مجله کشاورزی، جلد ۶، شماره ۲، سال ۱۳۸۳، صص ۱۲-۱

استفاده از پنبه دانه در جیره غذایی گوساله‌های نر پرواری

احمد افضل زاده * ، داود قندی ** ، علی اکبر خادم *** و عبدالرضا صالحی ***

چکیده

میزان ضریب هضمی پنبه دانه با استفاده مستقیم از حیوان و یونجه (به‌عنوان علوفه پایه)، با روش جمع‌آوری کل مدفوع تعیین شد. میزان تجزیه‌پذیری پنبه دانه نیز با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی اندازه‌گیری گردید. برای بررسی اثر استفاده از پنبه دانه در جیره گوساله‌های نر، تعداد ۱۲ رأس گوساله نر هلشتاین در یک طرح کاملاً تصادفی با چهار جیره (شامل صفر، هفت، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه) پروار شدند. صفات افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی، ضریب تبدیل غذا و خصوصیات لاشه اندازه‌گیری شد. میزان ضریب هضمی و تجزیه‌پذیری پنبه دانه در نرخ عبور پنج درصد به‌ترتیب (۶±)۶۹/۴ و ٤۲/۱ درصد بود. ماده خشک مصرفی روزانه، وزن زنده پایان پروار، میانگین افزایش وزن روزانه، وزن لاشه با چربی احشایی، درصد لاشه، میانگین وزن قلب، ریه، کبد و کلیه‌ها در تیمارهای مختلف معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). اثر جیره غذایی بر ضریب تبدیل غذا و وزن چربی احشایی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد که از پنبه دانه می‌توان تا سطح ۲۱ درصد کل جیره غذایی در تغذیه گوساله‌های پرواری استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی : پرواربندی؛ پنبه دانه؛ جیره غذایی؛ چربی احشایی؛ گوساله

---

* - دانشیار گروه علوم دامی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

** - کارشناس ارشد گروه علوم دامی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

*** - استادیار گروه علوم دامی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

مقدمه

از حدود ۱۰۰ سال قبل، پنبه دانه در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده شده است (٦). مقدار فیبر و انرژی آن زیاد و بیشتر منبع انرژی آن چربی است (۱۰ و ۱۹). پروتئین خام، چربی خام، ای-دی-اف و ان-دی-اف پنبه دانه به‌ترتیب ۲۳، ۱۷، ۲۰ و ٤۰ درصد و مقدار انرژی خالص برای نگهداری [1] و افزایش وزن [2] در هر کیلوگرم ماده خشک آن به‌ترتیب ۲/٤۲ و ۱/٦۷ مگاکالری می‌باشد (۱۱). الیاف موجود در کرک و پوسته پنبه دانه منبع خوبی از فیبر مؤثر می‌باشد (۱۰). از پنبه دانه می‌توان برای متعادل نمودن انرژی و پروتئین جیره نشخوارکنندگان استفاده نمود (۲۰). همچنین برای افزایش میزان انرژی و تأمین فیبر کافی در جیره گاوهای پرتولید نیز استفاده می‌شود (۱۰). از پنبه دانه در تغذیه گاوهای پرواری به میزان ۲۵ درصد کل جیره استفاده شده است (۱۱). استفاده از پنبه دانه به مقدار ۲۵ و ۱۵ درصد کل جیره گوسفندان و گاوهای شیری سبب کاهش تولید متان به میزان ۱۲ درصد شده است (٦ و ۱۵). تجزیه‌پذیری پروتئین خام پنبه دانه در گاو و گوسفند به‌ترتیب ۷٤ و ۷۷ درصد گزارش شده است (۶، ۷ و ۲۵). استفاده از پنبه دانه در جیره گوسفندان به میزان ۲۵ درصد و در گاوهای شیری به میزان ۱۵ درصد سبب کاهش حرارت افزایشی [3] به مقدار هشت و هفت درصد شده است (۶ و ۱۵). در بعضی آزمایشات مصرف پنبه دانه سبب افزایش مصرف خوراک (۳۰ و ۳۲) و در برخی سبب کاهش مصرف خوراک (۱۳ و ۱۴) و در بعضی آزمایشات نیز تأثیر آن بر مصرف خوراک معنی‌دار نبوده است (۸ و ۱۲). تأثیر پنبه دانه بر مصرف ماده خشک به عوامل محیطی و سایر اجزای جیره، نوع دام و حالت فیزیولوژیکی آن بستگی دارد. مقدار چربی، فیبر، انرژی و تجزیه‌پذیری پروتئین خام جیره نیز ممکن است بر مصرف ماده خشک جیره‌های حاوی پنبه دانه مؤثر باشد (۶).

در یک تحقیق تفاوت افزایش وزن روزانه گوساله‌های پرواری نژاد هرفورد در تغذیه با سه سطح صفر، ۱۵ و ۳۰ درصد پنبه دانه معنی‌دار نبود (۱۸). در یک آزمایش با مصرف چربی حیوانی (۷/۵ درصد)، پنبه دانه حاوی روغن (۳۰ درصد پنبه دانه در جیره یعنی حدود شش درصد روغن) و روغن حاصل از پنبه دانه (٦/۳ درصد) قابلیت هضم ای-دی-اف در گوساله‌های اخته کاهش یافت ولی تأثیر آن بر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام معنی‌دار نبود (۲۲). از پنبه دانه می‌توان تا ۲۵/۳ درصد ماده خشک جیره بدون اثر منفی بر قابلیت هضم فیبر استفاده نمود (۲۰). میزان تجزیه‌پذیری پروتئین

1 - NE_m

2 - NEg

3 - Heat increment

خـام پنبه دانه ۷۰ درصد گزارش شده است (۲۷). زیاد بودن این تجزیه‌پذیری سبب افزایش آمونیاک حاصـل در روش آزمایشـگاهی [1] مـی‌شود (۱۶ و ۳۰).

گوسیپول رنگدانه‌ای پلی‌فنولیک [2] است که در برگ، ساقه، ریشه و به مقدار بیشتر در دانه گیاه پنبه وجود دارد (۳ و ٤). وجود گوسیپول در جیره گوساله‌های نر درحال رشد تا ۲۰۰ قسمت در میلیون [3] بدون ضرر است. ولی وجود گوسیپول به مقدار ٤۰۰ و ۸۰۰ قسمت در میلیون به‌ترتیب سبب مسمومیت و تلفات می‌شود (۲۶).

برای فرمول‌بندی جیره‌های دارای، انرژی زیاد به مواد خوراکی دارای کربوهیدرات زیاد و تجزیه‌پذیری سریع نیاز است که ممکن است باعث بروز اسیدوز در حیوانات شود (۳۲). ولی این مشکل را می‌توان با استفاده از پنبه دانه و تأمین انرژی از طریق چربی موجود در پنبه دانه برطرف نمود. درضمن چون نگهداری روغن مایع دارای مشکلاتی نظیر ضرورت وجود امکانات انبارداری برای جلوگیری از فساد آن می‌باشد لذا استفاده از پنبه دانه فاقد مشکلات فوق است. چون حرارت افزایشی حاصل از مصرف پنبه دانه کم است لذا استفاده از این ماده خوراکی در تغذیه دام در طول تابستان پیشنهاد می‌شود (۶).

مواد و روشها

در بخـش نخسـت ایـن تحقیق میزان ضریب هضـمی پنـبه دانـه بـا استفاده از یونجه (به عنوان علـوفه پایـه) و با روش استفاده مستقیم از حیوان زنـده و جمـع‌آوری کـل مدفوع تعیین شد. از سه رأس بـره نـر نـژاد زنـدی بـا میانگـین وزن (۱/۹ ±)۵۲/۵ کیلوگـرم اسـتفاده شـد. میـزان تجـزیه‌پذیـری پنـبه دانـه نیـز بـا استفاده از روش کیسـه‌هـای نایلونی اندازه‌گیری و سپس با استفاده از بـرنامه Neway (۲۳) و معادلـه (۱) اندازه‌گیری شد :

$$P = a + b\,(1 - e^{-ct}) \qquad (۱)$$

در این معادله :

P = میزان تجزیه‌پذیری (درصد)

a = مواد محلول (درصد)

b = مواد نامحلول تجزیه‌پذیر (درصد)

e = عدد نپرین

c = نرخ ثابت تجزیه‌پذیری (درصد در ساعت)

t = زمان تجزیه‌پذیری (ساعت)

در بخـش پـرواربندی، از تعـداد ۱۲ رأس گوسـاله نـر هلشـتاین اسـتفاده شـد. میانگین وزن

1 - *In vitro*

2 - 1,1و6,6و7,7 - hexahydroxy - 5-5 - diisopropyl - 3,3 dimethyl (2,2-binaphthaeene) 8,8 - dicarboxyaldehyde

3 - Part per million

گوسـاله‌ها در شروع آزمایش (۵۰±)۱۵۸ کیلوگرم و سن آنها سه تا شش ماه بود. جیره‌های آزمایشی شامل چهار سطح پنبه دانه (صفر، هفت، ١٤ و ٢١ درصـد) بود که به جای کنجاله تخم پنبه در جیره اسـتفاده شـد. جیره‌ها بر اساس جداول ARC (۱) تنظـیم شدند (جدول‌های ۱ و ۲). پس از ١٤ روز دوره عـادت‌پذیری، گوساله‌ها روزانه در دو نوبت و بـه مـدت ۱۱۰ روز به‌طور انفرادی با جیره‌های آزمایشـی تغذیـه شدند. باقی‌مانده خوراک روزانه جمـع‌آوری و تـوزین شد. هر دو هفته یک نوبت گوسـاله‌هـا بـا تـرازوی دیجیتالـی و قبل از تغذیه صـبحگاهی وزن‌کشـی شـدند. گوسـاله‌هـا پس از پایـان پـرواربندی کشـتار شده و صفات مربوط به لاشـه آنهـا بـا اسـتفاده از یـک دسـتگاه تـرازوی دیجیتالـی انـدازه‌گیـری شـد. ترکیب شیمیایی پنبه دانه به روش AOAC (۵) در مرکز تحقیقات علوم دامـی کشـور و قابلـیت هضم جیره شاهد و جیره حـاوی ۲۱ درصـد پنـبه دانـه بـا استفاده از روش خاکسـتر نامحلـول در اسـید (۳۱) انـدازه‌گیری و ارقـام حاصـل مقایسه شد. در این تحقیق از طرح کـاملاً تصـادفی بـا چهار نوع جیره به‌عنوان چهار تـیمار اسـتفاده شـد. وزن گوسـاله‌هـا در شـروع پـرواربندی بـه عنوان متغیر کمکی در مدل منظور شـد. بـرای تجـزیه داده‌ها از نرم‌افزار SPSS (۲۹) استفاده شد. مدل آماری مورد استفاده به شرح زیر بود :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta(X_i - \overline{X_{00}}) + e_{ij}$$

در این معادله :

Y_{ij} = متغیر وابسته (ارزش هر مشاهده)

μ = میانگین کل مشاهدات

T_i = اثر تیمار

X_i = وزن گوساله‌ها در شروع آزمایش

β = ضریب رگرسیون

$\overline{X}_{00}$ = میانگین وزن گوساله‌ها در شروع آزمایش

e_{ij} = اثر خطای آزمایش

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی و خصوصیات تجزیه‌پذیری ماده خشک پنبه دانه در جدول‌های (۳) و (۴) ارایه شده است.

بررسـی خصوصـیات تجـزیه‌پذیـری پنبه دانه نشان داد که مقدار مواد غیرمحلول تجزیه‌پذیر (b) در حـد متوسـط بـوده و میزان تجزیه‌پذیری مؤثر باتـوجه بـه نـرخ آهسته تجزیه‌پذیری پنبه دانه در شـکمبه در نـرخ عبور پنج درصد در حدود ۴۲ و در نـرخ عـبور دو درصـد (سطح نگهداری) ۵۴/۷ درصـد بـود. میانگـین ضـریب هضـمی پنـبه دانه (۶±)۶۹/۴ درصـد بـود. همچنین میانگین ضریب هضـمی جیـره شـاهد و جیره‌های آزمایشی مورد اسـتفاده در پـرواربندی، به‌ترتیب، (۴/۴±)۵۸/۳ و (۳/۲±)۵۹/۶ درصـد بود که این تفاوت‌ها معنی‌دار نـبوده و بـا سـایر گـزارش‌ها مطابقت دارد (۲۱ و ۲۲).

جدول ۱ - مواد خوراکی مورد استفاده در جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی (۱۰۰ درصد ماده خشک)

ماده خوراکی	جیره‌های آزمایشی *			
	۰	۷	۱۴	۲۱
یونجه	۲۱	۲۲	۲۳	۲۳
کنجاله تخم پنبه	۲۱	۱٤	۷	۰
پنبه دانه	۰	۷	۱٤	۲۱
جو	٥٤	٥۳	٥۲	٥۲
سبوس گندم	۲/٥	۲/٥	۲/٥	۲/٥
کربنات کلسیم	۱/٥	۱/٥	۱/٥	۱/٥

* - به‌ترتیب مقادیر ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه جایگزین کنجاله تخم پنبه در جیره‌های آزمایشی شد.

جدول ۲ - انرژی و ترکیب شیمیایی جیره شاهد و جیره‌های آزمایشی (۱۰۰ درصد ماده خشک)

انرژی و مواد مغذی	جیره‌های آزمایشی *			
	۰	۷	۱۴	۲۱
انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم)	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۲/۳	۱۲/۳
انرژی قابل متابولیسم تخمیری (مگاژول در کیلوگرم)	۱۰/٤	۱۰/۳	۱۰/۱	۱۰/۰
پروتئین مؤثر قابل تجزیه در شکمبه [1] (گرم در کیلوگرم)	۱۰۱	۱۰۰	۹۸	۹۷
پروتئین عبوری قابل هضم در روده کوچک [2] (گرم در کیلوگرم)	٤۰	۳۷	۳۸	۳٦
پروتئین قابل متابولیسم [3] (گرم در کیلوگرم)	۱۰٥	۱۰۰	۱۰۰	۹۷
چربی خام (درصد)	۳/۰	٤/۱۱	٥/۳	٦/٤
الیاف نامحلول در شوینده خنثی [4] (درصد)	۲٦/۷	۲۸/۱	۲۹/٦	۳۰/۹
کلسیم (درصد)	۰/۹۸	۱/۰	۱/۰	۱/۰
فسفر (درصد)	۰/٥٤	۰/٥	۰/٤۷	۰/٤٤

* - به‌ترتیب مقادیر ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه جایگزین کنجاله تخم پنبه در جیره‌های آزمایشی شد.

1 - Effective Rumen Degradable Protein (ERDP)

2 - Digestible Undegradable Protein (DUP)

3 - Metabolizable Protein (MP)

4 - Neutral Detergent Fiber (NDF)

جدول ۳ - ترکیب شیمیایی پنبه دانه

شرح	ماده خشک (درصد)	پروتئین خام (درصد)	چربی خام (درصد)	دیواره سلولی (درصد)	دیواره سلولی عاری از همی‌سلولز (درصد)	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)	خاکستر (درصد)
پنبه دانه [1]	۹۲	۲۳/۹	۲۱	۴۴/۰	۳۴/۰	۰/۲۱	۰/۶۴	۴/۸
پنبه دانه [2]	۹۴	۲۲/۲	۱۴	۴۷/۶	۳۵/۷	-	-	۶/۴

۱ - اقتباس از NRC، منبع شماره ۲۴

۲ - آزمایش حاضر

جدول ۴ - خصوصیات تجزیه‌پذیری و میزان تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک پنبه دانه

	a[1]	b[2]	c[3]	RSD[4]	ED(٪۲)[5]	ED(٪۵)[5]	ED(٪۶)[5]	ED(٪۸)[5]
پنبه دانه	۱۸/۸۶	۵۶/۱۵	۰/۰۳۵۲	۲/۷	۵۴/۷	۴۲/۱	۳۹/۶	۳۶/۰

۱ - مواد محلول و قابل تجزیه (درصد)

۲ - مواد غیرمحلول ولی قابل تجزیه (درصد)

۳ - نرخ تجزیه‌پذیری در شکمبه (درصد در ساعت)

۴ - انحراف معیار باقیمانده (مقادیر برازش شده و اندازه‌گیری شده)

۵ - درصد تجزیه‌پذیری مؤثر در نرخ‌های عبور ۲، ۵، ۶ و ۸ درصد در ساعت

در یک تحقیق ضریب هضمی جیره غذایی گوساله‌های اخته پرواری حاوی ۳۰ درصد پنبه دانه معادل ۶۰/۷ درصد (۲۲) و ضریب هضمی ماده خشک جیره‌های گوساله‌های اخته پرواری حاوی ۱۰ و ۱۵ درصد پنبه دانه به ترتیب ۵۳ و ۵۸ درصد بود (۲۱). یکسان بودن قابلیت هضم

جیره شاهد و جیره حاوی ۲۱ درصد پنبه دانه مورد استفاده در پرواربندی نشان داد که تفاوت درصد چربی جیره‌های آزمایشی اثر نامطلوب بر فعالیت میکروبی شکمبه (به‌خصوص میکروارگانیسم‌های تجزیه‌کننده سلولز) نداشته و درنتیجه قابلیت هضم ماده خشک جیره غذایی حاوی ۲۱ درصد پنبه دانه نسبت به جیره شاهد کمتر نیست که با نتایج سایر محققان مطابقت دارد (۲). نرخ آهسته تجزیه‌پذیری ماده خشک (c) پنبه دانه سبب آزاد شدن آرام چربی در شکمبه شده و به این دلیل چربی آن بر تجزیه الیاف توسط میکروارگانیسم‌های شکمبه تأثیر منفی ندارد. همچنین کم بودن میزان مواد محلول (a) و تجزیه‌پذیری آهسته ماده خشک آن مانع از افزایش اسیدیته شکمبه می‌شود. زیاد بودن میزان فیبر مؤثر پنبه دانه سبب افزایش مدت و سرعت نشخوار (دقیقه به ازای هر کیلوگرم دیواره سلولی) می‌شود که این امر با افزایش بزاق تولیدی ظرفیت بافری شکمبه را برای هضم بهتر مواد فیبری حفظ می‌نماید (۱۰). همچنین کلسیم موجود در جیره حاوی یونجه و باند شدن آن با اسید چرب آزاد شده از تجزیه پنبه دانه مانع از تأثیر منفی چربی بر قابلیت هضم منابع فیبری می‌شود (۲).

میانگین صفات در تیمارهای مختلف در جدول (۵) ارایه شده است. ماده خشک مصرفی در جیره‌های آزمایشی کمتر از جیره شاهد ولی این تفاوت معنی‌دار نبود (جدول ۵). این نتایج با سایر گزارشات مطابقت دارد (۹ و ۱۷). کاهش مصرف خوراک می‌تواند به دلیل زیاد بودن فیبر خام جیره‌های با پنبه دانه زیاد باشد. زیاد بودن میزان فیبر مؤثر پنبه دانه سبب افزایش مدت نشخوار و نرخ نشخوار (دقیقه به ازای هر کیلوگرم دیواره سلولی) می‌شود. این امر زمان لازم برای مصرف خوراک و درنتیجه خوراک مصرفی را کاهش داده است. وجود گوسیپول زیادتر در جیره‌های دارای پنبه دانه بیشتر می‌تواند سبب کاهش خوش‌خوراکی این جیره‌ها شده باشد. باتوجه به این‌که میزان گوسیپول پنبه دانه در حدود ۰/٤ درصد ذکر شده است (۱۱)، مقدار گوسیپول جیره‌های آزمایشی دارای هفت، ١٤ و ۲۱ درصد پنبه دانه، به‌ترتیب، در حدود ۲۸۰، ٥٦۰ و ۸٤۰ قسمت در میلیون برآورد می‌شود. بنابراین، میزان گوسیپول فقط در جیره حاوی ۲۱ درصد پنبه دانه بیشتر از مقدار توصیه شده بود که می‌تواند سبب کاهش خوراک مصرفی شده باشد.

افزایش وزن روزانه و وزن پایان پروار تیمارهای دارای پنبه دانه کمتر بود ولی این تفاوت‌ها معنی‌دار نبود ($P>0/05$) که مطابق با نتایج حاصل از یک آزمایش دیگر است (۱۸). تفاوت ضریب تبدیل غذا در تیمار حاوی ۲۱ درصد پنبه دانه و جیره شاهد معنی‌دار بود ($P<0/05$). یک دلیل کاهش افزایش وزن روزانه در اثر مصرف تخم پنبه می‌تواند ناشی از وجود گوسیپول باشد. چون گوسیپول در شکمبه در اثر باند شدن با پروتئین‌ها غیرفعال می‌شود. همین امر ممکن است بر قابل استفاده بودن پروتئین‌ها نیز اثر داشته و سبب کاهش افزایش وزن و افزایش

ضریب تبدیل خوراک شود (۲۶). در این آزمایش میـزان انرژی متابولیسمی قابل تخمیر [1] پنبه دانه با کسـر نمـودن انرژی قابل متابولیسم چربی موجود در آن از کـل میـزان انـرژی قابل متابولیسم [2] پنبه دانه محاسبه شد. این احتمال وجود دارد که میزان انـرژی قابـل متابولیسـم تخمیری پنبه دانه بیش از مقـدار واقعـی برآورد شده و درنتیجه انرژی کافی در دسترس میکروارگانیسم‌های شکمبه برای تولید پروتئین میکروبی قرار نگرفته باشد. به همین دلیل میـزان افـزایش وزن روزانـه با افزایش درصد پنبه دانـه در جیـره کـم و ضریب تبدیل غذا زیاد شده اسـت. تجزیه‌پذیری زیاد پروتئین خام پنبه دانه نیز عامـل مهمـی اسـت کـه باعـث افـزایش غلظـت آمونـیاک در شکمبه و پلاسمای خون می‌شود (۸، ۱۶ و ۳۰). آمونـیاک در فرآیند تشکیل و دفع اوره باعـث اتـلاف انـرژی شـده و همـین امر موجب ذخیـره کمتـر انرژی در بافت‌های بدن می‌شود. به همـین علـت در جیـره حاوی ۲۱ درصد پنبه دانه افزایش وزن گوساله‌ها کمتر بود.

با افزایش درصد پنبه دانه در جیره‌ها، وزن و درصد چربی احشایی افزایش یافت (P<۰/۰۵). میانگین وزن لاشه بدون چربی احشایی گوساله‌های جیره‌های شاهد و هفت درصد پنبه دانه و همچنین گوساله‌های جیره‌های ۱٤ و ۲۱ درصد پنبه دانه مشابه بود. تفاوت وزن لاشه بدون چربی احشایی گوساله‌های جیره‌های شاهد و هفت درصد پنبه دانه با گوساله‌های جیره‌های ۱٤ و ۲۱ درصد پنبه دانه معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

تفاوت وزن و درصد لاشه با چربی احشایی در گوساله‌های جیره‌های مختلف معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). مصرف پنبه دانه در سطح ۱٤ درصد و بیشتر از آن سبب افزایش چربی احشایی و کاهش وزن لاشه بدون چربی احشایی شد. زیاد بودن میزان فیبر مؤثر پنبه دانه سبب افزایش مدت نشخوار و نرخ نشخوار (دقیقه به ازای هر کیلوگرم دیواره سلولی) می‌شود. این امر با افزایش تولید بزاق ظرفیت بافری شکمبه را در حد مطلوب حفظ می‌نماید که سبب هضم بهتر مواد فیبری می‌شود. درضمن، با افزایش تولید استات در شکمبه، تولید و ذخیره چربی در لاشه بیشتر می‌شود. این امر با نتایج آزمایش‌های دیگر مطابقت دارد (۲). زیاد بودن درصد چربی در تخم پنبه و در جیره‌های حاوی درصد زیاد تخم پنبه باعث می‌شود که چربی بیشتری در اختیار حیوان قرار بگیرد و برای سنتز چربی در بدن استفاده شود. در یک تحقیق مشخص شد با افزایش درصد پنبه دانه در جیره، بیشتر چربی در محوطه بطنی ذخیره می‌شود (۱۸).

تشکر و قدردانی

از معاونـت پژوهشـی پـردیس ابـوریحان، دانشـگاه تهـران برای تأمین هزینه‌های این طرح و آقایـان محمـد علـی نـوروزیان، بهـزاد عندلیبی و حمیدرضـا نایبـی بـرای همکـاری در انجام طرح تشکر می‌شود.

1 - Fermentable Metabolizable Energy (FME)

2 - Metabolizable Energy (ME)

جدول ۵ - اثر سطوح پنبه دانه مصرفی بر صفات تولید و خصوصیات لاشه گوساله‌های نر هلشتاین

صفات مورد مطالعه	جیره‌های آزمایشی *				اثر جیره
	۰	۷	۱۴	۲۱	
صفات تولیدی					
وزن پایان پروار (کیلوگرم)	۳۰۱ ± ۵/۶	۲۹۵ ± ۵/۳	۲۸۸ ± ۵/۲	۲۸۱ ± ۵/۳	NS[1]
ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم)	۱۰/۲ ± ۰/۲	۱۰/۲ ± ۰/۲	۹/۸۷ ± ۰/۲	۹/۹۸ ± ۰/۲	NS
افزایش وزن روزانه (کیلوگرم)	۱/۲۸ ± ۰/۰۵	۱/۲۳ ± ۰/۰۵	۱/۱۷ ± ۰/۰۴۷	۱/۱ ± ۰/۰۴۸	NS
ضریب تبدیل غذا	۷/۹۲ ^{a} ± ۰/۲۸	۸/۳۸ ^{ab} ± ۰/۲۷	۸/۴ ^{ab} ± ۰/۲۶	۹/۱۱ ^{b} ± ۰/۲۷	*[2]
خصوصیات لاشه					
وزن لاشه بدون چربی احشایی (کیلوگرم)	۱۵۲/۹ ^{a} ± ۱/۸	۱۵۳ ^{a} ± ۰/۷۲	۱۴۴/۳ ^{b} ± ۱/۶۴	۱۴۴/۱ ^{b} ± ۱/۷	*
وزن لاشه با چربی احشایی (کیلوگرم)	۱۶۲/۰ ± ۳/۱۲	۱۶۳/۰ ± ۳	۱۶۰/۲ ± ۲/۹	۱۶۲/۲ ± ۲/۹	NS
نسبت لاشه با چربی احشایی به وزن زنده (درصد)	۵۳/۵ ± ۱/۶۹	۵۵/۲ ± ۱/۶۱	۵۵/۵ ± ۱/۵۶	۵۷/ ۴ ± ۱/۶	NS
نسبت لاشه بدون چربی احشایی به وزن زنده (درصد)	۵۰/۷ ± ۱/۵۸	۵۱/۲ ± ۱/۹۵	۵۰/۱ ± ۱/۴۶	۵۱/۳ ± ۱/۷۳	NS
وزن چربی احشایی (کیلوگرم)	۱۱/۱ ^{a} ± ۰/۷۵	۱۳/۵ ^{ab} ± ۰/۷۲	۱۵/۴ ^{bc} ± ۰/۷	۱۸/۳ ^{c} ± ۰/۷۲	*
وزن کبد (کیلوگرم)	۴/۶ ± ۰/۳	۴/۷ ± ۰/۹	۴/۶ ± ۰/۳	۴/۶۸ ± ۰/۹	NS
وزن قلب (کیلوگرم)	۱/۴ ± ۰/۳	۱/۴ ± ۰/۴	۱/۳ ± ۰/۲	۱/۵ ± ۰/۱	NS
وزن کلیه‌ها (کیلوگرم)	۰/۹۵ ± ۰/۱	۰/۹۹ ± ۰/۲	۰/۹۶ ± ۰/۱	۰/۸۹ ± ۰/۱	NS
وزن ریه (کیلوگرم)	۳/۳ ± ۰/۴	۳/۳ ± ۰/۴	۲/۹ ± ۰/۳	۳/۸ ± ۱/۳	NS

* - به‌ترتیب مقادیر ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه جایگزین کنجاله تخم پنبه در جیره‌های آزمایشی شد.

۱ - تفاوت میانگین‌ها در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست ($P>0.05$).

۲ - تفاوت میانگین‌ها در سطح ۵ درصد معنی‌دار است ($P<0.05$).

منابع مورد استفاده

۱ - افضل‌زاده، ا. و سیف دواتی، ج. (AFRC) (۱۳۸۱). احتیاجات انرژی و پروتئین در نشخوارکنندگان. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۳۷۲ صفحه.

۲ - امانلو، ح.، صالح‌پور، م. و نیکخواه، ع. (۱۳۸۰). بررسی پنبه دانه به‌عنوان منبع الیاف مؤثر در اوایل شیردهی گاوهای هلشتاین. مجموعه مقالات دومین سمینار پژوهشی گاو و گاو میش کشور.

۳ - شماع، م.، نیک‌پور تهرانی، ک.، مروارید، ع. و ساعدی، ه. (۱۳٦٦) غذاهای دام و طیور و روش نگهداری آنها (جلد دوم). انتشارات دانشگاه تهران، صص ۲۴۳-۲۳۸.

4 . Abel-Caines SF, Grant RJ and Haddad SG (1997) Whole cottonseeds or a combination of soybeans and soybean hulls in the diets of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 78: 573-581.

5 . AOAC (1990) Official methods of analysis (15th edn). Association of official analytical chemists, Washington, DC, USA.

6 . Arieli A (1998) Whole cottonseed in dairy cattle feeding: A review. J. Animal feed Sci. and Technol. 72: 97-110.

7 . Arieli A, Ben-Moshe A, Zamwelis Tagari H (1989a) *In situ* evaluation of the ruminal and intestinal digestibility of heat-treated whole cottonseeds. J. Dairy Sci. 72: 1228-1233.

8 . Belibasakis NG and Tsirgogianni D (1995) Effects of whole cottonseed on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows in hot weather. Anim. Feed Sci. Technol. 52: 227-235.

9 . Bernard JK, Calhoun MC and Martin SA (1999) Effect of coating Whole cottonseed on performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 82: 1296-1304.

10 . Bernard JK (1999) Performance of lactating dairy cows fed Whole cottonseed coated with gelatinized cornstarch. J. Dairy Sci. 82: 1305-1309.

11 . Blasi Dale A and Drouillard Jim (2002) Composition and feeding value of cottonseed feed products for beef cattle. Kansas state university agricultural experiment station and cooperative extension service.

12 . Coppock CE, Lanham JK and Horner JI (1987) A review of the nutritive value and utilization of whole cottonseed, cottonseed meal and associated by-products by dairy cattle. J. Anim Feed. Sci. Technol., 18: 89-129.

13 . Coppock CE, West J, Moya JR, Nave DH, Labore JM, Thompson KG, Rowe LD JR and Gates CE (1985a) Effects of

amount of whole cottonseed on intake, digestibility, and physiological responses of dairy cows. J. Dairy Sci. 68: 2248-2258.

14 . Hawkins, George. E, Cummins KA, Silverio M and Jilek JJ (1985) Physiological effects of whole cottonseed in the diet of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 68: 2608-2613.

15 . Holter JB, Hayes HH, Urban WE and Duthie AH (1992) Energy balance and lactation response in Holstein cows supplemented with cottonseed with or without calcium soap. J. Dairy Sci. 75: 1480-1494.

16 . Horner JL, Coppock CE, Moya JR, Labore JM and Lanham JK (1988a) Effects of niacin and whole cottonseed on ruminal fermentation, protein degradability and nutrient digestibility. J. Dairy Sci. 71: 1240-1247.

17 . Horner JL, Windle LM, Coppock CE, Labore JM, Lanham JK and Nave DH (1988b) Effects of whole cottonseed, niacin and niacinamid on *in vitro* rumen fermentation and on Lactating Holstein cows. J. Dairy Sci. 71: 3334-3344.

18 . Huerta-Leindez NO, Cross HR, Lunt DK, Pelton LS, Savell W and Smith SB (1991) Growth, carcass traits and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. J. Anim. Sci. 69: 3665-3672.

19 . Kajikawa H, Odai M, Saitoh M and Abe A (1991) Effects of whole cottonseed on ruminal properties and lactation performance of cows with different rumen fermentation patterns. Anim. Feed. Sci. Technol. 34: 203-212.

20 . Keele JW, Roffler RE and Beyers KZ (1989) Ruminal metabolism in nonlactating cows fed whole cottonseed or extruded soybeans. J. Anim. Sci. 68: 1612-1622.

21 . Malcolm KJ and Kiesling HE (1990) Effects of whole cottonseed and live yeast culture on ruminal fermentation and fluid passage rate in steers. J. Anim. Sci. 68: 1965-1970.

22 . Moore JA, Swingle RS and Hale WH (1986) Effects of whole cottonseed, cottonseed oil or animal fat on digestibility of wheat straw diets by steers. J. Anim. Sci. 64: 1267-1273.

23 . Neway (1985) Guide for personal computers. Rowett. Research Institute. U.K.

24 . NRC (2001) Nutrient requirements of dairy cattle (Seventh Ed.). National Academy Press, Washington, D.C.

25 . Pires AV, Eastridge ML, Firkins JL and Lin YC (1997) Effects of heat treatment and physical processing of cottonseed on nutrient digestibility and production performance by lactating cows. J. Dairy Sci. 80: 1685-1694.

26 . Risco CA, Holmberg CA and Kutches A (1992) Effect of graded concentrations of gossypol on performance: toxilogical and pathological considerations. J. Dairy Sci. 75: 2787-2798.

27 . Satter LD (1986) Protein supply from undegraded dietary protein. J. Dairy Sci. 69: 2734-2749.

28 . Sklan D, Ashkenazi R, Braun A, Devorin A and Tabori K (1992) Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseed fed high yielding cows. J. Dairy Sci. 75: 2463-2472.

29 . SPSS (1999) SPSS for windows. Release 9/05 standard version, inc. 1989-99.

30 . Tagari H, Pena F and Satter LD (1986) Protein degradation by rumen microbes of heat-treated whole cottonseed. J. Anim. Sci. 62: 1732-1736.

31 . Van Keulen J and Young BA (1977) Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. J. Anim. Sci. 44: 282.

32 . Wilks DL, Coppock CE, Brooks KN and Gates CE (1991) Effects of differences in starch content of diets with whole cottonseed or rice bran on milk casein. J. Dairy Sci. 74: 1314-1320.