



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه کارشناسی ارشد

تأثیر تانن پوسته پسته بر تخمیر شکمبه، مصرف خوراک و قابلیت
هضم مواد مغذی در گوسفندان نر بلوچی و تولید و ترکیب
اسیدهای چرب شیر در بزهای شیرده سانن تغذیه شده با جیره-
های حاوی چربی

عطیه رحیمی

شهریور ۱۳۹۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تأثیر تانن پوسته پسته بر تخمیر شکمبه، مصرف خوراک و
قابلیت هضم مواد مغذی در گوسفندان نر بلوچی و تولید و
ترکیب اسیدهای چرب شیر در بزهای شیرده سانن تغذیه
شده با جیره‌های حاوی چربی

عطیه رحیمی



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

تأثیر تانن پوسته پسته بر تخمیر شکمبه، مصرف خوراک و قابلیت
هضم مواد مغذی در گوسفندان نر بلوچی و تولید و ترکیب
اسیدهای چرب شیر در بزهای شیرده سانن تغذیه شده با
جیره‌های حاوی چربی

عطیه رحیمی

استاد راهنما

دکتر عباسعلی ناصریان

استادان مشاور

دکتر رضا ولی زاده

دکتر عبدالمنصور طهماسبی

شهریور ۱۳۹۱

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: تأثیر تانن پوسته پسته بر تخمیر شکمبه، مصرف خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی در گوسفندان نر بلوچی و تولید و ترکیب اسیدهای چرب شیر در بزهای شیرده سانن تغذیه شده با جیره‌های حاوی چربی

اینجانب عطیه رحیمی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی جناب آقای دکتر عباسعلی ناصریان متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

به منظور اندازه‌گیری اثرات تانن پوسته پسته بر عملکرد نشخوار کنندگان کوچک چند آزمایش در این تحقیق انجام شد. در آزمایش اول ترکیب مواد مغذی، پروفیل اسیدهای چرب، تانن و ترکیبات فنولی پوسته پسته اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقدار ماده خشک، پروتئین خام، عصاره اتری، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، خاکستر، تانن و کل ترکیبات فنولی در پوسته پسته به ترتیب ۳۵/۲۵، ۱۱/۴۲، ۶/۴۵، ۳۳/۲۶، ۷۰/۵۸، ۱۲/۲۰، ۶/۶۸ و ۹/۹۵ درصد بود. روغن پوسته پسته دارای مقادیر زیادی اسیدهای چرب غیر اشباع اولئیک (۴۷/۸۰٪)، لینولئیک (۲۶/۹۳٪) و لینولنیک (۴/۷۲٪) بود. در آزمایش دوم تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر مصرف خوراک، قابلیت هم مواد مغذی، پارامترهای تخمیری شکمبه، جمعیت پروتوزوآها، متابولیت‌های چربی خون و ابقاء نیتروژن در سه رأس گوسفند نر بلوچی مجهز به کانولای شکمبه و شیردان در قالب طرح مربع لاتین، مورد مطالعه قرار گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل ۱) ۳۰٪ یونجه، ۲۰٪ کاه و ۵۰٪ کنسانتره (بر اساس ماده خشک) و تیمارهای ۲ و ۳ که در آنها به ترتیب مقدار ۱۵ و ۳۰٪ یونجه توسط پوسته پسته جایگزین شد. مقدار خوراک مصرفی و قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، چربی، ADF و NDF اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نداشت ($P > 0.05$). غلظت گلوکز، BUN، آلبومین و آنزیم‌های کبدی خون تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، اما کل پروتئین خون به طور معنی‌دار کاهش یافت ($P < 0.05$). آزمایش سوم به منظور بررسی تأثیر استفاده از پلی اتیلن گلیکول (PEG) و اوره در جیره‌های حاوی تانن بر پارامترهای تولید گاز در شرایط برون تنی انجام شد. میزان تولید گاز با افزایش تانن در جیره‌های آزمایشی به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0.05$). اما نرخ تولید گاز تحت تأثیر قرار نگرفت ($P > 0.05$). استفاده از PEG به طور معنی‌داری سبب افزایش میزان و نرخ تولید گاز شد ($P < 0.05$), همچنین اوره میزان تولید گاز را به طور معنی‌داری افزایش داد ($P < 0.05$), اما نرخ تولید گاز تحت تأثیر افزودن اوره قرار نگرفت ($P > 0.05$). اثرات متقابل پوسته پسته، PEG و اوره بر میزان تولید گاز معنی‌دار بود ($P < 0.05$), اما نرخ تولید گاز تحت تأثیر اثرات متقابل قرار نگرفت ($P > 0.05$). در آزمایش چهارم تأثیر تانن پوسته پسته و PEG بر مصرف خوراک، قابلیت هم مواد مغذی، تولید و ترکیبات شیر، پروفیل اسیدهای چرب شیر و ابقاء نیتروژن در ۹ رأس بز سانن چند شکم زایش با میانگین روزهای شیردهی ۷۱/۵ روز، در قالب طرح مربع لاتین ۳×۳ با دوره های ۲۱ روزه، بررسی شد. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱) شاهد، تیمار ۲) ۳۰٪ درصد پوسته پسته (بر اساس ماده خشک) جایگزین یونجه و تیمار ۳) همان تیمار ۲ که در سطح ۱ درصد ماده خشک جیره با PEG مکمل می‌شد. ماده خشک مصرفی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0.05$). غلظت گلوکز، کل پروتئین، آلبومین و آنزیم‌های کبدی خون تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، اما نیتروژن اوره‌ای خون به طور معنی‌دار در تیمار ۲ کاهش و با افزایش PEG در تیمار ۳ افزایش یافت ($P < 0.05$). متابولیت‌های چربی خون و همچنین فاکتورهای ایمنی خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. افزایش پوسته پسته به طور معنی‌دار سبب کاهش نیتروژن مصرفی، نیتروژن دفعی از ادرار و ابقاء نیتروژن شد، اما نیتروژن دفعی از مدفوع افزایش یافت ($P < 0.05$). تولید و ترکیبات شیر به جز پروتئین اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نداشت ($P > 0.05$). درصد پروتئین شیر در تیمار ۲ نسبت به شاهد و تیمار ۳ به طور معنی‌دار کاهش یافت ($P < 0.05$). غلظت اسیدهای چرب (C18:1 cis-9، C18:1 trans-9، C18:1 trans-11) و (C18:2 cis-9، trans-11) با افزایش تانن در تیمار ۲ نسبت به شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0.05$). تیمارهای حاوی تانن نسبت به شاهد غلظت MUFA و LCFA را به طور معنی‌دار افزایش و غلظت SFA و MCFA را به طور معنی‌دار کاهش داد ($P < 0.05$). افزایش غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع به خصوص (C18:1 trans-11) و (C18:2 cis-9، trans-11) در شیر می‌تواند نشان دهنده اثرات ممانعت‌کنندگی تانن بر فعالیت میکروارگانیزم‌های مؤثر در بیوهیدروژناسیون باشد. اما غلظت تانن در جیره باید به گونه‌ای انتخاب شود که اثرات منفی بر قابلیت هضم و عملکرد حیوان نداشته باشد. به طور کلی بکارگیری ۳۰ درصد ماده خشک پوسته پسته به همراه PEG در جیره نشخوارکنندگان کوچک می‌تواند بدون تأثیر منفی بر مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی، تخمیر شکمبه، سیستم ایمنی و عملکرد حیوان سبب بهبود کیفیت شیر حیوان گردد. استفاده از تانن می‌تواند استراتژی مفیدی برای کاهش تجزیه پروتئین در شکمبه، افزایش جریان پروتئین به بعد از شکمبه، بهبود استفاده از نیتروژن و همچنین افزایش غلظت واکسنیک اسید و CLA و کاهش SFA در شیر نشخوارکنندگان کوچک باشد.

کلمات کلیدی: اسید چرب شیر، پوسته پسته، عملکرد، گوسفند بلوچی و بز سانن.

تقدیر و تشکر

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونان شد و به بهنشینی رحروان علم و دانش مستخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیان ساخت.

سپاسگزار استاد راهنمای گرانقدرم آقای دکتر عباسعلی ناصریمان که رهنمودهایشان مشکلات راه را برایم هموار نموده و از هیچ گلی در انجام هر چه بهتر این پروژه دریغ ننمودند می باشم.

از استادان فرزانه آقایان دکتر رضاولی زاده و دکتر عبدالمنصور طماسبی نیز که مشاورت این پایان نامه را بر عهده داشتند صمیمانه قدردانی می نمایم.

از اساتید معزز آقایان دکتر حسن نصیری مقدم و دکتر احمد حسن آبادی، همچنین مدیر محترم گروه علوم دامی آقای دکتر ابوالقاسم گلیمان و یاننده محترم تحصیلات تکمیلی آقای دکتر محمد مهدی شریعتی تشکر می نمایم.

از تمامی اساتید محترم گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد که در طول مدت تحصیل از محضرشان کسب فیض کرده ام صمیمانه سپاسگزارم.

از پدر و مادرم که دیامی مهر و محبتشان فرج بخش روحم، هر کلامشان نوید دهنده زندگیم و پرتو نگاه صمیمانه شان کالبد جانم است، صمیمانه قدر دانم.

از تکیه گاه زندگیم، همسر مهربان و فریخته ام که همواره مشوق، حامی، سنگ صبور و راهنمای من بوده و هست، صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

از مسئولین محترم آزمایشگاه تغذیه دام (آقای مهندس ناشی عطار و خانم مهندس طباطبائی) و آزمایشگاه تحصیلات تکمیلی گروه باغبانی (آقای مهندس نوری)، مسئولین محترم مجموعه کادواری و ایستگاه دامپروری (آقایان مهندس مهدوی، مهندس حیدریان و مهندس سالمی)، امور عمومی (مهندس مدایی) و همچنین نشی محترم گروه علوم دامی (خانم ارجمند) و نگهبانی محترم ساختمان علوم دامی، کمال تشکر را دارم. و در پایان از دوستان عزیز خانمها مهندس بهلولی، جعفری، محمدی نژاد، رستگار، موسوی، قاسمی و آقایان مهندس قلی زاده، جهانی، صدیقی، دانش، حسینی غفاری، سرگلزهی، مهدوی و همه کسانی که با قدمی، قلبی، نگاهش، اندیشه اش، کلامی و حتی تسمی روئیدن سبزه های تلاشم را مدد رسان بودند تشکر می نمایم.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

۱-۱- کلیات.....	۱
-----------------	---

فصل دوم: بررسی منابع

۱-۲- متابولیسم چربی در نشخوارکنندگان.....	۵
۱-۱-۲- نکات کلیدی در مورد چربی‌ها و اسیدهای چرب.....	۵
۲-۱-۲- سرنوشت اسیدهای چرب جیره در شکمبه.....	۶
۳-۱-۲- بیوستز میکروبی اسیدهای چرب شاخه‌دار و کربن منفرد.....	۸
۴-۱-۲- سرنوشت و سنتز اسیدهای چرب فرار.....	۹
۵-۱-۲- متابولیسم چربی در کبد.....	۹
۶-۱-۲- فعالیت آنزیم دلتا-۹-سچوراز در غدد پستانی و ماهیچه.....	۱۰
۲-۲- بیوشیمی و نقش تانن در تغذیه نشخوارکنندگان.....	۱۱
۱-۲-۲- شیمی تانن‌ها.....	۱۱
۲-۲-۲- اهمیت تانن در تغذیه نشخوارکنندگان.....	۱۲
۳-۲-۲- متابولیسم و تجزیه تانن در شکمبه.....	۱۳
۴-۲-۲- اثرات تانن بر مصرف خوراک، قابلیت هضم و عملکرد حیوانات.....	۱۴
۵-۲-۲- اثرات تانن بر تولید و ترکیبات شیر.....	۱۶
۶-۲-۲- اثرات تانن بر میکروارگانیسمهای شکمبه و فرآیند بیوهیدروژناسیون.....	۱۸
۷-۲-۲- اثرات تانن بر متابولیسم، دفع و ابقاء نیتروژن.....	۲۰
۸-۲-۲- اثرات تانن بر کنتیک هضم و تولید گاز.....	۲۲
۹-۲-۲- تانن زدایی با استفاده از پلی اتیلن گلیکول (PEG).....	۲۳
۳-۲- استفاده از تخم‌پنبه به عنوان منبع چربی جیره در حضور تانن.....	۲۴

فصل سوم: مواد و روش‌ها

آزمایش اول

۱-۳- اندازه‌گیری میزان مواد مغذی، ترکیب اسیدهای چرب، کل ترکیبات فنولی و تانن موجود در پوسته پسته.....	۲۷
۱-۱-۳- بررسی ترکیب شیمیایی پوسته پسته.....	۲۷
۱-۱-۱-۳- ماده خشک.....	۲۷
۲-۱-۱-۳- ماده آلی و خاکستر.....	۲۷
۳-۱-۱-۳- دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF و NDF).....	۲۸
۴-۱-۱-۳- پروتئین خام.....	۲۸
۵-۱-۱-۳- چربی خام.....	۲۸

۲۸	..... ۳-۱-۱-۶- اسیدهای چرب.
۲۹	..... ۳-۱-۱-۷- اندازه گیری تانن و ترکیبات فنولیک پوسته پسته.....

آزمایش دوم

۳۱	..... ۳-۲- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر مصرف خوراک، قابلیت هضم کل و شکمبه‌ای مواد مغذی، فرآسنجه‌های تخمیر شکمبه، جمعیت پروتوزوآهای شکمبه، متابولیت‌های خون و متابولیسم نیتروژن در گوسفندان نر بلوچی تغذیه شده با جیره‌های حاوی تخم پنبه (منبع چربی).....
۳۱	..... ۳-۲-۱- محل اجرای طرح.....
۳۱	..... ۳-۲-۲- انتخاب دام‌های آزمایشی.....
۳۱	..... ۳-۲-۳- تیمارهای آزمایشی.....
۳۱	..... ۳-۲-۴- مدت اجرای طرح و نحوه اعمال تیمارها.....
۳۳	..... ۳-۲-۵- تهیه جیره‌های آزمایشی.....
۳۳	..... ۳-۲-۶- کنترل اعمال مدیرتی.....
۳۳	..... ۳-۲-۷- نمونه برداری و ثبت نتایج.....
۳۳	..... ۳-۲-۷-۱- مصرف خوراک و پس مانده آن.....
۳۴	..... ۳-۲-۷-۲- جمع آوری مدفوع و ادرار.....
۳۴	..... ۳-۲-۷-۳- نمونه برداری از مایع شکمبه.....
۳۵	..... ۳-۲-۷-۴- نمونه برداری از مایع شیردان جهت تعیین قابلیت هضم شکمبه‌ای و بعد از شکمبه‌ای.....
۳۵	..... ۳-۲-۷-۵- نمونه برداری و آنالیز نمونه‌های خون.....
۳۵	..... ۳-۲-۸- تجزیه شیمیایی نمونه ها.....
۳۶	..... ۳-۲-۸-۱- اندازه گیری خاکستر نامحلول در شوینده اسیدی (AIA).....
۳۶	..... ۳-۲-۹- قابلیت هضم کل، شکمبه‌ای و بعد از شکمبه‌ای به روش مارکر داخلی (AIA).....
۳۶	..... ۳-۲-۱۰- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها.....

آزمایش سوم

۳۷	..... ۳-۳- تأثیر استفاده از پلی اتیلن گلایکول (PEG) و اوره بر پارامترهای تولید گاز در جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوسته پسته در شرایط برون تنی.....
۳۷	..... ۳-۳-۱- مواد خوراکی آزمایشی.....
۳۷	..... ۳-۳-۲- بررسی کنتیک تخمیر به روش تولید گاز.....
۳۹	..... ۳-۳-۳- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها.....

آزمایش چهارم

۴۰	..... ۳-۴- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلایکول (PEG) بر مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی، متابولیت‌های ایمنی و چربی در خون، تولید و ترکیبات شیر، پروفیل اسیدهای چرب شیر و متابولیسم نیتروژن در بزهای شیرده سانن تغذیه شده با جیره‌های حاوی تخم پنبه (منبع چربی).....
۴۰	..... ۳-۴-۱- محل اجرای طرح.....

۴۰	.....انتخاب دام‌های آزمایشی.....۲-۴-۳
۴۰	.....تیمارهای آزمایشی.....۳-۴-۳
۴۲	.....مدت اجرای طرح و نحوه اعمال تیمارها.....۴-۴-۳
۴۲	.....تهیه جیره‌های آزمایشی.....۵-۴-۳
۴۲	.....کنترل اعمال مدیریتی.....۶-۴-۳
۴۳	.....نمونه برداری و ثبت نتایج.....۷-۴-۳
۴۳	.....مصرف خوراک و پس مانده آن.....۱-۷-۴-۳
۴۳	.....جمع آوری مدفوع و ادرار.....۲-۷-۴-۳
۴۳	.....نمونه برداری و آنالیز نمونه‌های خون.....۳-۷-۴-۳
۴۳	.....رکورد برداری و آنالیز شیر.....۴-۷-۴-۳
۴۳	.....آنالیز اسیدهای چرب شیر.....۸-۴-۳
۴۴	.....تجزیه شیمیایی نمونه‌ها.....۹-۴-۳
۴۴	.....قابلیت هضم ظاهری به روش مستقیم.....۱۰-۴-۳
۴۴	.....تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها.....۱۱-۴-۳
	فصل چهارم: نتایج و بحث
۴۷	.....۱-۴ نتایج و بحث آزمایش اول.....۱-۴
۴۷	.....۱-۱-۴ ترکیب شیمیایی و تانن پوسته پسته.....۱-۱-۴
۴۸	.....۲-۱-۴ ترکیب اسیدهای چرب روغن پوسته پسته.....۲-۱-۴
۵۰	.....۲-۴ نتایج و بحث آزمایش دوم.....۲-۴
۵۰	.....۱-۲-۴ مصرف خوراک.....۱-۲-۴
۵۲	.....۲-۲-۴ قابلیت هضم مواد مغذی.....۲-۲-۴
۵۲	.....۱-۲-۲-۴ قابلیت هم کل لوله گوارش.....۱-۲-۲-۴
۵۴	.....۲-۲-۲-۴ قابلیت هضم شکمبه‌ای و پس از شکمبه‌ای.....۲-۲-۲-۴
۵۶	.....۳-۲-۴ متابولیت‌های خون و آنزیم‌های کبدی.....۳-۲-۴
۵۸	.....۴-۲-۴ متابولیت‌های چربی خون.....۴-۲-۴
۶۰	.....۵-۲-۴ ابقاء نیتروژن.....۵-۲-۴
۶۲	.....۶-۲-۴ جمعیت پروتوزوآهای شکمبه، pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه.....۶-۲-۴
۶۷	.....۳-۴ نتایج و بحث آزمایش سوم.....۳-۴
	.....۱-۳-۴ بررسی اثرات PEG و اویره بر میزان و نرخ تولید گاز در جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوسته پسته.....۱-۳-۴
۶۷	.....پسته.....۱-۳-۴
۷۲	.....۴-۴ نتایج و بحث آزمایش چهارم.....۴-۴
۷۲	.....۱-۴-۴ مصرف خوراک.....۱-۴-۴
۷۴	.....۲-۴-۴ قابلیت هضم مواد مغذی.....۲-۴-۴
۷۶	.....۳-۴-۴ متابولیت‌های خون و آنزیم‌های کبدی.....۳-۴-۴

۷۸	.....متابولیت‌های ایمنی خون.....۴-۴-۴
۸۰	.....متابولیت‌های چربی خون.....۵-۴-۴
۸۲	.....تولید و ترکیبات شیر.....۶-۴-۴
۸۶	.....پروفیل اسیدهای چرب شیر.....۷-۴-۴
۹۱	.....ابقاء نیتروژن.....۸-۴-۴

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات کلی

۹۵	.....نتیجه گیری.....۱-۵
۹۷	.....پیشنهادات.....۲-۵

پیوست‌ها

۹۸	.....پیوست ۱. فهرست اسامی لاتین اشخاص.....
۱۰۱	.....منابع.....

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲- فرمول گسترده و مدل ساختمانی اسیدهای چرب اشباع (الف) و اسیدهای چرب غیر اشباع (ب)..... ۵
- شکل ۲-۲- تصویر بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای اسید لینولئیک..... ۶
- شکل ۳-۲- مسیر بیوهیدروژناسیون اسید لینولئیک..... ۷
- شکل ۴-۲- منشأ و سرنوشت اسیدهای چرب فرار (VFA)، کتون بادی‌ها (KB)، اسیدهای چرب بلند زنجیر (LCFA) و تری اسیل گلیسرول (TG)..... ۱۰
- شکل ۵-۲- تانن قابل هیدرولیز (a) و تانن متراکم (b)..... ۱۲
- شکل ۱-۳- میزان جذب نوری بر حسب غلظت اسید تانیک..... ۳۰
- شکل ۲-۳- تصویری از نحوه اندازه‌گیری فشار و حجم گاز با استفاده از دستگاه فشار سنج..... ۳۸
- شکل ۱-۴- روند تغییرات pH (الف) و نیتروژن آمونیاکی (ب) نسبت به زمان با استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته در جیره..... ۶۶
- شکل ۲-۴- روند تغییرات تولید گاز نسبت به زمان با استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته در جیره‌های آزمایشی..... ۶۸
- شکل ۳-۴- روند تغییرات تولید گاز نسبت به زمان با استفاده از دو سطح (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم) PEG در جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوسته پسته..... ۶۹
- شکل ۴-۴- روند تغییرات تولید گاز نسبت به زمان با استفاده از دو سطح (۵/۰ و ۱ درصد) اوره در جیره-های حاوی سطوح مختلف پوسته پسته..... ۶۹

فهرست جدول‌ها

۲۵	جدول ۱-۲- ترکیب اسیدهای چرب و تری گلیسیرید موجود در روغن تخم پنبه.....
۳۲	جدول ۱-۳- ترکیب اجزاء خوراک و مواد مغذی موجود در جیره‌های آزمایشی.....
۳۲	جدول ۲-۳- نحوه چرخش تیمارهای آزمایشی در دوره‌های مختلف.....
۴۱	جدول ۳-۳- خصوصیات بزهای مورد استفاده در آزمایش.....
۴۱	جدول ۴-۳- اجزاء خوراک و ترکیبات مواد مغذی جیره‌های آزمایشی.....
۴۲	جدول ۵-۳- نحوه چرخش تیمارهای آزمایشی در دوره‌های مختلف.....
۴۷	جدول ۱-۴- درصد مواد مغذی و ترکیبات فنولی پوسته پسته بر اساس ماده خشک.....
۴۹	جدول ۲-۴- ترکیب اسیدهای چرب موجود در روغن پوسته پسته.....
۴۹	جدول ۳-۴- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر مصرف خوراک در گوسفندان نر بلوچی.....
۵۱	جدول ۴-۴- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر درصد قابلیت هضم مواد مغذی کل لوله گوارش در گوسفندان نر بلوچی.....
۵۲	جدول ۵-۴- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر درصد قابلیت هضم شکمبه‌ای و پس از شکمبه‌ای مواد مغذی در گوسفندان نر بلوچی.....
۵۴	جدول ۶-۴- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر متابولیت‌های خون و آنزیم‌های کبدی در گوسفندان نر بلوچی.....
۵۶	جدول ۷-۴- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر متابولیت‌های چربی خون در گوسفندان نر بلوچی.....
۵۹	جدول ۸-۴- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر ابقاء نیتروژن در گوسفندان نر بلوچی.....
۶۱	جدول ۹-۴- تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر جمعیت کل پروتوزوآها، pH و غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در گوسفندان نر بلوچی.....
۶۳	جدول ۱۰-۴- تأثیر استفاده از PEG و اوره بر میزان و نرخ تولید گاز در جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوسته پسته.....
۶۷	جدول ۴-۱۱- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلایکول بر مصرف مواد مغذی خوراک (گرم در روز) در بزهای شیرده سانن.....
۷۲	جدول ۴-۱۲- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلایکول بر درصد قابلیت هضم مواد مغذی در بزهای شیرده سانن.....
۷۴	جدول ۴-۱۳- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلایکول بر متابولیت‌های خون و آنزیم‌های کبدی در بزهای شیرده سانن.....
۷۷	جدول ۴-۱۴- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلایکول بر متابولیت‌های ایمنی خون در بزهای شیرده سانن.....
۷۹	جدول ۴-۱۵- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلایکول بر متابولیت‌های چربی خون در بزهای شیرده سانن.....
۸۱	شیرده

.....سانن	جدول ۴-۱۶- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلايکول بر توليد و ترکيبات شير در بزهای شيرده
۸۳	.....سانن
.....سانن	جدول ۴-۱۷- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلايکول بر پروفيل اسيدهای چرب شير در بزهای
۸۸	.....سانن
.....سانن	جدول ۴-۱۸- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلايکول بر مجموع اسيدهای چرب شير در بزهای
۸۹	.....سانن
۹۱	.....سانن
.....سانن	جدول ۴-۱۹- تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلايکول بر ابقاء نيتروژن در بزهای شيرده

فهرست علائم و اختصارات

SFA	Saturated Fatty Acids	اسیدهای چرب اشباع
LCFA	Long Chain Fatty Acids	اسیدهای چرب زنجیر بلند
SCFA	Short Chain Fatty Acids	اسیدهای چرب زنجیر کوتاه
NEFA	Not Esterified Fatty Acids	اسیدهای چرب غیر استریفیه
USFA	Unsaturated Fatty Acids	اسیدهای چرب غیر اشباع
PUFA	Polyunsaturated Fatty Acids	اسیدهای چرب غیر اشباع با یک باند چند گانه
MUFA	Monounsaturated Fatty Acids	اسیدهای چرب غیر اشباع با یک باند دو گانه
VFA	Volatile Fatty Acids	اسیدهای چرب فرار
CLA	Conjugated Fatty Acids	اسیدهای چرب کنژوگه
ME	Metabolizable Energy	انرژی قابل متابولیسم
AST	Aspartate Aminotransferase	آسپارات آمینو ترانس فراز
ALT	Alanine Aminotransferase	آلانین آمینو ترانس فراز
ALP	Alkaline Phosphatase	آلکالین فسفاتاز
FABP	Fatty Acid Binding protein	پروتئین باند کننده اسید چرب
ACBP	Acyl CoA Binding protein	پروتئین باند کننده اسیل کوآنزیم A
CP	Crud Protein	پروتئین خام
TAG	Triacylglycerol	تری گلیسرید
TMR	Total Mixed Ration	جیره کاملا مخلوط
PCV	Packed Cell Volume	حجم متراکم سلولی
AIA	Acid Insoluble Ash	خاکستر نامحلول در شوینده اسیدی
NDF	Natural Detergent Fiber	دیواره سلولی
ADF	Acid Detergent Fiber	دیواره سلولی بدون همی سلولز
ECM	Economical Corrected Milk	شیر تصحیح شده اقتصادی
FCM	Fat Corrected Milk	شیر تصحیح شده بر اساس چربی
EE	Ether Extract	عصاره اتری
MCHC	Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration	غلظت متوسط هموگلوبین ذره‌ای
NFC	Non Fiber Carbohydrates	کربوهیدرات‌های غیر فیبری
TWBC	Total White Blood Cell	کل گلبول‌های سفید خون
HDL	High Density Lipoproteins	لیپوپروتئین با چگالی بالا
LDL	Low Density Lipoproteins	لیپوپروتئین با چگالی پایین
VLDL	Very-Low Density Lipoproteins	لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین
OM	Organic Matter	ماده آلی
DM	Dry Matter	ماده خشک
DMI	Dry Matter Intake	ماده خشک مصرفی
BUN	Blood Urea Nitrogen	نیتروژن اوره‌ای خون

۱-۱- کلیات

حیات بشر و پرورش دامها بر اساس شرایط محیطی نظیر شرایط آب و هوایی، ساختارهای اجتماعی، دسترسی به مواد خوراکی و نیازهای حیوانات پرورشی شکل گرفته است. برخی کشورها دارای آب و هوای خشک، کم باران و یا تحت حاره‌ای هستند. در چند دهه گذشته سیستم‌های کشاورزی به سمت حفاظت از محیط زیست با بهره‌وری مطلوب هدایت شده است. سازمان‌های بین‌المللی چون فائو، همکاری بین کشاورزان بومی و متخصصان مربوطه را به منظور استفاده از استراتژی‌های مفید برای پرورش دامها تشویق می‌کنند. استفاده از محصولات فرعی کشاورزی که قابلیت دسترسی بیشتر با هزینه کمتر دارند به ویژه در کشورهای با آب و هوای خشک و نیمه خشک توصیه شده است (فائو، ۲۰۰۸). البته نکته قابل توجه این است که این محصولات فرعی باید سلامتی، عملکرد حیوان و کیفیت شیر و گوشت تولیدی را تضمین کنند. در مناطق خاصی از جهان، مناطق مدیترانه‌ای، محصولات فرعی کشاورزی و همچنین بعضی از گونه‌های گیاهی نظیر *Carob*، *Acacia*، *Sulla* و *Mastic* که حاوی مقادیر متنوعی تانن و ترکیبات فنولیک می‌باشند، به مقدار زیاد برای پرورش نشخوارکنندگان کوچک (گوسفند و بز) مورد استفاده قرار می‌گیرند (دکاندیا و همکاران، ۲۰۱۰).

در ایران سالانه بیش از ۴۰۰ هزار تن پوسته پسته تولید می‌شود (سیدمومن، ۱۳۸۲؛ شاکری و همکاران، ۱۳۸۳، قلی زاده، ۱۳۸۷) و در حال حاضر مصرف خاصی برای این محصولات فرعی وجود ندارد و حجم انبوه در فصل برداشت و رطوبت بالای این محصولات باعث آلودگی محیط زیست و باغ‌های پسته می‌شود (فروغ عامری، ۱۳۷۶؛ آهنگی، ۱۳۷۲؛ سلطانی، ۱۳۷۵). ایران با داشتن ۵۸ درصد تولید پسته جهان، بزرگترین تولید کننده پسته دنیا می‌باشد (فائو، ۲۰۰۸). مراکز عمده تولید کننده پسته در استان‌های کرمان، خراسان، سمنان و فارس می‌باشند (بهلولی، ۱۳۸۵). هر سال مدت کوتاهی پس از برداشت دستی پسته در شهر یور و مهر و انتقال پسته‌ها به کارخانه‌های پوست گیری پسته مقادیر قابل توجهی محصولات فرعی تولید می‌شود. این محصولات به طور عمده شامل پوسته سبز، خوشه، برگ و مقادیر جزئی مغز و پوسته چوبی می‌-

باشد. این منابع خوراکی دارای بعضی ترکیبات ثانویه مثل تانن‌ها هستند که وجود غلظت‌های بالای آن در جیره حیوان می‌تواند اثرات منفی را ایجا کند و یا شاید وضعیت سلامت حیوان و کیفیت محصولات تولیدی را به طور مثبت یا منفی تحت تأثیر قرار دهد.

در ایران برای اولین بار فروغ عامری (۱۳۷۶) پوسته پسته را در جیره گوسفندان کرمانی و در جیره گاوهای شیرده هلشتاین (۱۳۷۹) به کار برد و مشاهده کرد که اختلاف معنی‌داری در عملکرد، تولید و ترکیبات شیر ایجاد نگردید. استفاده از ۳۰ درصد پوسته پسته خشک شده در جیره بزهای کرکی رائینی نیز تأثیر منفی بر عملکرد بزها نداشت (سید مؤمن، ۱۳۸۲). وهمنی با افزودن پوسته پسته تا سطح ۶ درصد در جیره گاوهای شیرده هلشتاین در اواسط شیردهی، اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک روزانه، تولید و ترکیبات شیر و پارامترهای تخمیری شکمبه مشاهده نکرد (وهمنی، ۱۳۸۴). البته اثر تانن‌ها بر عملکرد حیوان در طی ۲۰ سال گذشته به طور گسترده‌ای بررسی شده است. نشان داده شده است که گیاهان و عصاره‌های گیاهی حاوی روغن‌های ضروری (Essential oils)، تانن، ساپونین، فلاونوئیدها و سایر متابولیت‌های ثانویه گیاهی می‌توانند متابولیسم شکمبه را بهبود بخشند. کاهش جمعیت تولید کنندگان متان، تجزیه پذیری پروتئین و فرآیند بیوهیدروژناسیون در شکمبه و افزایش تولید پروتئین و اسیدهای چرب تقریباً غیر اشباع از جمله این اثرات گزارش شده است (آملان و جیوتینسا، ۲۰۱۰). هر چند گزارش شده است که تانن‌ها ترکیبات بیوشیمیایی ضد مغذی هستند که وجود مقادیر زیاد آنها در جیره سبب کاهش مصرف خوراک و استفاده از مواد مغذی می‌شود (کومار و همکاران، ۱۹۹۰)، اما تاکنون اطلاعات کمی درباره اثرات تانن‌ها بر کیفیت شیر و گوشت نشخوارکنندگان گزارش شده است. محققین تلاش‌های عمده‌ای را به منظور بهبود کیفیت محصولات دامی از طریق استراتژی‌های تغذیه‌ای انجام داده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که مصرف کنندگان به کیفیت محصولات تولیدی توجه زیادی دارند. مدارک در دسترس در مورد استفاده از تانن‌ها در جیره نشخوارکنندگان نشان می‌دهد که تانن‌ها از طریق مکانیسم ویژه‌ای توانسته‌اند ترکیب اسیدهای چرب شیر و گوشت را در این حیوانات تحت تأثیر قرار دهند به گونه‌ای که اسیدهای چرب تولید شده در این محصولات سیستم ایمنی بدن را تقویت کرده و خاصیت ضد سرطان بروز داده‌اند. از این رو این پژوهش با اهداف زیر طراحی و اجرا گردید:

۱) اندازه‌گیری میزان مواد مغذی، ترکیب اسیدهای چرب، کل ترکیبات فنولی و تانن موجود در پوسته پسته

۲) تأثیر استفاده از سطوح مختلف پوسته پسته بر مصرف خوراک، قابلیت هضم کل و شکمبه‌ای مواد مغذی، فرآسنج‌های تخمیر شکمبه، جمعیت پروتوزوآهای شکمبه، متابولیت‌های خون و متابولیسم نیتروژن در گوسفندان نر بلوچی تغذیه شده با جیره‌های حاوی تخم پنبه (منبع چربی)

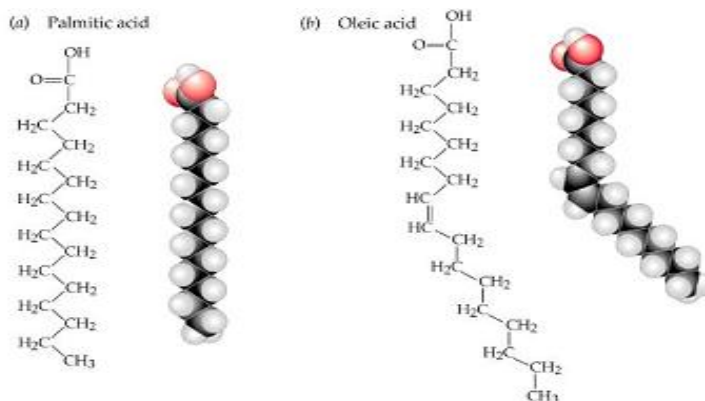
- ۳) تأثیر استفاده از پلی اتیلن گلیکول (PEG) و اوره بر پارامترهای تولید گاز در جیره‌های حاوی سطوح مختلف پوسته پسته در شرایط برون تنی
- ۴) تأثیر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلیکول (PEG) بر مصرف خوراک، قابلیت هضم مواد مغذی، متابولیت‌های ایمنی و چربی در خون، تولید و ترکیبات شیر، پروفیل اسیدهای چرب شیر و متابولیسم نیتروژن در بزهای شیرده سانن تغذیه شده با جیره‌های حاوی تخم پنبه (منبع چربی)

بررسی منابع

۲-۱- متابولیسم چربی در نشخوارکنندگان

۲-۱-۱- نکات کلیدی در مورد چربی‌ها و اسیدهای چرب

چربی‌ها ترکیباتی هستند که از طریق رفتار هیدروفوبیک شان شناخته می‌شوند. چربی موجود در جیره گلیکولیپیدها و فسفولیپیدهای اصلی حیوان را تأمین می‌کند (هارفوت و هازلوود، ۱۹۸۸). سرنوشت چربی‌های هضم شده توسط نشخوارکنندگان، تجمع در بافت‌های چربی و ماهیچه‌ای به صورت منبع انرژی، ترشح به درون شیر، تشکیل غشاءهای درون سلولی و یا انتقال به درون سیگنال‌های سلولی (هورمون‌ها) است. اسیدهای چرب در واقع یک زنجیره کربنی با گروه کربوکسیلیک در انتهای دلتای (Δ) زنجیره و یک گروه متیلی در انتهای امگای (ω) زنجیره می‌باشند. زنجیره کربنی می‌تواند اشباع (SFA) و یا غیر اشباع (USFA) و یا دارای تعدادی باند دوگانه باشد که در طول زنجیره کربنی ایجاد می‌شود و به صورت اسیدهای چرب با یک باند دوگانه (MUFA) یا اسیدهای چرب با چند باند دوگانه (PUFA) شناخته می‌شوند. شکل (۲-۱). بعضی از PUFA ها می‌توانند در گروه اسیدهای چرب $\omega-3$ و $\omega-6$ (همچنین به صورت $n-3$ و $n-6$ هم نشان داده می‌شوند) طبقه بندی شوند که به موقعیت باند دوگانه از انتهای ω در زنجیره کربنی بستگی دارد. اگر باندهای دوگانه توسط یک گروه متیلی از هم فاصله بگیرند، اسیدهای چرب مزدوج (Conjugated Fatty Acids) ایجاد می‌شود. بر خلاف حیوانات تک معده‌ای در نشخوارکنندگان هضم اسیدهای چرب از فرآیند بسیار ویژه-ای تابعیت می‌کند که در شکمبه قرار دارد. بیوهیدروژناسیون PUFA و MUFA (وستا، ۲۰۰۹).



شکل ۲-۱- فرمول گسترده و مدل ساختمانی اسیدهای چرب اشباع (a) و اسیدهای چرب غیر اشباع (b)