). از آنجا که میکروارگانیزم‌های موجود در شکمبه چربی جیره را در دو مرحله هیدرولیز و هیدروژنه می‌کنند در نتیجه نشخوارکنندگان برعکس تک معده‌ای‌ها نمی‌توانند که ترکیب اسید چرب جیره را به صورت تغییر نیافته در بافت‌های خود ذخیره نمایند. بنابراین ایجاد راهکارهایی جهت افزایش غلظت اسیدهای چرب مفید در تغذیه انسان، می‌تواند موجب کاهش نگرانی ایجاد شده در رابطه با مصرف گوشت قرمز گردد. استفاده از مکمل‌های چربی در جیره گاوهای پروری در سطح ۳ تا ۴ درصد بدون اینکه اثر منفی بر روی تخمیر شکمبه‌ای داشته باشد، توصیه می‌گردد (NRC 1996). دانه سویا منبع قابل توجهی از لحاظ تامین پروتئین و چربی در جیره نشخوارکنندگان محسوب می‌شود. هم‌چنین با برشته کردن آن درصد پروتئین عبوری از شکمبه افزایش می‌یابد (Rumsey et al., 1999).

در نتیجه دو فاکتور مذکور (پروتئین عبوری و چربی جیره)، می‌تواند به بهبود عملکرد در گاوهای پروری کمک کند. از طرف دیگر، به دلیل غلظت بالای اسیدهای چرب غیر اشباع در روغن سویا (۹۳ درصد از کل اسیدهای چرب)، مصرف بیش از حد آن موجب اثر منفی بر روی تخمیر شکمبه‌ای می‌شود. در حالی که از طریق برشته کردن دانه سویا اسیدهای چرب غیر اشباع، با تولید پروکسیدهایی که در نهایت با گروه‌های آزاد اسید آمینه پیوند می‌یابد، رها شدن آن‌ها را در شکمبه تحت تاثیر قرار می‌دهد (Reddy et al., 1994).

در این حالت علاوه بر عدم تاثیر منفی بر روی تخمیر شکمبه‌ای، ورود اسیدهای چرب غیر اشباع به روده کوچک می‌تواند باعث ذخیره آن‌ها در بافت‌ها گردد. هم‌چنین به دلیل بیوهیدروژنه شدن ناقص اسیدهای چرب در شکمبه و در نتیجه مقدار بیشتر اسید واکسنیک، غلظت اسید لینولئیک کونژوگه شده در شیر و گوشت حاصل از گاوهای مصرف‌کننده سویای برشته شده افزایش می‌یابد (Liu et al., 2008).

بنابراین در کنار بررسی عملکرد، در این آزمایش اثر برشته کردن دانه سویا بر روی پروفیل اسیدهای چرب گوشت در گوساله‌های نر هلشتاین مورد مطالعه قرار گرفت.

سپس توسط دستگاه مساحت سنج دیجیتالی (پلانی متر) اندازه گیری شد. با استفاده از کولیس ضخامت چربی روی دنده ۱۲ نیز اندازه گیری شد.

جدول ۱- اجزاء مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره های آزمایشی (درصد در ماده خشک)

جیره های آزمایشی ^۱				مواد خوراکی
۴	۳	۲	۱	
۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	یونجه
۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	سیلاژ ذرت
۳۰/۰	۳۰/۰	۳۰/۰	۳۰/۰	جو آسیاب شده
۶/۰	۶/۰	۶/۰	۶/۰	ذرت آسیاب شده
-	-	۱۲/۰	۱۲/۰	گندم ورقه ای شده با بخار
۱۲/۰	۱۲/۰	-	-	گندم فراوری شده با فرمالدهید
۱۱/۳	-	۱۱/۳	-	سویای برشته شده آسیاب شده
-	۶/۰	-	۶/۰	کنجاله سویا
۱/۵	۶/۰	۱/۵	۶/۰	کنجاله کلزا
-	۲/۰	-	۲/۰	پودر چربی ^۲
۵/۷	۴/۵	۵/۷	۴/۵	سبوس گندم
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	نمک
۱/۰	۰/۹	۱/۰	۰/۹	کربنات کلسیم
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	دی کلسیم فسفات
۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	بیکربنات سدیم
۰/۵	۰/۶	۰/۵	۰/۶	زئولیت
۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	مکمل معدنی- ویتامینی ^۳

(۱) جیره های آزمایشی شامل : ۱- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با پودر چربی ۲- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با دانه سویا ی برشته شده ۳- گندم فراوری شده با فرم آلدهید همراه با پودر چربی ۴- گندم فراوری شده با فرم آلدهید همراه با دانه سویای برشته شده (۲) پودر چربی استفاده شده در این آزمایش رومی فت (محصول کشور مالزی) بود. (۳) هر کیلوگرم از آن حاوی ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱ گرم منیزیم، ۵۰ گرم سدیم، ۳۰ گرم آهن، ۰/۳ گرم مس، ۰/۳ گرم روی، ۲۲ گرم منگنز، ۰/۱۲ گرم ید، ۰/۱ گرم کبالت، ۰/۰۲ گرم سلنیم، ۶۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D و ۲۰۰ واحد بین المللی ویتامین E.

اسیدکلریدریک متانوله، طبق روش Ichihara & Fukubayashi. (2009) انجام شد و در نهایت پس از حاصل شدن متیل استر اسیدهای چرب ، آنالیز نمونه ها جهت تعیین پروفیل اسیدهای چرب با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی آجیلنت (Agilent Technologies GC model 7890 A, co., USA) انجام شد.

ستون آن محصول شرکت واریان کانادا و از نوع مویرگی به طول ۱۰۰ متر، سطح مقطع ۰/۲ میکرومتر، قطر ۰/۲۵ میلی متر (CP Sil-88; Varian,) Mississauga, Ontario بود. دتکتور آن از نوع یونیزاسیون شعله ای بود. نسبت تزریق به صورت ۱ به

درجه تولید لاشه با استفاده از استاندارد های درجه بندی کیفیت لاشه USDA (1997) تعیین شد. نمونه های گوشت بدست آمده از محل دنده های ۱۲-۱۳ جهت تعیین پروفیل اسیدهای چرب، پس از انتقال به آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد تا زمان آنالیز نگهداری شد.

جهت تعیین پروفیل اسیدهای چرب، چربی نمونه های گوشت راسته به صورت کامل هموزن شده، طبق روش Folch et al. (1975) استخراج شد. هم چنین چربی خام منابع چربی جیره شامل دانه سویا و پودر چربی بر اساس روش AOAC (1990) استخراج شد. متیله کردن اسیدهای چرب با استفاده از

۲۰ و گاز نیتروژن نیز به عنوان گاز حامل آن انتخاب شد. مقدار تزریق نمونه هم ۱ میکرولیتر بود.

جدول ۲- غلظت انرژی و مواد مغذی جیره های آزمایشی (بر اساس ماده خشک)

جیره های آزمایشی ^۱				شاخص
۴	۳	۲	۱	
۶۳/۴۰	۶۲/۹۰	۶۴/۲۰	۶۳/۰۰	ماده خشک ^۲ (درصد)
۹۱/۸۰	۹۱/۴۰	۹۲/۲۰	۹۱/۸۰	ماده آلی ^۲ (درصد)
۱۵/۳۰	۱۵/۴۰	۱۵/۴۰	۱۵/۳۰	پروتئین خام ^۲ (درصد)
۶۲/۸۰	۷۰/۸۰	۶۲/۸۰	۷۰/۸۰	پروتئین قابل تجزیه در شکمبه ^۳ (درصد پروتئین خام)
۳۷/۰۰	۳۹/۰۰	۳۹/۰۰	۳۷/۰۰	دیواره سلولی ^۲ (درصد)
۲۰/۷۰	۲۰/۲۰	۱۹/۱۰	۱۹/۵۰	دیواره سلولی عاری از سلولز ^۲ (درصد)
۴/۴۰	۴/۳۰	۴/۴۰	۴/۳۰	چربی خام ^۲ (درصد)
۳۵/۱۰	۳۲/۵۰	۳۳/۴۰	۳۵/۲۰	کربوهیدرات های غیر فیبری ^۴ (درصد)
۲/۰۴	۲/۰۴	۲/۰۴	۲/۰۴	انرژی خالص نگهداری ^۳ (مگا کالری در کیلوگرم)
۱/۲۱	۱/۲۱	۱/۲۱	۱/۲۱	انرژی خالص رشد ^۳ (مگا کالری در کیلوگرم)

۱) جیره های آزمایشی شامل : ۱- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با پودر چربی ۲- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با دانه سویا ی برشته شده

۳- گندم فراوری شده با فرم آلدهید همراه با پودر چربی ۴- گندم فراوری شده با فرم آلدهید همراه با دانه سویای برشته شده

۲) از طریق تجزیه شیمیایی در آزمایشگاه تعیین شد.

۳) از طریق برنامه NRC ۱۹۹۶ (نیاز غذایی گاوهای گوشتی) تعیین شد.

۴) از طریق معادله زیر حساب شد.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه آماری داده های حاصل از این آزمایش به صورت فاکتوریل (۲×۲) و در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار SAS (Version 9.1, 2004) انجام شد. از رویه GLM جهت آنالیز داده ها استفاده شد. مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح ۵ درصد انجام شد. مدل آماری طرح نیز به صورت زیر استفاده شد.

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + F_j + (PF)_{ij} + C_k + b(IBW) + e_{ijk}$$

Y_{ijk} : مقدار هر مشاهده

μ : میانگین کل

P_i : اثر روش فراوری دانه گندم

F_j : اثر نوع چربی جیره

$(PF)_{ij}$: اثر متقابل روش فراوری گندم و چربی جیره

C_k : اثر تصادفی حیوان

$b(IBW)$: اثر کوواریت

e_{ijk} : اثر خطای آزمایشی

برنامه دمایی ستون به این صورت تنظیم شد که دمای اولیه ستون ۸۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۴ دقیقه در این دما ثابت ماند، سپس دما با سرعت ۱۰ درجه در دقیقه به ۱۷۰ درجه سانتیگراد افزایش یافت که مدت توقف در این دما برابر ۱۰ دقیقه بود. در مرحله بعد، دما از ۱۷۰ به ۲۲۵ درجه سانتیگراد افزایش یافت که سرعت افزایش آن ۵ درجه سانتیگراد در دقیقه، و به مدت ۴ دقیقه در این دما ثابت ماند. نهایتاً دمای ستون به ۲۴۰ درجه سانتیگراد با سرعت ۱ درجه سانتیگراد در دقیقه افزایش یافت که مدت توقف آن در این دما برابر ۱۰ دقیقه بود.

دمای قسمت های تزریق و دتکتور به ترتیب در ۲۲۵ و ۲۴۰ درجه سانتیگراد تنظیم شد. با توجه به مشخص بودن غلظت استاندارد داخلی (اسید هپتادکانوئیک) و مشخص بودن سطح زیر پیک هر اسید چرب که توسط دستگاه در زمان های معین داده می شود غلظت هر کدام از اسیدهای چرب تعیین شد.

مصرف کننده سویای برشته شده کمتر بود ($p=0/07$). در نتایجی مشابه با آزمایش انجام شده Faldet & Satter (1991)، Tice et al. (1993) و Fathi Nasri et al. (2007) مشاهده کردند که ماده خشک مصرفی گاوهای شیرده مصرف کننده سویای برشته شده در مقایسه با کنجاله سویا تحت تاثیر قرار نگرفت.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی و عملکرد

غلظت اسیدهای چرب منابع چربی جیره در جدول ۳ نشان داده شده است. اختلاف ماده خشک مصرفی، میانگین افزایش وزن روزانه و بازدهی غذایی در بین تیمارهای آزمایشی معنی دار نشد (جدول ۴). علی رغم معنی دار نشدن، ماده خشک مصرفی در گوساله‌های

جدول ۳- پروفیل اسیدهای چرب منابع چربی جیره

منبع چربی جیره		متغیر
دانه سویا	پودر چربی	
۱۹	۹۹/۵	میزان چربی (درصد در ماده خشک) اسید چرب (میلی گرم در گرم اسید چرب)
۱/۱	-	C14:0
۱۲۸/۰	۷۰۰	C16:0
۰/۹	-	C16:۱
۲۳/۵	۵۸	C18:0
۲۰۵/۰	۱۷۰	C18:۱
۵۵۵/۰	۴۵	C18:۲
۸۳/۱	-	C18:۳

جدول ۴- عملکرد پروار در گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف از لحاظ روش‌های فراوری دانه گندم و منابع چربی

روش فراوری × منبع چربی	منبع چربی	روش فراوری	SEM	جیره‌های آزمایشی ^۱				صفات
				۴	۳	۲	۱	
۰/۹۹	۰/۹۴	۰/۹۷	۲۲/۶۷	۲۹۶/۸۶	۲۹۷/۷۰	۲۹۵/۴۳	۲۹۶/۲۱	وزن اولیه ^۳
۰/۷۵	۰/۹۸	۰/۹۰	۲۱/۳۳	۳۹۷/۰۰	۳۹۳/۰۰	۳۹۰/۰۰	۳۹۹/۲۹	وزن نهایی ^۳
۰/۱۴	۰/۶۸	۰/۸۰	۰/۲۷۶	۱/۱۹	۱/۱۳	۱/۱۲	۱/۲۲	افزایش وزن روزانه ^۳
۰/۳۴	۰/۰۷	۰/۵۴	۰/۰۵	۸/۶۸	۹/۴۷	۸/۷۸	۹/۰۴	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)
۰/۱۷	۰/۳۷	۰/۵۱	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۳	بازده غذایی ^۴

- (۱) جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- گندم ورقه‌ای شده با بخار همراه با پودر چربی ۲- گندم ورقه‌ای شده با بخار همراه با دانه سویای برشته شده ۳- گندم فراوری شده با فرم آلهید همراه با پودر چربی ۴- گندم فراوری شده با فرم آلهید همراه با دانه سویای برشته شده
(۲) بررسی اختلاف معنی دار میانگین‌ها در سطح احتمال ($P \leq 0/05$)
(۳) بر اساس کیلوگرم
(۴) نسبت افزایش وزن روزانه بر ماده خشک مصرفی

برای گروه‌های مصرف کننده جیره شاهد (ایزو انرژی با سایر جیره‌ها)، سویای خام، برشته شده و اکستروژن شده

همچنین McNiven et al. (2004) در یک مطالعه بر روی گوساله‌های پرواری، ماده خشک مصرفی برابر را

گزارش کردند. اما در مقابل نتایج حاصل از سایر مطالعات بر روی گاوهای شیرده نشان داد که مصرف سویای برشته شده در مقایسه با کنجاله سویا باعث کاهش معنی دار ماده خشک مصرفی شد (Mohamed et al., 1988).

هم‌چنین Rumsey et al. (1999) نشان دادند که علی‌رغم اختلاف معنی دار میانگین افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی در گوساله‌های مصرف کننده سویای برشته شده در مقایسه با گروه تغذیه شده با کنجاله سویا کمتر بود. به هر حال، کاهش ماده خشک مصرفی در حالت وجود سویای برشته شده در جیره را می‌توان احتمالاً به تامین انرژی بهتر نسبت داد. اگر چه میانگین افزایش وزن روزانه تحت تاثیر اثر متقابل، بین روش‌های مختلف فراوری دانه گندم و منابع مختلف چربی جیره قرار نگرفت اما مقدار آن از لحاظ عددی در گوساله‌های مصرف کننده جیره ۱ (گندم ورقه‌ای شده با بخار همراه با پودر چربی) بیشتر بود ($p=0/14$).

ماده خشک مصرفی بیشتر و همزمان بودن تجزیه پذیری پروتئین (کنجاله سویا) و منبع نشاسته ای (گندم ورقه ای شده با بخار) در این گروه از گوساله‌ها می‌تواند از دلایل بهبود در میانگین افزایش وزن روزانه باشد. زیرا همزمان تجزیه شدن منبع پروتئینی و نشاسته‌ای جیره موجب سنتز بهتر پروتئین میکروبی و در نتیجه باعث بهبود عملکرد پروار می‌شود (Abdelgadir et al., 1996). هم‌چنین در این مطالعه افزایش وزن روزانه و بازدهی غذایی تحت تاثیر روش‌های مختلف فراوری دانه گندم قرار نگرفت.

اما در سایر مطالعات (Owens et al., 1998) بیان کردند که نشاسته هضم شده در روده کوچک، ۴۲ درصد انرژی بیشتری را نسبت به تخمیر آن در شکمبه تولید می‌کند. هم‌چنین Armstrong et al. (1960) در مطالعه‌ی خود بر روی بره‌های پرواری بیان کردند که بازدهی تامین مقدار مساوی گلوکز در شکمبه و شیردان به ترتیب ۰/۵۵ و ۰/۲۲ می‌باشد. عدم اتلاف بخشی از انرژی به صورت متان و حرارت ناشی از فرایند تخمیر در شکمبه و هم‌چنین مصرف کمتر اسیدهای آمینه در مسیر گلوکونئوز از دلایل عمده بهبود بازدهی هضم

نشاسته در روده کوچک می‌باشد.
(Owens et al., 1998)

خصوصیات لاشه

هیچ کدام از صفات لاشه شامل وزن لاشه گرم، بازده لاشه، درصد چربی کلیه-قلب-محوطه لگنی، درجه تولید، سطح مقطع ماهیچه راسته، ضخامت چربی دنده ۱۲، طول لاشه و عمق کل بافت در ناحیه دنده ۱۲ تحت تاثیر فراوری دانه گندم، منابع مختلف چربی جیره و اثر متقابل بین آنها قرار نگرفت (جدول ۵).

هر چند که در این مطالعه خصوصیات لاشه تحت تاثیر روش‌های مختلف فراوری دانه گندم قرار نگرفت اما در سایر مطالعات، Kincheloe et al. (2002) گزارش کردند که ضخامت چربی دنده ۱۲ در گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های بر پایه ذرت (نشاسته عبوری از شکمبه) در مقایسه با گوساله‌های تغذیه شده با دانه جو بیشتر بود. به طوریکه نشاسته عبوری از شکمبه، از طریق افزایش سطح گلوکز خون (افزایش انسولین) و متعاقباً تحریک فرایند لیپوژنیزس باعث افزایش ضخامت چربی دنده ۱۲ می‌شود (Reynolds, 2006).

مطابق با نتیجه این آزمایش در زمینه عدم تاثیر منابع چربی جیره بر روی خصوصیات لاشه، در مطالعه Gorocica-Buenfil et al. (2007) صفاتی شامل وزن لاشه گرم، درصد چربی کلیه-قلب-محوطه لگنی، درجه کیفیت و تولید لاشه تحت تاثیر مکمل روغنی جیره قرار نگرفت. Beaulieu et al. (2002) مشاهده کردند که صفات لاشه شامل ضخامت چربی پشت، درصد چربی کلیه-قلب-محوطه لگنی، سطح مقطع ماهیچه راسته و درجه ماربلینگ تحت تاثیر مکمل روغن سویا در جیره قرار نگرفت. هم‌چنین ماده خشک مصرفی و خصوصیات لاشه در گوساله‌های پرواری تحت تاثیر مصرف سویای برشته شده قرار نگرفت (Engle et al., 2000). در حالی که Rumsey et al. (1999) نشان دادند که ضخامت چربی دنده ۱۲، در گوساله‌های تغذیه شده با سویای برشته شده بیشتر بود.

پروفیل اسیدهای چرب

نتایج مربوط به غلظت اسیدهای چرب راسته در جدول ۶ نشان داده شده است. مقدار اسید چرب‌های C۱۸:۲، C۱۸:۳، C۲۴:۰ و کل اسیدهای چرب غیر

اشباع در گوشت حاصل از گوساله‌های مصرف کننده
سویای برشته شده نسبت به گروه‌های مصرف کننده پودر چربی بیشتر بود ($p < 0.01$).

جدول ۵- اثر روش های مختلف فراوری دانه گندم و منابع مختلف چربی جیره بر روی صفات لاشه

متغیر	جیره های آزمایشی ^۱				SEM	P value	
	۱	۲	۳	۴		روش فراوری	منبع چربی
وزن زنده (کیلوگرم)	۴۵۰/۰۰	۴۴۴/۰۰	۴۴۲/۳۰	۴۳۹/۶۰	۲۶/۶۵	۰/۸۱	۰/۸۸
وزن لاشه گرم (کیلوگرم)	۲۴۴/۶۰	۲۳۳/۳۰	۲۴۲/۶۰	۲۳۶/۰۳	۱۵/۱۱	۰/۹۵	۰/۹۱
بازده لاشه(درصد)	۵۴/۵۰	۵۲/۹۰	۵۵/۶۰	۵۳/۸۰	۱/۴۲	۰/۵۸	۰/۹۱
ضخامت چربی پشت دنده ۱۲ (میلی متر)	۴/۳۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۵۰	۰/۰۴۲	۰/۷۹	۰/۱۷
ضخامت کل بافت در ناحیه دنده ۱۱ (میلی متر) ^۲	۲۵/۳۳	۲۳/۵۰	۲۵/۰۰	۲۵/۵۰	۰/۵۱	۰/۲۷	۰/۹۵
KPH ^۴	۲/۱۰	۲/۲۴	۱/۹۰	۲/۱۴	۰/۸۶	۰/۱۹	۰/۹۰
درجه تولید USDA ^۵	۱/۵۱	۱/۳۴	۱/۳۶	۱/۳۴	۰/۰۴۷	۰/۴۸	۰/۵۰
سطح مقطع ماهیچه راسته (سانتی متر مربع)	۷۸/۸۶	۷۷/۹۱	۷۹/۶۹	۸۲/۰۰	۳/۲۱	۰/۸۹	۰/۹۳
طول لاشه (سانتی متر)	۱۳۹/۳۰	۱۴۰/۰۰	۱۳۸/۰۰	۱۳۸/۶۰	۳/۵۰	۰/۷۷	۰/۹۸

(۱) جیره های آزمایشی شامل: ۱- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با پودر چربی ۲- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با دانه سویا ی برشته شده

۳- گندم فراوری شده با فرم آلدئید همراه با پودر چربی ۴- گندم فراوری شده با فرم آلدئید همراه با دانه سویای برشته شده

(۲) بررسی اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح احتمال ($p \leq 0.05$)

(۳) Total Tissue Depth (ضخامت کل بافت در ناحیه دنده ۱۱)

(۴) Kidney, Pelvic and Heart Fat Percentage (مقدار چربی محوطه لگنی - کلیه و قلب به عنوان درصدی از وزن لاشه گرم)

(۵) USDA yield grade (United state department of agriculture)

yield grade (درجه تولید) = $(2/5) + (2/5) \times$ ضخامت چربی پشت بر حسب اینچ) + $(0/20) \times$ (KPH%)

($0/32 \times$ سطح مقطع ماهیچه راسته بر حسب اینچ مربع) + (وزن لاشه گرم بر حسب پوند $\times 0/038$)

بیشتر بود (به ترتیب $p < 0.01$ و $p < 0.05$). سایر اسیدهای چرب موجود در گوشت گوساله‌ها تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. مطابق با نتایج حاصل از این مطالعه، Gorocica-Buenfil et al. (2007) و McNiven et al. (2004) مشاهده کردند که غلظت

هم چنین مقدار اسیدهای چرب C18:0 و اسید لینولئیک مزدوج در گوشت حاصل از گوساله‌های مصرف کننده سویای برشته شده بیشتر بود ($p < 0.02$). در مقابل مقدار C16:0 و کل اسیدهای چرب اشباع در گوشت حاصل از گوساله های مصرف کننده پودر چربی

اسیدهای چرب غیر اشباع در گوشت حاصل از گوساله- حالی که غلظت کل اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای های مصرف کننده سویای برشته شده افزایش یافت، در متوسط زنجیر کاهش یافت.

جدول ۶- پروفیل اسیدهای چرب گوشت حاصل از گوساله های تغذیه شده با سویای برشته شده در مقایسه با پودر چربی (میلی گرم در گرم از کل اسیدهای چرب)

اسید چرب	جیره های آزمایشی ^۱				<i>P value</i>		
	۱	۲	۳	۴	SEM	روش فراوری	منبع چربی
C12:0	۰/۵۵	۰/۴۷	۰/۵۹	۰/۵۰	۰/۰۶۷	۰/۶۵	۰/۳۵
C14:0	۲۲/۰۵	۲۱/۶۵	۲۰/۹۵	۲۳/۳۵	۱/۶۰۴	۰/۸۸	۰/۶۳
C14:۱	۷/۰۰	۶/۳۰	۷/۳۰	۶/۱۵	۰/۸۶۵	۰/۹۴	۰/۴۳
C15:0	۹/۱۰	۸/۶۰	۹/۴۰	۸/۱۰	۰/۹۶۳	۰/۹۳	۰/۴۸
C16:0	۲۷۸/۵۰	۲۶۱/۰۰	۲۸۵/۱۰	۲۶۳/۰۰	۲/۵۵۷	۰/۲۴	۰/۰۱
C16:۱	۳۲/۰۰	۳۳/۱۰	۳۳/۰۰	۳۰/۸۰	۱/۸۴۵	۰/۸۰	۰/۸۰
C17:0	۶/۵۰	۷/۰۰	۶/۶۵	۶/۸۰	۰/۲۸۶	۰/۹۴	۰/۳۴
C18:0	۱۲۶/۳۰	۱۳۲/۰۰	۱۲۶/۷۰	۱۳۱/۵۰	۱/۳۱۲	۰/۹۵	۰/۰۲
C18:۱	۳۸۵/۰۰	۳۸۰/۱۰	۳۷۸/۰۰	۳۸۴/۰۰	۴/۸۳۴	۰/۸۴	۰/۹۰
C18:۲	۵۸/۱۰	۶۶/۰۰	۵۲/۰۰	۶۳/۵۰	۱/۵۴۱	۰/۰۸	۰/۰۱
[‡] CLAc9t11	۳/۲۵	۳/۵۵	۳/۱۵	۳/۴۵	۰/۰۷۰	۰/۳۱	۰/۰۲
C18:۳	۵/۴۵	۶/۳۰	۵/۱۰	۶/۳۵	۰/۰۳۵	۰/۱۸	۰/۰۱
C20:0	۰/۶۵	۰/۷۰	۰/۶۰	۰/۵۹	۰/۰۶۳	۰/۳۷	۰/۷۸
C20:۱	۴/۰۶	۴/۱۰	۴/۰۸	۴/۰۵	۰/۱۲۵	۰/۹۱	۰/۹۸
C20:۲	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۵۲	۰/۰۴۰	۰/۳۱	۰/۱۳
C20:۳	۱/۰۷	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۲۲	۰/۱۰۰	۰/۵۶	۰/۵۸
C20:۴	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۰۰۶	۱/۰۰	۰/۰۱
C22:۱	۳/۸۲	۳/۶۷	۳/۷۸	۳/۷۵	۰/۱۲۹	۰/۹۱	۰/۹۸
C24:0	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۰۱۳	۰/۸۹	۰/۲۵
[‡] SFA	۴۴۳/۵۳	۴۳۱/۵۸	۴۵۰/۰۱	۴۳۴/۱۱	۲/۶۰۲	۰/۴۳	۰/۰۵
[‡] MUFA	۴۳۱/۸۰	۴۲۷/۰۰	۴۲۶/۱۰	۴۲۹/۱۰	۳/۵۲۰	۰/۸۱	۰/۹۰
[‡] PUFA	۶۵/۵۴	۷۴/۲۷	۵۹/۲۰	۷۲/۰۸	۰/۹۳۴	۰/۰۸	۰/۰۱

(۱) جیره های آزمایشی شامل: ۱- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با پودر چربی ۲- گندم ورقه ای شده با بخار همراه با دانه سویا ی برشته شده ۳- گندم فراوری شده با فرم آلدهید همراه با پودر چربی ۴- گندم فراوری شده با فرم آلدهید همراه با دانه سویای برشته شده (۲) بررسی اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح احتمال (p≤۰/۰۵) (۳) اسید لینولئیک مزدوج (سیس ۹، ترانس ۱۱) (۴) SFA، MUFA، PUFA به ترتیب عبارتند از مجموع اسید های چرب اشباع، اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه و اسید های چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه ارائه شده در جدول

اما در این مطالعات غلظت اسید لینولئیک کونژوگه شده در گوشت حاصل از گوساله های مصرف کننده سویای برشته شده تحت تاثیر قرار نگرفت. هم چنین

Yanxia et al. (2009) در مطالعه خود بر روی گاوهای شیرده مشاهده کردند که غلظت اسیدهای چرب بلند زنجیر، کل اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید لینولئیک

Yanxia et al. (2009) در مطالعه خود بر روی گاوهای شیرده مشاهده کردند که غلظت اسیدهای چرب بلند زنجیر، کل اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید لینولئیک

بیوهیدروژنه شدن اسیدهای چرب غیر اشباع در شکمبه نسبت داد از آنجا که بیشترین سنتز اسید لینولئیک کونژوگه شده در نشخوارکنندگان از طریق ترانس اسید واکسنیک (محصول حد واسط بیوهیدروژناسیون شکمبه) و توسط آنزیم دلتا-۹ دی ساچراز در بافت‌ها صورت می‌گیرد. بنابراین روشی از فراوری دانه سویا که باعث هیدروژناسیون ناقص اسیدهای چرب غیر اشباع آن در شکمبه شود می‌تواند کیفیت چربی شیر و گوشت حاصل از نشخوارکنندگان را از لحاظ اهمیت آن در تغذیه انسان بهبود ببخشد.

نتیجه گیری کلی

در این مطالعه عملکرد پرورار و خصوصیات لاشه تحت تاثیر روش های مختلف فراوری دانه گندم، منابع مختلف چربی جیره و اثر متقابل بین آنها قرار نگرفت. اما استفاده از سویای برشته شده در جیره گوساله‌ها به طور معنی دار باعث بهبود پروفیل اسیدهای چرب راسته، از لحاظ اهمیت آن‌ها در تغذیه انسان شد.

کونژوگه شده به صورت معنی دار در شیر حاصل از گاوهای مصرف کننده سویای برشته شده افزایش یافت. در مطالعات قبلی ثابت شده که به ترتیب همبستگی منفی و مثبت بین مصرف سویای برشته شده و غلظت $C_{16:0}$ و $C_{18:2}$ چربی شیر وجود دارد (2001 Timmons et al., Chouinard et al. (2001) مشابه با نتیجه این آزمایش گزارش کردند که غلظت اسید لینولئیک کونژوگه شده در چربی شیر حاصل از گاوهای مصرف کننده سویای برشته شده و اکستروود شده حدود ۳ برابر غلظت آن در چربی شیر حاصل از گاوهای مصرف کننده سویای خام بود. از آنجا که باکتری‌های شکمبه برای عمل خود نیازمند اسیدهای آمینه آزاد می‌باشند بنابراین حرارت دهی دانه سویا، از طریق تشکیل پراکسیدهایی که با اسیدهای آمینه آزاد پیوند حاصل می‌کند، مانع بیوهیدروژنه شدن اسیدهای چرب غیر اشباع می‌شود (Morales et al., 2000). افزایش غلظت اسید لینولئیک کونژوگه شده با مصرف سویای برشته شده و اکستروود شده را می‌توان به کامل نبودن فرایند

REFERENCES

1. Abdelgadir, I. E. O., Morrill, J. L. & Higgins, J. J. (1996). Effect of roasted soybeans and corn on performance and ruminal and blood metabolites of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 79, 465-474.
2. AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC
3. Armstrong, D. G., Blaxter, K. L. & Graham, N. M. (1960). Fat synthesis from glucose by sheep. *British Journal of Nutrition*, 19, 31-32.
4. Beaulieu, A. D., Drackley, J. K. & Merchen, N. R. (2002). soybean oil not increased in tissue lipids of cattle fed a high-concentrate diet supplemented with Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11-octadecadienoic acid) are. *Journal of Animal Science*, 80, 847-861.
5. Chouinard, P.Y., Corneau, L., Butler, W. R., Bauman, D. E., Chilliard, Y. & Drackley, J. K., (2001). Effect of dietary lipid source on conjugated linoleic acid concentrations in milk fat. *Journal of Dairy Science*, 84, 680-690.
6. Engle, T. E., Spears, J. W., Fellner, V. & Odle J. (2000). Effects of soybean oil and dietary copper on ruminal and tissue lipid metabolism in finishing steers. *Journal of Animal Science*, 78, 2713-2721.
7. Faldet, M. A. & Satter, L. D. (1991). Feeding heat-treated full fat soybeans to cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 74, 3047-3054.
8. Fathi Nasri, M. H., Danesh Mesgaran, M., Kebreab, E. & France, J. (2007). Past peak lactational performance of Iranian Holstein cows fed raw or roasted whole soybeans. *Canadian Journal of Animal Science*, pp, 441-447.
9. Folch, J., Lees, M. & Sloane-Stanley, G. H. (1957). A simple method for isolation and purification of total lipids for animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 256, 497-509.
10. Gorocica-Buenfil, M. A., Fluharty, F. L., Reynolds, C. K. & Loerch, S. C. (2007). Effect of dietary vitamin A concentration and roasted soybean inclusion on marbling, adipose cellularity, and fatty acid composition of beef. *Journal of Animal Science*, 85, 2230-2242.
11. Ichihara, K. & Fukubayashi, Y. (2009). Preparation of fatty acid methyl esters for gas-liquid Chromatography. *Journal of Lipid Research*, 51, 635-640.

12. Kincheloe JJ, Bowman JGP, Surber LMM, Boss DL, Anderson KA and Blake TK, 2002. Feeding value of barley vs. corn in finishing diets. *Proceedings of Western Section, American Society of Animal Sciences*, 53, 596-599.
13. Liu, Z.L., Yang, D. P, Chen, P., Lin, S.B., Jiang, X.Y., Zhao, W.S., Li, J.M. & Dong, W.X. (2008). Effect of dietary sources of roasted oilseeds on blood parameters and milk fatty acid composition. *Czech Journal of Animal Science*, 53, 219–226.
14. McNiven, M. A., Duynisveld, J., Charmley, E. & Mitchell A. (2004). Processing of soybean affects meat fatty acid composition and lipid peroxidation in beef cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 116, 175–184.
15. Mohamed, O. E., Satter, L. D., Grummer, R. R. & Ehle, F. R. (1988). Influence of dietary cottonseed and soybean on milk production and composition. *Journal of Dairy Science*, 71, 2677-2688.
16. Morales, M. S., Palmquist, D. L. & Weiss, W. P. (2000). Effects of fat source and copper on unsaturation of blood and milk triacylglycerol fatty acids in Holstein and Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 83, 2105–2111.
17. NRC. 1996. *Nutrient requirements of beef cattle*. National Academy Press, Washington, D.C.
17. Owens, F. N., Secrist, D. S., Hill, W. J. & Gill, D. R. (1998). Acidosis in cattle: A review. *Journal of Animal Science*, 76, 275–286.
18. Reddy, P. V., Morrill, J. L. & Nagaraja, T. G. (1994). Release of free fatty acids from raw or processed soybeans and subsequent effects on fiber digestibilities. *Journal of Dairy Science*, 77, 3410-3416.
19. Reynolds CK, (2006). Production and metabolic effects of site of starch digestion in dairy cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 130, 78–94.
20. Rumsey, T. S., Elsasser, T. H., Kahl, S. & Solomon, M. B. (1999). The effect of roasted soybeans in the diet of feedlot steers and Synovex-S ear implants on carcass characteristics and estimated composition. *Journal of Animal Science*, 77, 1726–1734.
21. SAS Institute. (2004). *SAS/STAT 9.1 User's Guide*. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
22. Tice, E. M., Eastridge, M. L. & Firkins, J. L. (1993). Raw soybeans and roasted soybeans of different particle size. Digestibility and utilization by lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 76, 224–235.
23. Timmons, J. S., Weiss, W. P., Palmquist, D. L. & Harper, W. J. (2001). Relationships among dietary roasted soybeans, milk components, and spontaneous oxidized flavor of milk. *Journal of Dairy Science*, 84, 2440–2449.
24. USDA. 1997. *Standards for Grades of Carcass Beef*. Agric. Marketing Service, USDA, Washington, DC.
25. Van Soest, P.J., Robinson, J.B. & Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583–3597.
26. Yanxia, G., Tao, S. & Jianguo, L. (2009). Effect of oilseeds rich in linoleic and linolenic acids on milk production and milk fatty acid composition in dairy cows. *Frontiers of Agriculture in China*, 3: 311–318.