

## بررسی اثر سطوح مختلف پنبه دانه در جیره بر عملکرد و پارامترهای خون بره های نژاد شال

احمد افضل زاده<sup>۱</sup>، محسن آبسالان<sup>۲</sup>، علی اکبر خادم<sup>۳</sup> و داود شریفی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۲۴

<sup>۱</sup> دانشیار گروه علوم دامی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> استادیار گروه علوم دامی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

\*مسئول مکاتبه: Email: aafzal@ut.ac.ir

### چکیده

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف پنبه دانه کامل بر عملکرد و خصوصیات لاشه و متابولیت‌های خون، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار جیره غذایی با سطح صفر، ۴، ۸ و ۱۶ درصد پنبه دانه کامل بر روی ۲۰ راس بره نر شال با میانگین وزن اولیه  $30/4 \pm 1/8$  کیلوگرم و سن ۶-۵ ماهگی به مدت ۹۰ روز اجرا گردید. جیره‌ها از نظر انرژی قابل متابولیسم و پروتئین قابل متابولیسم مشابه بودند. بین تیمار صفر درصد پنبه دانه و تیمارهای حاوی پنبه دانه کامل از نظر افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی، درصد دنبه و درصد چربی احشایی، اختلاف وجود داشت ( $P < 0/01$ ). اثر جیره بر روی غلظت متابولیت‌های خون (گلوکز، تری گلیسیرید و کلسترول) معنی دار بود ( $P < 0/01$ ). غلظت گلوکز با افزایش پنبه دانه در جیره کاهش یافت در حالی که غلظت کلسترول و تری گلیسیرید خون بطور خطی ( $R^2 = 0/98$ ) افزایش یافت ( $P < 0/01$ ). نتایج آزمایش نشان داد که می‌توان تا ۱۶ درصد پنبه دانه را در جیره بره‌های بروراری مورد استفاده قرار داد.

واژه‌های کلیدی: پنبه دانه کامل، عملکرد و خصوصیات لاشه، گوسفند، متابولیت‌های خونی

## Utilization of different levels of whole cottonseed on performance and blood parameters of fattening Chall male lambs

A Afzalzadeh<sup>1</sup>, M Absalan<sup>2</sup>, A A Khadem<sup>3</sup> and D Sharifi<sup>3</sup>

Received: July 27, 2010 Accepted: May 17, 2012

<sup>1</sup>Associate Professor, Department of Animal Science, University of Tehran Abureihan Pardis, Tehran, Iran

<sup>2</sup>MSc Graduated Student, Department of Animal Science, University of Tehran Abureihan Pardis, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Tehran Abureihan Pardis, Tehran, Iran

\*Corresponding author: Email: aafzal@ut.ac.ir

### Abstract

The effects of various levels of whole cottonseed(WCS) on performance, carcass characteristics, blood parameters, an experiment in completely randomized design (CRD) with four diets containing 0, 4, 8 and 16 percent WCS on 20 Chaal male lambs with initial average weight  $30.4 \pm 1.8$  kg and 5-6 months old for 90 days was performed. In comparison of control diet with diets contain WCS in aspect of daily weight gain, feed intake, the percent of tail weight and also abdominal fat was significant difference ( $p < 0.01$ ). The effect of diet on concentration of blood parameters was significant ( $p < 0.01$ ). Glucose concentration with increasing of WCS in diet was decreased, whereas concentration of cholesterol and triglyceride in blood were increased linearly ( $r^2 = 0.98$ ). This experiment showed that, the WCS could be included up to 16 percent of the fattening male lamb's diet.

**Keywords:** blood parameters, performance and carcass characteristics, sheep, whole cottonseed

### مقدمه

و ۲۴ درصد پنبه دانه سالم در جیره بزها، نتیجه گرفتند که مصرف اختیاری علوفه و مواد کنسانتره ای بطور خطی با افزایش سطح پنبه دانه در جیره کاهش یافت که نتیجه آن کاهش خطی در کل ماده خشک مصرفی بود. نتایج لوگین بول و همکاران (۲۰۰۰) مشابه با یافته های مور و همکاران (۱۹۹۴) بود که با استفاده از سطوح صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه در جیره های بره های مورد آزمایش نتیجه گرفت که افزایش سطح پنبه دانه در جیره باعث کاهش خطی افزایش وزن روزانه گردید. بر خلاف نتایج محققان نامبرده، کاندلیس و همکاران (۱۹۹۸) با استفاده از سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد پنبه دانه سالم در جیره نتیجه گرفتند که

غذا و تغذیه انسان، بی شک مهمترین موضوع مورد بحث دنیای امروز را تشکیل می دهد. ازدیاد روز افزون جمعیت و کوشش برای فراهم کردن احتیاجات غذایی جمعیت رو به رشد، الزام تلاش بی وقفه ای را در زمینه های مختلف زراعی، دامپروری، تکنولوژی و علوم وابسته، ایجاد می نماید. پنبه دانه خوراک منحصر به فردی است که مقدار فیبر و انرژی آن زیاد است. منبع اصلی انرژی پنبه دانه چربی است (برنارد و همکاران ۱۹۹۹، کاجیکاوا و همکاران ۱۹۹۱). از پنبه دانه می توان برای افزایش میزان انرژی و پروتئین جیره استفاده نمود (کیل و همکاران ۱۹۸۹). لوگین بول و همکاران (۲۰۰۰) در آزمایشی با استفاده از سطوح صفر، ۸، ۱۶

محل آزمایش از چهار آغل نیمه باز دارای محل استراحت و بهار بند تشکیل شده بود. در شروع آزمایش کلیه بره ها بر علیه بیماری آنترتوکسمی واکسینه شده و عملیات مبارزه با انگل نیز انجام گردید. در این تحقیق از ۲۰ راس بره نر نژاد شال ۶-۵ ماهه با میانگین وزنی ( $30/4 \pm 1/8$ ) کیلوگرم استفاده شد. مدت پرورار بره ها ۹۰ روز بود. بره ها به چهار گروه پنج رأسی تقسیم شده و بطور تصادفی در جایگاههای مربوطه قرار گرفتند. چهار جیره با سطوح صفر (جیره شاهد)، چهار، هشت و شانزده درصد پنبه دانه کامل در جیره با استفاده از جداول استاندارد احتیاجات غذایی (NRC ۱۹۸۵) تنظیم گردید (جدول ۱). جیره ها دو بار در روز به نسبت مساوی در ساعات ۸ و ۱۶ در اختیار بره ها قرار می گرفت. باقیمانده های خوراک گوسفندان هر گروه آزمایشی هر روز صبح از آخورهای مربوطه جمع آوری، نمونه برداری و توزین می شد. وزن کشتی بره ها در شروع آزمایش و سپس هر ۱۵ روز یکبار انجام شد، هر بار ۱۴ تا ۱۶ ساعت قبل از وزن کشتی (۴ بعد از ظهر تا ۸ صبح روز بعد) بره ها از خوراک محروم شده و سپس به صورت انفرادی توزین شده و تغییر وزن بره ها بر اساس همین داده ها محاسبه گردید.

#### ب- جمع آوری مدفوع

به منظور بررسی تاثیر سطوح پنبه دانه کامل در جیره های آزمایشی بر ضریب هضمی آنها در جیره های کاملاً مخلوط مصرفی توسط بره ها، یک بار در هفته طی ۳ هفته متوالی در ساعات های ۸ و ۱۴ به صورت انفرادی، جمع آوری مدفوع به صورت دستی و توسط دستکش تلقیح مصنوعی از رکتوم بره ها انجام شد. مدفوع جمع آوری شده هر بره در دو نوبت صبح و عصر با هم مخلوط شده و تا زمان انجام آزمایشات به روش خاکستر نامحلول در اسید (ون کولن و یانگ ۱۹۷۷)، در کیسه های فریزر و در داخل یکدستگاه فریزر در دمای ( $20 \pm 2$ ) درجه سانتی گراد نگهداری شد.

میانگین افزایش وزن روزانه با افزایش سطح پنبه دانه در جیره نسبت مستقیم دارد و بیشترین میزان مربوط به بره های تغذیه شده با ۳۰ درصد پنبه دانه در جیره بود. در یک تحقیق، سه جیره غذایی دارای صفر، ۱۵ و ۳۰ درصد پنبه دانه برای گوساله های پروراری نژاد هر فورده منظور شد. افزایش وزن گوساله ها، در مدت ۵۴ روز ( $1/04$  کیلوگرم در روز) در تیمارهای مختلف معنی دار نبود. همچنین تاثیر سطوح مختلف پنبه دانه بر تغییرات ترکیب بافت چربی گوساله ها معنی دار نبود (هورتا لیدنز و همکاران ۱۹۹۱). پنبه دانه را می توان بدون اثرات منفی بر روی قابلیت هضم فیبر تا ۲۵/۳ درصد ماده خشک جیره گاوهای خشک شیری خوراند (کیل و همکاران ۱۹۸۹). افزایش سطح پنبه دانه در جیره منجر به افزایش میزان اسید استئاریک در لایه چربی زیر پوستی گاوهای پروراری تغذیه شده با جیره های آزمایشی به مدت ۱۱۳ روز گردید (پرستون و همکاران ۱۹۹۸). افزایش میزان پنبه دانه کامل از صفر به ۱۵ و ۳۰ درصد ماده خشک جیره مصرفی، میزان اسید لینولئیک و دیگر اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه غیر اشباع را در مکان های ذخیره چربی احشایی گوساله های نر اخته پروراری تغذیه شده با جیره های آزمایشی به مدت ۵۴ روز افزایش داد (هورتا لیدنز و همکاران ۱۹۹۱). افضل زاده و همکاران (۱۳۸۳) در آزمایشی با استفاده از سطوح صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه در جیره گوساله های نر پروراری نتیجه گرفتند که ماده خشک مصرفی در جیره های آزمایشی حاوی پنبه دانه کمتر از جیره شاهد بود ولی این تفاوت معنی دار نبود. در تحقیق حاضر سطح مناسب استفاده از پنبه دانه در جیره بره های نر پروراری نژاد شال و تاثیر آن بر متابولیت های خون بررسی شده است.

#### مواد و روش ها

##### الف- حیوانات و خوراک مصرفی

جدول ۱- درصد مواد خوراکی، انرژی و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی\*.

| جیره ها                    |             |             |           | اجزاء خوراکی   |
|----------------------------|-------------|-------------|-----------|--|
| صفر درصد                   | ۴ درصد پنبه | ۸ درصد پنبه | ۱۶ درصد   |  |
| پنبه دانه                  | دانه        | دانه        | پنبه دانه |  |
| ۰                          | ۴           | ۸           | ۱۶        | پنبه دانه  |
| ۷                          | ۵           | ۴           | ۱         | کنجاله پنبه دانه   |
| ۶۰                         | ۵۸          | ۵۵          | ۵۱        | جو   |
| ۱۵                         | ۱۵          | ۱۵          | ۱۵        | یونجه  |
| ۱۸                         | ۱۸          | ۱۸          | ۱۷        | کاه گندم   |
| ترکیب شیمیایی و انرژی جیره |             |             |           |  |
| ۲/۶۴                       | ۲/۶۸        | ۲/۷         | ۲/۷۵      | انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک) <sup>۱</sup>                                |
| ۱۳/۶                       | ۱۳/۵        | ۱۳/۶        | ۱۳/۷      | پروتئین خام (درصد) <sup>۲</sup>  |
| ۲/۰                        | ۲/۷         | ۳/۴         | ۴/۸       | چربی (درصد) <sup>۲</sup>   |
| ۳۵/۳                       | ۳۶/۳        | ۳۷/۳        | ۳۸/۷      | الیاف نا محلول در شوینده خنثی (درصد) <sup>۴</sup>  |
| ۲۱/۳                       | ۲۲/۳        | ۲۳/۴        | ۲۵/۱      | الیاف نا محلول در شوینده اسیدی (درصد) <sup>۵</sup>   |
| ۱۰۵/۵                      | ۱۰۵/۳       | ۱۰۶/۶       | ۱۰۸/۴     | پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (گرم در کیلوگرم) <sup>۶</sup>  |
| ۹۷/۱                       | ۹۶/۵۱       | ۹۷/۳        | ۹۸/۳      | پروتئین موثر قابل تجزیه در شکمبه (گرم در کیلوگرم) <sup>۷</sup>                                   |
| ۲۵/۶                       | ۲۴/۴        | ۲۴/۴        | ۲۳/۳      | پروتئین عبوری قابل هضم در روده باریک (گرم در کیلوگرم) <sup>۸</sup>                               |
| ۱۳۱/۱                      | ۱۲۹/۷       | ۱۳۱         | ۱۳۱/۷     | پروتئین قابل تجزیه در شکمبه + پروتئین عبوری قابل هضم در روده باریک (گرم در کیلوگرم) <sup>۹</sup> |

\* ۱۹۸۵ NRC . ۱- ME -۲ CP -۳ EE -۴ NDF -۵ ADF -۶ RDP -۷ ERDP -۸ DUP -۹ DUP+RDP

ج- نمونه های خون و اندازه گیری متابولیت های آن  
 به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف چربی جیره حاصل از تغذیه پنبه دانه کامل بر غلظت برخی پارامترهای خونی از قبیل گلوکز، کلاسترول و تری گلیسیرید خون بره های پروراری، روز قبل از کشتار از تمامی بره ها پس از چیدن پشم نواحی اطراف رگ گردنی، ۲ ساعت پس از مصرف خوراک وعده صبح، از ورید چپ گردنی تمامی بره ها خونگیری به عمل آمد. از لوله های ونوجکت هپارینه با ظرفیت ۱۰ میلی لیتر (حاوی سدیم هپارین) تحت خلاء و سر سوزن شماره ۲۰ استفاده شد. برای تعیین متابولیت های خون، نمونه های پلاسمای موجود در فریزر را در دمای اتاق (حدود ۱۲ درجه سانتی گراد) از حالت انجماد به حالت معمولی برگردانده و سپس با استفاده از کیت های آنزیمی و با

استفاده از دستگاه اتوآنالایزر<sup>۱</sup>، غلظت گلوکز، کلاسترول و تری گلیسیرید آن ها تعیین شد.  
 د- کشتار و بررسی لاشه ها  
 پس از اتمام دوره ۹۰ روزه آزمایش پرورابندی و نیز بعد از ۱۴ تا ۱۶ ساعت محرومیت از آب و خوراک، تمام بره ها پس از وزن کشی کشتار شدند. پس از کشتار، ابتدا سر و پاچه آنها جدا و توزین گردید. بعد از خالی کردن امعاء و احشاء از لاشه ها، لاشه گرم توزین شد. پوست و اعضای داخلی گوسفندان مثل، کبد، شش ها، قلب، کلیه ها، چربی احشایی، طحال، روده باریک خالی، شکمبه خالی و بیضه ها نیز بطور جداگانه توزین شد.

<sup>۱</sup> Ependorph -EPOS- 5060

### ذ- نسبت کلیبر

کاهش مشاهده شده در مصرف خوراک جیره های حاوی ۸ و ۱۶ درصد (سطوح بالای پنبه دانه) می تواند به علت وجود گوسیپول یا تانن در جیره های مورد نظر باعث کاهش خوشخوراکی این جیره ها و کاهش مصرف آن شده باشد قندی (۱۳۸۲). کپک و همکاران (۱۹۸۷)، گزارش کردند که وقتی پنبه دانه تا سطح ۲۵ درصد در جیره گنجانده شد، مصرف ماده خشک تغییری نکرد. افضل زاده و همکاران (۱۳۸۳) در آزمایشی با استفاده از سطوح صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه در جیره گوساله های نر پرواری نتیجه گرفتند که ماده خشک مصرفی در جیره های آزمایش حاوی پنبه دانه کمتر از جیره شاهد بود ولی این تفاوت معنی دار نبود. کاندلیس و همکاران (۱۹۹۸) با استفاده از سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد پنبه دانه سالم در جیره نتیجه گرفتند که میانگین خوراک مصرفی با افزایش سطح پنبه دانه در جیره نسبت مستقیم دارد و بیشترین میزان مربوط به بره های تغذیه شده با ۳۰ درصد پنبه دانه در جیره بود. تاثیر پنبه دانه در جیره بر روی مصرف ماده خشک به عوامل محیطی و جیره ای، نوع دام و حالت فیزیولوژیکی دام بستگی دارد. غلظت چربی، فیبر، تانن، انرژی و میزان تجزیه پذیری پروتئین خام جیره نیز ممکن است خوشخوراکی و مصرف ماده خشک جیره های حاوی پنبه دانه را کنترل کند (فوربس ۱۹۸۶).

### ب- قابلیت هضم جیره های آزمایشی

میزان ضریب هضمی با استفاده از روش خاکستر نامحلول در اسید برای جیره های چهارگانه در (جدول ۲) ارائه شده است. جیره حاوی چهار درصد پنبه دانه دارای بیشترین و جیره دارای ۱۶ درصد پنبه دانه دارای کمترین ضریب هضمی بوده ولی تفاوت آماری معنی دار نبود ( $P > 0.05$ ). قندی (۱۳۸۲) گزارش کرد که جیره های شاهد و حاوی ۲۱ درصد پنبه دانه در تغذیه گوساله های نر هلشتاین از نظر میانگین ضریب هضمی تفاوتی نداشتند که با گزارش مور و همکاران (۱۹۸۶) که در آن ضریب هضمی جیره ای با ۳۰ درصد پنبه دانه در

نسبت متوسط افزایش وزن روزانه به وزن متابولیکی بدن در آخر دوره مورد نظر را به عنوان یک معیار برای اندازه گیری غیر مستقیم بازده خوراک مصرفی بیان شده است. مبنای نظریه نسبت کلیبر بر این پایه استوار است که بین وزن متابولیکی حیوان و احتیاجات نگهداری و تولید آن رابطه وجود دارد (اسدی خشویی و همکاران ۱۳۷۸؛ محمدی و همکاران ۱۳۸۵).

### ه- طرح آماری و روش تجزیه و تحلیل داده ها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار انجام گردید. مدل آماری مورد استفاده  $Y = \mu + Ti + e_{ij}$  بوده و در مدل فوق  $\mu$  میانگین،  $Ti$  اثر تیمار و  $e_{ij}$  اثر خطای آزمایشی است. داده ها آزمایشی با استفاده از Proc GLM بسته نرم افزاری SAS تجزیه آماری شد (SAS ۲۰۰۵ Institute Inc).

### نتایج و بحث

#### الف- خوراک مصرفی

میانگین خوراک مصرفی بره ها در گروه های تغذیه شده با جیره های آزمایشی در طول دوره پرواری از نظر آماری تفاوت معنی داری با هم داشته ( $P < 0.01$ ) و بیشترین میانگین خوراک مصرفی روزانه در این آزمایش با مصرف جیره ۴ درصد پنبه دانه مشاهده شد (جدول ۲). این نتایج مشابه با نتایج قندی (۱۳۸۲) و دیگر محققان بلی باساکي و همکاران (۱۹۹۵) می باشد. عوامل موثر بر مصرف خوراک به سه گروه فیزیولوژیکی، محیطی و جیره ای تقسیم می گردند. ترکیب بدن، جنس، وضعیت فیزیولوژیکی و اندازه جثه از عوامل فیزیولوژیکی، قابلیت هضم، غلظت پروتئین خوراک، کمبود و عدم تعادل اسیدهای آمینه، نامتعادل بودن سایر مواد تشکیل دهنده جیره، محرومیت از آب، طعم و مزه خوراک و ترکیب جیره غذایی از عوامل تغذیه ای موثر بر مصرف خوراک می باشند (فوربس ۱۹۸۶).

باعث آزاد شدن آهسته چربی شده و به همین علت نمی تواند مانع فعالیت تجزیه پذیری ماده خشک توسط میکروارگانیزم های شکمبه شود (قندی، ۱۳۸۲).

#### ب- میانگین افزایش وزن روزانه

میانگین افزایش وزن روزانه بره ها در تیمارهای مختلف از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۲). میانگین افزایش وزن روزانه از تیمار شاهد تا تیمار حاوی چهار درصد پنبه دانه افزایش و پس از آن با افزایش سطح پنبه دانه به ۸ و ۱۶ درصد در جیره، کاهش یافت اما این تفاوت معنی دار نبود (جدول ۲). یکی از دلایل کاهش یافتن افزایش وزن روزانه در جیره های حاوی ۸ و ۱۶ درصد پنبه دانه، احتمالاً کاهش غیر معنی دار خوراک مصرفی و همچنین به میزان تانن و گوسیپول موجود در جیره های آزمایشی مربوط است. چون گوسیپول در شکمبه در اثر باند شدن با پروتئینها غیر فعال می شود ممکن است بر قابلیت استفاده پروتئین ها نیز تاثیر بگذارد و احتمالاً یکی از علل کاهش افزایش وزن با افزایش درصد پنبه دانه در جیره است. میزان انرژی قابل متابولیسم تخمیری پنبه دانه از کسر نمودن انرژی قابل متابولیسم چربی موجود در آن از کل میزان انرژی قابل متابولیسم پنبه دانه محاسبه می شود (FME=ME-MEfat-MEferm). احتمالاً میزان انرژی قابل متابولیسم تخمیری پنبه دانه بیش از مقدار واقعی برآورد شده و در نتیجه انرژی کافی در دسترس میکروارگانیزمهای شکمبه برای تولید پروتئین میکروبی قرار نگرفته است و به همین دلیل میزان افزایش وزن با افزایش درصد پنبه دانه در جیره کاهش یافت (قندی ۱۳۸۲). لوگین بول و همکاران (۲۰۰۰) در آزمایشی با استفاده از سطوح صفر، ۸، ۱۶ و ۲۴ درصد پنبه دانه سالم در جیره های مورد تغذیه بز نتیجه گرفتند که میانگین افزایش وزن روزانه بطور خطی با افزایش سطح پنبه دانه مصرفی در جیره کاهش یافت و بیشترین افزایش وزن روزانه متعلق به جیره حاوی صفر درصد پنبه دانه بود. نتایج لوگین بول (۲۰۰۰) مشابه با یافته

گوساله های اخته پروراری ۶۰/۷ درصد بود و همچنین با گزارش مالکلم و همکاران (۱۹۹۰) که در آن قابلیت هضم ماده خشک جیره های حاوی ۱۰ و ۱۵ درصد پنبه دانه در گوساله های نر اخته پروراری به ترتیب ۵۳ و ۵۸ درصد بود موافقت دارد. قابلیت هضم خوراک در نشخوارکنندگان، تحت تاثیر عوامل گیاهی، مدیریتی، حیوانی و میکروبی قرار دارد. گونه و واریته گیاه، سن گیاه، میزان برگ و لیگنین از عوامل گیاهی، زمان برداشت و روش نخیره کردن از عوامل مدیریتی، میزان مصرف خوراک، ترکیب جیره، اندازه ذرات و فرآیندهای فیزیکوشیمیایی و دفعات خوراک دادن از عوامل حیوانی و مدیریت تغذیه ای و گونه باکتریایی، سوبسترای مورد مصرف و محصولات تخمیری آنها از عوامل باکتریایی موثر بر قابلیت هضم خوراک می باشند (گرت و همکاران، ۱۹۹۷؛ فوربس و فرانس، ۱۹۹۳). همچنین قابلیت هضم یک خوراک علاوه بر این که تحت تاثیر ترکیب خود غذاست، بستگی به ترکیبات غذاهای دیگری دارد که همراه آن مصرف می شود (صوفی سیاوش و جانمحمدی ۱۳۷۹). لوگین بول و همکاران (۲۰۰۰) نتیجه گرفتند که افزایش سطح پنبه دانه در جیره بزهای پروراری منجر به کاهش معنی دار قابلیت هضم جیره ها شد و کمترین ضریب هضمی مشاهده شده مربوط به جیره حاوی ۲۴ درصد پنبه دانه بود. در آزمایش حاضر جیره دارای ۱۶ درصد پنبه دانه بیشترین میزان درصد چربی (۴/۸ درصد) را داشت. این مقدار چربی نیز بر روی قابلیت هضم جیره ها تاثیر معنی داری نداشت. این نتایج با نتایج بدست آمده در آزمایش انجام شده توسط افضل زاده و همکاران (۱۳۸۳) با بکار بردن جیره حاوی ۲۱ درصد پنبه دانه (محتوی ۶ درصد چربی) جهت تغذیه گوساله های نر پروراری و آزمایش مور و همکاران (۱۹۸۶) موافقت دارد. در یک آزمایش دیگر (اسکلان و همکاران ۱۹۹۲)، نیز وجود چربی (۷ درصد) در جیره به صورت پنبه دانه بر قابلیت هضم ماده خشک جیره تاثیر نداشت. احتمالاً تجزیه پذیری آهسته ماده خشک پنبه دانه

همکاران (۱۹۹۸) در آزمایشی با استفاده از سطوح صفر تا ۳۰ درصد پنبه دانه در جیره بره های پرواری نتیجه گرفتند که بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره حاوی ۲۰ درصد پنبه دانه بود ولی این تفاوت معنی دار نبود. به طور کلی زیاد شدن ضریب تبدیل غذا می تواند در اثر افزایش مصرف خوراک و کاهش رشد باشد.

#### د- نسبت کلیبر

مبنای نظری نسبت کلیبر بر این پایه استوار است که بین وزن متابولیکی حیوان و احتیاجات نگهداری و تولید آن رابطه وجود دارد در تحقیق حاضر با توجه به تغذیه گروهی بره ها، علاوه بر محاسبه ضریب تبدیل غذایی نسبت کلیبر نیز مورد محاسبه قرار گرفت. مشاهده می شود که نسبت کلیبر محاسبه شده جیره های مورد استفاده در این آزمایش تفاوت معنی داری نداشته (جدول ۲) و در جیره دارای هشت درصد پنبه دانه کمتر از بقیه تیمارها بود. میانگین نسبت کلیبر در این آزمایش ۱۰/۸۵ بود که مشابه با نسبت بدست آمده توسط محمدی و همکاران (۱۳۸۵) که از بره های پرواری نژاد کردی استفاده نمودند می باشد. در مطالعه ای دیگر توسط اسدی خشویی و همکاران (۱۳۷۸)، نسبت کلیبر را برای قوچ های نژاد لری بختیاری ۹/۷۶ گزارش نمودند.

های مور و همکاران (۱۹۹۴) بود که با استفاده از سطوح صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه در جیره های بره های مورد آزمایش نتیجه گرفت که افزایش سطح پنبه دانه در جیره باعث کاهش خطی افزایش وزن روزانه گردید. بر خلاف نتایج محققان نامبرده، کاندلیس و همکاران (۱۹۹۸) با استفاده از سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد پنبه دانه سالم در جیره نتیجه گرفتند که میانگین افزایش وزن روزانه با افزایش سطح پنبه دانه در جیره نسبت مستقیم دارد و بیشترین میزان مربوط به بره های تغذیه شده با ۳۰ درصد پنبه دانه در جیره بود. به علت آنکه جیره حاوی ۳۰ درصد پنبه دانه دارای درصد پروتئین خام بیشتری نسبت به جیره های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد پنبه دانه بود که این امر منجر به افزایش پروتئین ورودی به روده و در نتیجه افزایش مصرف اختیاری خوراک می گردد.

#### ج- ضریب تبدیل غذایی

با توجه به داده های جدول (۲)، تفاوت میانگین ضرایب تبدیل غذایی در کل دوره آزمایش معنی دار نبوده ( $P > 0/05$ ) و مناسب ترین ضریب تبدیل در کل دوره مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره شاهد و جیره حاوی ۱۶ درصد پنبه دانه بود (جدول ۲). کاندلیس و

جدول ۲- اثر سطوح مختلف پنبه دانه سالم بر صفات وزن زنده، قابلیت هضم، نسبت کلیبر و ضریب تبدیل غذا\*

| SEM**                          | صفر درصد پنبه دانه | ۴ درصد پنبه دانه  | ۸ درصد پنبه دانه  | ۱۶ درصد پنبه دانه |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                | ۳۰/۴۴              | ۳۰/۵۰             | ۳۰/۴              | ۳۰/۴۳             |
| وزن شروع پروار (کیلوگرم)       | ۴۸/۴۴              | ۴۸/۷۶             | ۴۷/۷۲             | ۴۷/۲۲             |
| وزن پایان پروار (کیلوگرم)      | ۲۰۰                | ۲۰۲               | ۱۹۲               | ۱۹۵               |
| افزایش وزن روزانه (گرم در روز) | ۶/۲۶               | ۶/۷               | ۶/۶۱              | ۶/۲۹              |
| ضریب تبدیل غذا                 | ۱۰/۹۸              | ۱۱                | ۱۰/۵۶             | ۱۰/۸۴             |
| نسبت کلیبر                     | ۱/۲۵ <sup>b</sup>  | ۱/۳۵ <sup>a</sup> | ۱/۲۴ <sup>b</sup> | ۱/۲۴ <sup>b</sup> |
| خوراک مصرفی روزانه (کیلوگرم)   | ۷۴/۵۷              | ۷۴/۳              | ۷۳/۴۸             | ۷۲/۶۵             |
| ضریب هضمی جیره ها (درصد)       |                    |                   |                   |                   |

\* اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف با هم اختلاف معنی داری دارند ( $P < 0/05$ ).

\*\* خطای استاندارد میانگین.

## ۵- خصوصیات لاشه

### ۱- نسبت درصد لاشه به وزن زنده

اختلاف معنی‌داری بین درصد لاشه گرم در گوسفندان تغذیه شده با جیره شاهد و جیره های حاوی سطوح مختلف پنبه دانه وجود نداشت ( $P > 0/05$ ) (جدول ۳). درصد لاشه در تیمار چهار درصد پنبه دانه بیشترین مقدار بود (جدول ۳). از نظر تجاری، بازده لاشه عبارت از نسبت وزن لاشه به وزن زنده دام قبل از کشتار است و مقدار آن تحت تاثیر محتویات دستگاه گوارش تغییر می کند، زیرا محتویات اندام های گوارشی حدود ۲۵ درصد وزن زنده را تشکیل می دهد (خالداری ۱۳۸۲). بالاتر بودن درصد لاشه می تواند بیانگر پایین تر بودن وزن اعضاء محوطه شکمی دام، اعم از دستگاه گوارش، چربی احشایی و دنبه باشد، که به هر صورت از نظر اقتصادی ارزش چندانی ندارند. علاوه بر این، بالاتر بودن این محتویات منجر به بالاتر رفتن هزینه نگهداری دام ها می شود (خالداری ۱۳۸۲). برآورد محققین برای درصد لاشه گرم نسبت به وزن کشتار برای نژاد شال ۵۲ درصد (امام جمعه کاشان، ۱۳۷۲؛ نیکخواه، ۱۹۹۲) است که با نتایج حاصله در این آزمایش مطابقت داشت. وزن نهایی بره های تغذیه شده با جیره شاهد و جیره های حاوی پنبه دانه تفاوتی نداشت. گوشتی بودن دام در میزان بازده لاشه نقش زیادی دارد و برخی اندام های غیر لاشه (نظیر قلب، کبد و کلیه)، نیز بر تغییرات آن تاثیر دارند. بازده لاشه تحت تاثیر نژاد، جنس و سن دارای تغییرات زیادی بوده و بهبود آن به عنوان یک هدف مطلوب باید مورد توجه قرار گیرد (خالداری ۱۳۸۲).

### ۲- درصد سایر اجزای بدن به وزن زنده

به منظور ایجاد یک نسبت مساوی در مقایسات، در این مطالعه درصد وزن اعضاء نسبت به وزن زنده محاسبه شد. در مطالعه تاثیر جیره بر اعضا و احشاء بره ها، مشاهده شد که درصد پوست، دنبه، سر، شکمبه خالی، پاچه، کبد، شش، بیضه، چربی احشایی، قلب و طحال در تیمار شاهد و تیمارهای حاوی پنبه دانه تفاوت

معنی داری داشتند ( $P < 0/01$ ). گوسفندان تغذیه شده با جیره های حاوی پنبه دانه دارای میزان درصد دنبه و چربی احشایی بالاتری نسبت به گوسفندان گروه شاهد بودند. بیشترین درصد دنبه و چربی احشایی مربوط به تیمار ۱۶ درصد پنبه دانه بود ( $P < 0/05$ ) (جدول ۳). اندازه گیری چربی احشایی در این گونه آزمایشات از این نظر اهمیت دارد که مقادیر بدست آمده، بهترین معرف موجود در زمینه محل ذخیره چربی در لاشه بره ها می باشد (نیکو کیریس و همکاران ۱۹۹۹؛ پناهی ۱۳۷۴).

افزایش درصد چربی احشایی با زیاد شدن درصد پنبه دانه در جیره احتمالاً به دلیل کافی نبودن مقدار انرژی متابولیسمی قابل تخمیر برای میکروارگانیسمهای شکمبه جهت سنتز پروتئین بود. بنابراین مقدار بیشتری از مواد مغذی به صورت غیر پروتئینی به ویژه اسیدهای چرب موجود در پنبه دانه وارد روده کوچک شده و احتمالاً سبب افزایش جذب و ذخیره این مواد مغذی به صورت چربی احشایی شد. گزارش شده است که با افزایش درصد پنبه دانه در جیره، محل ذخیره چربی تغییر کرده و بیشتر در محوطه بطنی ذخیره می شود (هورتا لیدنز و همکاران، ۱۹۹۱). قندی (۱۳۸۲)، با استفاده از سطوح صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد پنبه دانه در جیره گوساله های نر پروراری، گزارش کرد که اثر جیره بر روی وزن و درصد چربی احشایی معنی دار بوده ( $P < 0/05$ ) و با افزایش درصد پنبه دانه در جیره، وزن و درصد چربی احشایی افزایش یافت. کوستاس و همکاران (۱۹۹۹)، هیچ گونه تفاوتی در اکثر اجزاء لاشه بره های نر پروراری با مصرف سطوح صفر تا ۳۰ درصد پنبه دانه سالم در جیره مشاهده نکردند، در حالی که درصد لاشه، وزن محتوای روده ای و وزن کبد تحت تاثیر جیره قرار گرفت ( $P < 0/05$ ). اکثر درصد اجزاء لاشه محاسبه شده در این آزمایش با درصد اجزاء لاشه گزارش شده بره های نر پروراری شال توسط امام جمعه کاشان و همکاران (۱۳۸۶)، مشابه بود.



جدول ۳- اثر سطوح مختلف پنبه دانه سالم بر بازده لاشه و اجزای مختلف بدن (درصد نسبت به وزن زنده دام) بره های نژاد شال\*

| SEM** | ۱۶ درصد پنبه دانه   | ۸ درصد پنبه دانه   | ۴ درصد پنبه دانه    | صفر درصد پنبه دانه |             |
|-------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| ۰/۲۸  | ۴۹/۹۴               | ۵۰/۱۲              | ۵۱/۹۶               | ۵۰/۵۳              | لاشه گرم    |
| ۰/۴۱  | ۱۲/۷۴ <sup>a</sup>  | ۱۳/۴۹ <sup>a</sup> | ۱۲/۰۸ <sup>a</sup>  | ۹/۹۹ <sup>b</sup>  | پوست        |
| ۰/۲۳  | ۶/۷۹ <sup>a</sup>   | ۶/۰۲ <sup>ab</sup> | ۵/۹۲ <sup>ab</sup>  | ۴/۹۹ <sup>b</sup>  | دنبه        |
| ۰/۱۷  | ۴/۱۸ <sup>a</sup>   | ۴/۵۷ <sup>a</sup>  | ۴/۲۵ <sup>a</sup>   | ۲/۹۱ <sup>b</sup>  | سر          |
| ۰/۰۸۶ | ۲/۲۲ <sup>a</sup>   | ۲/۲۹ <sup>a</sup>  | ۲/۰۶ <sup>a</sup>   | ۱/۴۹ <sup>b</sup>  | شکمبه خالی  |
| ۰/۰۵۰ | ۲/۰۲ <sup>a</sup>   | ۲/۰۸ <sup>a</sup>  | ۱/۹۴ <sup>ab</sup>  | ۱/۷۲ <sup>b</sup>  | پاچه        |
| ۰/۰۵۷ | ۱/۵۹ <sup>b</sup>   | ۱/۶۶ <sup>b</sup>  | ۱/۸۳ <sup>a</sup>   | ۱/۲۲ <sup>c</sup>  | کبد         |
| ۰/۰۶۰ | ۱/۱۴                | ۰/۹۹۷              | ۱/۰۵۸               | ۰۰/۹۸              | روده باریک  |
| ۰/۰۴۰ | ۱/۱۲ <sup>a</sup>   | ۱/۱۳۸ <sup>a</sup> | ۱/۱۰۸ <sup>a</sup>  | ۰/۸۲ <sup>b</sup>  | شش ها       |
| ۰/۰۲۵ | ۰/۸۸۳ <sup>ab</sup> | ۰/۸۵۰ <sup>b</sup> | ۰/۹۸۸ <sup>a</sup>  | ۰/۸۰۶ <sup>b</sup> | بیضه ها     |
| ۰/۰۶۴ | ۱/۱۸۷ <sup>a</sup>  | ۰/۹۷۸ <sup>b</sup> | ۰/۸۹ <sup>b</sup>   | ۰/۴۹ <sup>c</sup>  | چربی احشایی |
| ۰/۰۳۵ | ۰/۵۴ <sup>a</sup>   | ۰/۶۶ <sup>a</sup>  | ۰/۵۸ <sup>a</sup>   | ۰/۳۶ <sup>b</sup>  | کلیه ها     |
| ۰/۰۱۷ | ۰/۴۶ <sup>a</sup>   | ۰/۴۷ <sup>a</sup>  | ۰/۵۱ <sup>a</sup>   | ۰/۳۶ <sup>b</sup>  | قلب         |
| ۰/۰۰۷ | ۰/۲۲ <sup>bc</sup>  | ۰/۲۷۱ <sup>a</sup> | ۰/۲۴۶ <sup>ab</sup> | ۰/۱۹۷ <sup>c</sup> | طحال        |

\* اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف با هم اختلاف معنی داری دارند ( $P < 0.05$ ).

\*\* خطای استاندارد میانگین.

### و- متابولیت های خون

میانگین های مربوط به برخی متابولیت های پلاسمای خون بره های تغذیه شده با جیره های مختلف آزمایشی در جدول ۴ ارائه شده است. مقادیر گلوکز خون بره های تغذیه شده با جیره های آزمایشی تفاوت داشت ( $P < 0.01$ ). بیشترین غلظت گلوکز خون مربوط به بره های تغذیه شده با جیره شاهد (۵۲/۶۰ میلی گرم در دسی لیتر) و کمترین غلظت گلوکز خون مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۶ درصد پنبه دانه (۴۹/۶ میلی گرم در دسی لیتر) بود. غلظت گلوکز خون، با افزایش سطح پنبه دانه در جیره بطور خطی کاهش یافت که هماهنگ با افزایش چربی در جیره (از ۲/۰۱ درصد در جیره شاهد تا ۴/۷۸ درصد در جیره حاوی ۱۶ درصد پنبه دانه) بود ( $r^2 = 0.95$ ). نیکوکیریس و همکاران (۱۹۹۹)، گزارش کردند که غلظت گلوکز خون بره های مورد تغذیه با سطوح صفر تا ۳۰ درصد پنبه دانه در جیره، تحت تاثیر جیره قرار گرفت ( $P < 0.05$ ). در روز پایانی آزمایش نیکوکیریس و همکاران (۱۹۹۹)،

مشاهده شد که بیشترین غلظت گلوکز مربوط به بره های گروه شاهد و کمترین غلظت گلوکز مربوط به بره هایی بود که جیره حاوی ۳۰ درصد پنبه دانه را مصرف کرده بودند. نتایج آزمایش حاضر با نتایج کاندلیس و همکاران (۱۹۹۸) در زمینه تاثیر جیره بر غلظت گلوکز خون مطابقت دارد. سطح نرمال غلظت گلوکز خون در گوسفند (۵۰ تا ۸۰ میلی گرم در دسی لیتر) گزارش شده است (کانکو، ۱۹۸۹).

تفاوت در مقادیر کلسترول و تری گلیسیرید خون بره های تغذیه شده با جیره های آزمایشی معنی داری بود (جدول ۴). بیشترین مقدار کلسترول و تری گلیسیرید مربوط به بره های تغذیه شده با جیره حاوی ۱۶ درصد پنبه دانه (۶۳/۸ میلی گرم در دسی لیتر کلسترول و ۳۸/۸ میلی گرم در دسی لیتر تری گلیسیرید) و کمترین مقدار کلسترول و تری گلیسیرید مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره شاهد بود. غلظت کلسترول و تری گلیسیرید خون، با افزایش سطح پنبه دانه در جیره بطور خطی افزایش یافت که هماهنگ با

متابولیسم کبد، ساختار و عملکرد آن وابسته به اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع موجود در جیره است به طوری که ترکیب اسیدهای چرب پلاسما انعکاسی از اسیدهای چرب جیره می باشد (دونالدسون، ۱۹۸۵).

نیکوکیریس و همکاران (۱۹۹۹)، گزارش کردند که غلظت کلاسترول خون بره های مورد تغذیه با سطوح صفر تا ۳۰ درصد پنبه دانه در جیره، تحت تاثیر جیره قرار گرفت ( $P < 0.01$ ). محققین مذکور مشاهده کردند که کمترین غلظت کلاسترول مربوط به بره های گروه شاهد و بیشترین غلظت مربوط به بره هایی بود که جیره حاوی ۳۰ درصد پنبه دانه را مصرف کرده بودند. نتایج حاصله در خصوص غلظت کلاسترول و تری گلیسیرید با مقادیر گزارش شده نرمال آن در بره ها (کانکو، ۱۹۸۹) مطابقت دارد. نتیجه گیری کلی ذکر شود

#### نتیجه گیری:

نتایج آزمایش نشان داد که می توان تا ۱۶ درصد پنبه دانه را در جیره بره های پرواری مورد استفاده قرار داد.

#### تقدیر و تشکر:

از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران جهت در اختیار قرار دادن کلیه امکانات و تامین مالی این طرح تشکر و قدردانی می شود

افزایش چربی در جیره (از ۲/۰۱ درصد در جیره شاهد تا ۴/۷۸ درصد در جیره حاوی ۱۶ درصد تخم پنبه) بود ( $F^2 = 0.98$  برای کلاسترول و  $F^2 = 0.99$  برای تری گلیسیرید) (جدول ۴).

جدول ۴- اثر سطوح مختلف پنبه دانه سالم بر غلظت متابولیت های خونی (میلیگرم در دسی لیتر)\*

| SEM**        | ۱۶   | ۸                 | ۴                 | صفر               |                   |
|--------------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|              | درصد | درصد              | درصد              | درصد              | درصد              |
|              | پنبه | پنبه              | پنبه              | پنبه              | پنبه              |
|              | دانه | دانه              | دانه              | دانه              | دانه              |
| گلوکز        | ۰/۵۱ | ۴۹/۶ <sup>b</sup> | ۵۰ <sup>ab</sup>  | ۵۲/۶ <sup>a</sup> | ۵۲/۴              |
| کلاسترول     | ۰/۹۶ | ۶۳/۸ <sup>a</sup> | ۶۱/۸ <sup>a</sup> | ۵۵/۶ <sup>b</sup> | ۵۹/۶              |
| تری گلیسیرید | ۰/۵۰ | ۳۸/۸ <sup>a</sup> | ۳۶ <sup>b</sup>   | ۳۴/۲ <sup>b</sup> | ۳۵/۶ <sup>b</sup> |

\* اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف با هم اختلاف معنی داری دارند ( $P < 0.05$ ).

\*\* خطای استاندارد میانگین

هضم و متابولیسم چربی و اثر اسیدهای چرب مختلف جیره روی متابولیسم پروتئین ها به طور وسیعی مطالعه شده است (گرنندی ۱۹۸۹). در مورد تاثیر چربی جیره روی پارامترهای خونی نتایج متفاوت و متناقضی وجود دارد. هرمیر و دیلون (۱۹۹۲) بیان داشتند نوع و سطح چربی جیره می تواند ترکیب خون و مقدار لیپوپروتئین های خون را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین

#### منابع مورد استفاده

- اسدی خشویی، میرایی آشتیانی س ر، ترکمن زهی آ، رحیمی ش و، واعظ ترشیزی ر. ۱۳۷۸. ارزیابی نسبت کلیبر به عنوان یکی از معیارهای انتخاب قوچ در گوسفند نژاد لری بختیاری. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۰، شماره ۴. ص ۶۴۹-۶۵۵.
- افضل زاده، قندی د، خادم ع ا و صالحی ع. ۱۳۸۳. استفاده از پنبه دانه در جیره غذایی گوساله های نر پرواری. مجله کشاورزی. پردیس ابوریحان. دانشگاه تهران. جلد ۶. شماره ۲. ص ۱۲-۱۰.
- امام جمعه کاشان ن. ۱۳۷۲. مطالعات خصوصیات پرواری و لاشه بره های دو نژاد گوسفند شال و زندی و آمیخته آنها. مجله علوم کشاورزی. جلد ۲۴- شماره ۲. ص ۶۳-۴۷.
- امام جمعه کاشان ن، خالداری م و افضل زاده ا. ۱۳۸۶. بررسی اثر طول مدت پروار بر صفات رشد، لاشه و بازده اقتصادی بره های نر نژاد شال. مجله تحقیقات دامپزشکی. دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران. دوره ۶۲، شماره ۱، ص ۳۸-۳۳.

- پناهی ع. ۱۳۷۴. بررسی خصوصیات کیفی چربی گوسفندان نژادهای بلوچی، کردی و بادقیسی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران.
- خالداری م. ۱۳۸۲. اصول پرورش گوسفند و بز. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی. واحد تهران.
- صوفی زاده م. ۱۳۸۵. اثر سدیم بنتونیت بر عملکرد بره های پرواری. پایان نامه کارشناسی ارشد. پردیس ابوریحان. دانشگاه تهران.
- صوفی سیاوش س و جانمحمدی ح. ۱۳۷۹. تغذیه دام مکدونالد (ترجمه). انتشارات عمیدی.
- قندی د. ۱۳۸۲. بررسی تغذیه پنبه دانه در جیره گوساله های نر پرواری. پایان نامه کارشناسی ارشد. پردیس ابوریحان. دانشگاه تهران.
- محمدی م، میرایی آشتیانی س ر، اسماعیلی زاده کشکوئیه ع و احمدی م. ۱۳۸۵. نسبت کلیر به عنوان یک معیار انتخاب غیر مستقیم برای بازده غذایی در گوسفند کردی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۳، شماره یک. ص: ۱۱۳-۱۰۶.
- نیکخواه ع. ۱۳۷۲. درصد چربی قابل جدا کردن در لاشه گوسفندان ایرانی در مقایسه با گوسفندان خارجی. امور دام و آبزیان، ویژه نامه سمینار پژوهش و اصلاح نژاد گوسفند و بز ۱۴۹-۱۳۶.
- Belibasakis N G, Tsirgogianni D, 1995. Effect of whole cottonseed on milk yield, milk composition, and blood components of dairy cows in hot weather. *Anim Feed Sci Technol* 52: 227-235.
- Black welder J T, Hopkins B A, Diaz D E, Witlow L W, Brownie C, 1998. Milk production and plasma gossypol of cows fed cottonseed and oilseed meals with or without rumen-undegradable protein. *J Dairy Sci*, 81:2934-2941.
- Donaldson W E, 1985. Lipogenesis and body fat in chickens. *Poultry Sci* 64: 1199-1204.
- Forbes J M, 1986. The Voluntary food intake of farm animal. Butler and Tanner Lth London and Forme.
- Forbes J M and France J, 1993. Quantitative aspects ruminant digestion and metabolism. CAB International. Walling ford. Oxon, U.K.
- Grundy B M, 1989. Monounsaturated fatty acids, plasma cholesterol and coronary heart disease. *American J Clinical Nutr*, 45:1168-1175.
- Haddad SG, Husein MQ, 2004. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. *Lives Prod Sci*, 87:171-177.
- Hermier D and Dillon J, 1992. Characterization of dietary induced hypercholesterolemia in the chickens. *Biochem Biophys Acta* 1124:178-184.
- Huerta-Leidenz N O, Cross H R, Lunt D K, Pelton L S, Savell J W, Smith S B, 1991. Growth, carcass traits, and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. *J Anim Sci*, 69:3665-3672.
- Kajikawa H, Odai M, Saitoh M, Abe A, 1991. Effect of whole cottonseed on ruminal properties and lactation performance of cows with different rumen fermentation patterns. *Anim Feed Sci Technol* 34:203-212.
- Kaneko J J, 1989. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 4th edn, Academic Press, New York.
- Kandylis K, Nikokyris P N, Deligiannis K, 1998. Performance of growing-fattening lambs fed whole cotton seed. *J Sci Food Agric* 78:281-289.
- Keele J W, Roffler R E, Beyers K Z, 1989. Ruminal metabolism in nonlactating cows fed whole cottonseed or extruded soybeans. *J Anim Sci*, 67:1612-1622.
- Luginbuhl J M, Poore M H, Conrad A P, 2000. Effect of level of whole cottonseed on intake, digestibility and performance of growing male goats fed hay-based diets. *J Anim Sci* 78:1677-1683.
- Malcolm K J, Kiesling H E, 1990. Effect of whole cottonseed and live yeast culture on ruminal fermentation and fluid passage rate in steers. *J Anim Sci*, 68:1965-1970.
- Moore J A, Poore M H, Pond K R, 1994. Performance of lambs fed varying levels of whole cottonseed. *J Anim Sci*, 72 (Suppl. 1):382 (Abstr.).
- Moore J A, Swinle R S, Hale W H, 1986. Effects of whole cottonseeds, cottonseed oil or animal fat on digestibility of wheat straw diets by steers. *J Anim Sci* 63:1267-1273.

- Nikokyris P N, Kandylis K, Deligiannis K, 1999. Effects of varying levels of dietary free gossypol in whole cottonseed on physiological responses of growing-fattening lambs. *J Sci Food Agric* 79:1969-1981.
- NRC, 1985. Nutrient requirements of Sheep. Sixth revised. National Academy press:Washington DC.
- Obeidat B S, Abdullah Y A, Fatima A Al-Lataifeh, 2008. The effect of partial replacement of barley grains by *Prosopis juliflora* pods on growth performance, nutrient intake, digestibility, and carcass characteristics of Awassi lambs fed finishing diets. *Animal Feed Science and Technology*, 146:42-54.
- Preston R L, Bartle S J, Rule D C Rule, 1989. Effect of whole cottonseeds in cattle finishing diets. *Anim Sci Research Rep No. T-5-263*. Texas Tech Univ Lubbock.
- SAS Institute Inc, 2002. SAS Procedure Guide. Version 9. SAS Institute, Inc., NC, 1643
- Sklan D, Ashkenazi R, Braun A, Devorin A, Tabori K, 1992. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. *J Dairy Sci* 75:2463– 2472.
- Van Keulen J and Young B A, 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *J Animal Sci* 44:282-287.