نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۹، زمستان ۱۳۹۹
ص‌ص: ۱۱۳~۱۲٤

تاثیر سطوح مختلف ضایعات پرتقال بر قابلیت‌هضم موادمغذی ، آنزیم‌های فیبرولتیک ،فراسنجه‌های شکمبه و خون میش‌های دالاق

- **آزاده نهاردانی**
دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان .
- **تقی قورچی** (نویسنده مسئول)
استاد تمام گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- **عبدالحکیم توغدری**
استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

تاریخ دریافت : اردیبهشت ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش : دی ۱۳۹۸
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۳۷۱۵۸۱۰
Email: ghoorchit@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2019.126194.1920

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف ضایعات پرتقال بر مصرف‌خوراک، قابلیت‌هضم موادمغذی، رفتار نشخوار، آنزیم‌های سلولیتیک شکمبه و فراسنجه‌های خونی در میش‌های دالاق، از ۱۲راس میش ۱-۱/۵ سال غیرآبستن با میانگین وزن ۰/۹±۳۳ کیلوگرم استفاده شد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ٤ تکرار انجام گرفت.تیمارها شامل۱- شاهد (بدون ضایعات پرتقال)، ۲-تیمار حاوی ۱۰ درصد ضایعات پرتقال، و ۳- تیمار حاوی۲۰ درصد ضایعات پرتقال بود. طول دوره آزمایش ٤٤ روز شامل ١٤ روزعادت‌پذیری و ۳۰ روزدوره آزمایش و نمونه‌برداری بود. نمونه‌های مدفوع در روزهای ۲۵ تا ۲۷ به‌مدت سه روز از سه راس میش از هر تیمار به‌منظور تعیین قابلیت‌هضم موادمغذی جمع‌آوری گردید. در روز ۲۰ دوره آزمایش فعالیت‌های مربوط به رفتار نشخوارمیش‌ها به مدت ٢٤ ساعت برآورد گردید. خون‌گیری در آخر دوره قبل از خوراک‌دهی صبح به منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی انجام شد. نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز ۳۰ دوره برای اندازه‌گیری فعالیت سلولیتیک شکمبه ،pH و جمعیت پروتوزوآ انجام گرفت. تعیین pH بلافاصله بعداز نمونه‌گیری انجام شد. اضافه کردن ضایعات پرتقال در مقایسه با جیره شاهد باعث افزایش جمعیت پروتوزوآ، زمان استراحت، آنزیم خارج سلولی میکروکریستالین و کل آنزیم میکروکریستالین و کاهش زمان مصرف خوراک، زمان نشخوار، زمان جویدن (خوردن+نشخوار)، قابلیت‌هضم ماده‌خشک و ماده-آلی شد(P<۰/۰۵). با توجه به نتایج ذکر شده، می‌توان از ضایعات پرتقال تا سطح ۲۰ درصد در جیره میش‌ها بدون تاثیر منفی برعملکرد استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم سلولتیک، رفتارنشخوار، ضایعات پرتقال، فراسنجه‌های خونی، قابلیت‌هضم.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 129 pp: 113-124

Effect of different levels of orange waste on nutrient digestibility, fibrolytic enzyme, ruminal and blood characteristics in Dalagh ewe.

By: Azadeh, Nahardani[1]., Ghoorchi, Taghi*[2],and Abdolhakim, Toghdory[3]
1-Former M.Sc Student., Dept. Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resoureces
*2 Professor., Dept. Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resoureces (Corresponding author: ghoorchirt@yahoo.com)
3- Assistant Prof. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resoureces

Received: May 2019 **Accepted: January 2020**

In order to investigate the effect of different levels of orange waste on feed consumption, digestibility of nutrients, ruminal behavior, cellulase enzymes and blood parameters in Dalagh ewe, 12 Dalagh ewes with age of 1-1.5 years and with average body weight of 33.4 ± 0.9 was used. This experiment was conducted in a completely randomized design with three treatments and four replications. The treatments consisted of 1- control treatment (without orange waste), 2- treatment containing 10 percent of orange waste, and 3- treatment containing 20 percent of orange waste. The whole period of the experiment was carried out in 44 days, consisting of 14 days of adaptation period and 30 days for sampling period. Fecal samples were collected on days 25 to 27 for three days and three animals from each treatment for determine digestibility. On the day 20, activities on rumination behavior of ewes were estimated for 24 hours. Blood samples were taken at the end of period before the morning feeding to measure blood parameters. Sampling from ruminanl fluid 3h after morning feeding was done day 30 to measure pH, protozoan population and acivity of fibrolytic enzyme. The orange waste effectively increased protozoa, resting time, extracellular micro crystalline and total micro crystalline and decreased eating time, rumination time, chewing time (eating + ruminant), digestibility of dry matter and organic matter compared with the control diet ($P < 0.05$). According to the results mentioned , orange waste can be used up to 20% of the diet of ewes without any adverse effect on growth performance

Key words: Blood parameters, Cellulase enzyeme, Digestibility, Ewe, Orange waste, Ruminal behavior.

مقدمه

از عمده‌ترین مشکلات صنعت دام و طیور کشور، کمبود خوراک دام است یکی از راه‌های جبران این کمبود و کاهش هزینه خوراک، استفاده از ضایعات صنایع غذایی و کارخانه‌های مختلف عمل‌آوری و فرآورده‌های مختلف کشاورزی در تغذیه دام می‌باشد. برخی از ضایعات صنایع غذایی می‌توانند از طریق استفاده در خوراک دام بازیافت شده و به تولیدات جدیدی تبدیل شوند (Farhat و همکاران، ۱۹۹۸). بطوری‌که با استفاده از این ضایعات می‌توان واردات خوراک‌های دامی، از جمله غلات، سویا، محصولات حیوانی و کل تولیدات کشاورزی را کاهش داد و از خروج ارز به خارج از کشور جلوگیری کرد (کمال زاده، ۱۳۷۸).

در سال‌های اخیر کارخانجات متعددی به‌منظور استحصال عصاره مرکبات در کشور احداث شده است. پس از استخراج عصاره از میوه مرکبات بقایای زیادی شامل پوسته خارجی، بخش‌های داخلی و دانه‌ها باقی می‌ماند که تحت عنوان تفاله شناخته می‌شود. تفاله مرکبات به روش‌های مختلف در تغذیه دام‌ها استفاده شده است (Barrios و همکاران، ۲۰۰۳؛ Miron و همکاران، ۲۰۰۲؛ Leiva و همکاران، ۲۰۰۰). هم‌چنین پوسته مرکبات حاصل از مصرف انسان‌ها در منزل و یا حاصل از ضایعات میوه فروشی‌ها می‌تواند به عنوان یک منبع غذایی مناسب برای تغذیه

دام باشد. بقایای مرکبات در برخی از نقاط ایران به میزان زیادی یافت می‌شوند (به‌خصوص در شمال و جنوب کشور). ضایعات مرکبات بسیار خوشخوارک بوده و می‌توانند ۲۵ تا ۳۵ درصد کل ماده خشک جیره را تشکیل دهند (بیات کوهسار و همکاران، ۱۳۸۹). میزان پکتین حدود ۲۵ درصد، مواد قندی ۱۲ تا ۱۴ درصد و بخش الیافی (دیواره سلولی) حدود ۲۳ درصد در ضایعات مرکبات گزارش شده است، که نشان دهنده ارزش انرژی‌زایی نسبتاً بالا در این محصول فرعی می‌باشد. پروتئین خام در این نوع ضایعات حدود ۶ تا ۹ درصد و انرژی قابل متابولیسم نیز ۲/۳ تا ۲/۷ مگاکالری در کیلو گرم ماده‌خشک متغیر می-باشد(بیات کوهسار و همکاران، ۱۳۸۹).

در تحقیقی میزان مصرف خوراک، تولید شیر و ترکیبات شیر میش‌های شیرده تغذیه شده با ۱۰ درصد ضایعات خشک مرکبات با میش‌های دریافت‌کننده جیره شاهدتفاوتی نداشت (Fegeros و همکاران، ۱۹۹۸). مصرف زیاد ضایعات مرکبات در جیره-غذایی (بیش از ۳۰ درصد کنسانتره) ممکن است سبب بیماری متابولیکی پاراکراتوسیس شود. همان‌طوری که جیره‌های کم علوفه و پر کنسانتره نیز چنین عارضه‌ای را ایجاد خواهند کرد (Fegeros و همکاران، ۱۹۹۸). عابدینی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف ضایعات مرکبات با دانه جو در جیره غذایی بره‌های نر توده تالشی بیان نمودند، اختلاف معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه در کل دوره و ضریب تبدیل غذایی در سه تیمار شاهد، ۳۳ و ۶۶ درصد جایگزینی ضایعات مرکبات نبود، در حالی‌که تیمار ۱۰۰ درصد جایگزینی به‌طور معنی‌داری از افزایش وزن روزانه کمتر و ضریب تبدیل غذایی بالاتری برخوردار بود. ضایعات مرکبات به دلیل انرژی‌زایی نسبتا بالا می‌تواند تاحدودی به جای غلات در جیره‌غذایی نشخوارکنندگان استفاده شود. این ماده به صورت خشک، سیلو شده و یا تازه قابل مصرف می‌باشد. شکل تازه آن حاوی قند محلول بالایی بوده و حالت اسیدی دارد (نوری و همکاران، ۱۳۹۳).

آنزیم‌های تجزیه‌کننده فیبر شامل فعالیت کل سلولاز (تجزیه کاغذ صافی)، کربوکسی متیل سلولاز و میکروکریستالین سلولاز، می‌باشد. فعالیت این آنزیم‌ها در سه بخش مجزا از محتویات شکمبه شامل ذرات ریز (میکروب‌های متصل به بخش ذرات شکمبه)، بخش درون سلولی (سلول‌هایی که به‌صورت آزادانه در بخش مایع از مایع شکمبه معلق هستند) و بخش خارج سلولی (آنزیم‌های موجود در بخش مایع) اندازه‌گیری می‌شوند (Agarwal ، ۲۰۰۰).

در خصوص استفاده از ضایعات مرکبات در میش تحقیقات کمی صورت گرفته است، بنابراین هدف از انجام این آزمایش تعیین اثرات استفاده از ضایعات پرتقال در جیره بر عملکرد، قابلیت‌هضم مواد مغذی و فراسنجه‌های خونی در میش بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال ۱۳۹۷ انجام شد. در این آزمایش از۱۲ راس میش غیر آبستن و غیر شیرده با میانگینوزن زنده ۰/۹±۳۳ کیلوگرم و با سن ۱-۱/۵ سال در ۳ تیمار و ۴ تکراراستفاده شد. میش‌های مورد آزمایش در فضای بسته و بصورت انفرادی و بطور تصادفی درتیمارها قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد ضایعات پرتقال تهیه شدند (جدول ۱) و جیره‌ها براساس استاندارد انجمن تحقیقات ملی (۱۹۸۵) تنظیم شدند. طول دوره آزمایش ۴۴ روز،که شامل ۱۴ روز عادت‌پذیری به جیره‌های آزمایشی و ۳۰ روز نمونه برداری بود. جیره‌ها به‌طور کاملاً مخلوط در دو نوبت صبح و عصر در اختیار بره‌ها قرار داده شد (جدول ۱) و باقی‌مانده خوراک هر روز صبح قبل از دادن خوراک جدید از داخل آخورها جمع‌آوری و توزین شد (جدول ۱). نمونه‌های خوراک، پس مانده‌ها و مدفوع به‌منظور تعیین ماده‌خشک، ماده‌آلی و پروتئین خام بر اساس روش AOAC (۲۰۰۵) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی به روش Van soest و همکاران(۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد. وزن‌کشی میش‌ها هردو هفته یکبار با رعایت ۱۴ تا ۱۶ ساعت گرسنگی انجام شد.

جدول ۱ . اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده میش‌های دالاق (درصد ماده خشک)

اجزای خوراک (درصد)	ضایعات پرتقال (درصد)		
	۰	۱۰	۲۰
بلغور جو	۳۵	۲۵	۱۵
ضایعات مرکبات	۰	۱۰	۲۰
کاه گندم	۳۷	۳۷	۳۶/۵
کنجاله سویا	۳	۵	۶/۵
سبوس	۲۳	۲۱	۲۰
مکمل معدنی -ویتامینی*	۰/۵	۰/۵	۰/۵
نمک	۰/۵	۰/۵	۰/۵
پودر صدف	۱	۱	۱
ترکیب شیمیایی جیره(درصد)			
انرزی قابل متابولیسم (مگاکالری بر کیلوگرم)	۲/۳۲	۲/۳۲	۲/۲۰
پروتئین خام	۱۱/۳۱	۱۱/۳۰	۱۱/۲۷
کلسیم	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
فسفر	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
الیاف نامحلول در شوینده خنی	۲۸	۲۸	۳۱

مکمل ویتامین و معدنی شامل ویتامین A ۱۰۰۰۰۰۰واحد بین المللی، ویتامین D3 ۲۵۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۳۰۰۰ واحد بین المللی، منیزیم ۳۲۰۰۰ میلی گرم، منگنز ۱۰۰۰۰میلی گرم، روی ۱۰۰۰۰ میلی گرم، مس ۳۰۰ میلی گرم، سلنیوم ۱۰۰میلی گرم، کلسیم ۱۰۰میلی گرم، آهن ۳۰۰۰ میلی گرم، کبالت ۱۰۰ میلی گرم، فسفر ۳۰۰۰۰ میلی گرم، مونسین ۱۵۰۰میلی گرم، آنتی اکسیدان ۱۰۰میلی گرم در هر کیلوگرم می باشد.

ضایعات پرتقال از یک کارخانه عصاره‌گیری مرکبات محلی (کارخانه آبمیوه و عصاره گیری کوثر رامسر) تهیه و در یک انبار خوراک دام دور از رطوبت و نور ذخیره‌سازی گردید. کل ضایعات حاصل از فرایند آب میوه‌گیری به همراه هسته، پوست مرکبات و گوشت داخلی بدون خارج کردن ترکیبات پکتین به همراه مقدار اندکی ملاس با استفاده از دستگاه خشک کننده کاملا خشک گردید.

قابلیت‌هضم ماده‌خشک با استفاده از روش خاکستر نامحلول در اسید اندازه‌گیری شد (Van Keulen and Young., ۱۹۷۷). در روزهای ۲۵، ۲۶ و ۲۷ نمونه‌گیری از مدفوع انجام شد. بدین-صورت که هر روز در دو نوبت صبح و عصر به وسیله دستکش از هر میش نمونه‌های مدفوع از طریق انتهای رکتوم گرفته و نمونه-های هر روز به تفکیک با هم مخلوط شدند. اندازه‌گیری رفتار نشخوار (زمان جویدن و زمان استراحت) روز بیستم انجام شد (توغدری و همکاران، ۱۳۹۷). اطلاعات مصرف خوراک و باقی مانده خوراک به‌صورت روزانه ثبت شد.

خون‌گیری از ۳ راس میش در هر تیمار از سیاهرگ وداج قبل از تغذیه صبح در روز ۲۹ انجام شد. جهت جداسازی سرم، لوله‌های آزمایش حاوی خون در سانتریفیوژ با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه و به‌مدت ۷/۵ دقیقه قرار داده و سپس سرم جدا شده جهت انجام اندازه‌گیری متابولیت‌های خون در فریزر نگهداری شد. در این آزمایش از کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون برای اندازه‌گیری کلسترول، تری‌گلیسرید، ازت اوره‌ای و گلوگز خون استفاده شد.

نمونه‌گیری مایع شکمبه در آخرین روز دوره آزمایش، به-

منظوراندازه‌گیری فعالیّت آنزیم‌های فیبرولیتیک شکمبه شامل کربوکسی متیل سلولاز، میکروکریستالین سلولاز (قورچی و دوستی، ۱۳۹۴)، جمعیت پروتوزوا (قورچی و قربانی، ۱۳۹۰) و pH توسط لوله مری سه ساعت پس از خوراک‌دهی وعده صبح از هر راس میش جمع‌آوری به آزمایشگاه انتقال داده شدند. استخراج آنزیم‌ها از هر سه بخش مایع شکمبه با استفاده از تتراکلریدکربن، سونیکاسیون و آنزیم لیزوزیم (شرکت سیگما Number 12650-88-3,CAS) صورت گرفت. عمل لیزوزیم با سونیکاسیون در حمام یخ انجام شد (به مدت ۶ دقیقه، با سرعت ضربان یا پالس ۳۰ ضربه در ثانیه و فشار ۰/۵). طرح کلی استخراج آنزیم‌ها در شکل ۱ آورده شده است.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS۹/۲ استفاده شد. داده‌های آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه آماری شدند و مقایسه میانگین‌های صفات با آزمون دانکن در سطح احتمال آماری ۵ درصد انجام شد. مدل آماری مورد استفاده در این آزمایش به صورت ذیل می‌باشد.

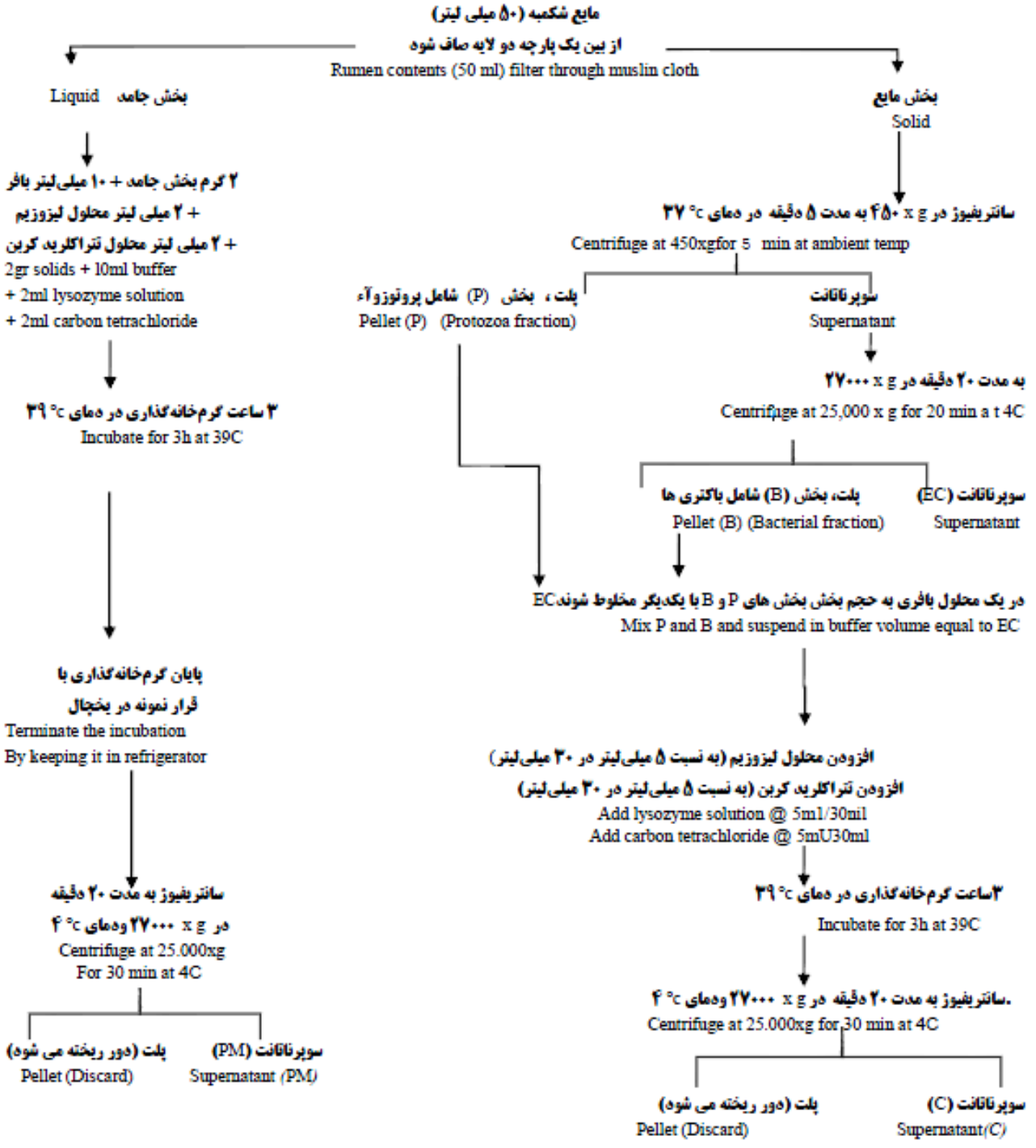
$$Y_{ij}= \mu+T_i+e_{ij}$$

Yij= مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام، μ= اثر میانگین، Ti= اثر تیمار i ام، e_{ij}= اثر خطای آزمایشی مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نهایی و افزایش وزن روزانه میش‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۲). Lanza (۱۹۸۴) گزارش کرد که جایگزین کردن کل یا قسمتی از دانه ذرت یا جو با ضایعات خشک پرتقال در جیره گاوهای شیری تأثیری بر مصرف خوراک نداشت. میانگین مصرف خوراک در بره‌های آواسی تغذیه شده از جیره‌های دارای ضایعات خشک مرکبات که در سطوح ۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد جایگزین دانه ذرت شده بود، تحت تأثیر قرار نگرفت (Bhattacharya and Harb، ۱۹۷۳). Miron و همکاران (۲۰۰۲) با جایگزین کردن ۲۱ درصد ذرت با ضایعات مرکبات، کاهش در مصرف ماده-خشک را گزارش کردند. البته مقایسه میانگین‌های به‌دست آمده از این آزمایش اختلاف معنی‌داری را در خوراک مصرفی روزانه در بین تیمارها نشان نداد که با مطالعات انجام شده در گوساله-های پرواری (Hadjipanayiotou and Louka، ۱۹۷۶)، بزها (Bueno و همکاران، ۲۰۰۲) و بره‌های مرینوی (Caparra و همکاران، ۲۰۰۷) مطابقت دارد. جایگزینی کامل ضایعات مرکبات به‌جای ذرت در جیره گوساله‌های پرواری مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که ضایعات مرکبات سبب کاهش افزایش وزن روزانه شد (Henrique و همکاران، ۱۹۹۸).

در جدول ۲ اثر تیمارهای آزمایش (درصدهای مختلف ضایعات پرتقال در جیره) بر قابلیت‌هضم جیره‌غذایی نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول ۲ تیمارهای آزمایشی تنها بر قابلیت‌هضم ماده‌خشک و ماده‌آلی جیره تاثیر داشتند($P<۰/۰۵$). اثر تیمارهای آزمایش بر قابلیت‌هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی و پروتئین‌خام معنی‌دار نبود. در آزمایش Fondevila و همکاران (۱۹۹۴) قابلیت‌هضم ماده‌خشک و چربی با افزایش سطح فرآورده‌های مرکبات در گوسفندان اخته کاهش و قابلیت‌هضم دیواره‌سلولی افزایش یافت. این محققین در آزمایش دیگری اثرات جایگزینی دانه ذرت را با ضایعات خشک مرکبات بر قابلیت‌هضم پذیری، تعادل نیتروژن و سطح انرژی جیره‌های بزغاله‌های در حال رشد سانن نگهداری شده در قفس‌های متابولیکی ارزیابی کردند که با افزایش سطح جایگزینی ضایعات، قابلیت‌هضم ماده‌خشک کاهش و قابلیت‌هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی والیاف نامحلول در شوینده اسیدی افزایش یافت (Bueno و همکاران، ۲۰۰۲) نتایج این محققان با نتایج آزمایش حاضر همسو بود. کاهش قابلیت‌هضم موادمغذی می‌تواند به ترکیب پلی‌فنل‌های مرکبات با پلی‌مرهای مانند پروتئین و کربوهیدرات خوراک مربوط باشد (Sharif و همکاران ، ۲۰۱۸).



شکل ۱- بخش بندی شیرابه شکمبه و استخراج آنزیم های هیدرولیتیک، برگرفته ازAgarwal (.2000) .PM، میکروب‌های چسبیده به مواد خوراکی در شکمبه؛ EC، بخش خارج سلولی (شیرابه شکمبه)؛ **C**، بخش درون سلولی (میکروب‌های معلق در مایع شکمبه)

جدول ۲. اثر جیره‌های حاوی سطوح مختلف ضایعات مرکبات بر عملکرد، قابلیت‌هضم و رفتار نشخوار میش‌ها

	ضایعات پرتقال (درصد)			SEM	P-value
	۰	۱۰	۲۰		
عملکرد					
وزن اولیه (کیلوگرم)	۳۳/۶۳	۳۲/۳۸	۳۴/۲۱	۲/۶۷۱	۰/۵۲۱
وزن نهایی (کیلوگرم)	۳۹/۰۲	۳۸/۰۵	۴۰/۱۰	۲/۳۷۰	۰/۴۷۹
افزایش وزن روزانه (گرم در روز)	۱۸۰/۰	۱۸۹/۱۸	۱۹۶/۵۲	۲۵/۱۵۴	۰/۴۷۹
مصرف خوراک (گرم در روز)	۹۶۳/۴	۱۰۳۶/۱	۱۰۶۶/۵	۴۹/۴۱۰	۰/۴۱۱
ضریب تبدیل خوراک	۵/۳۵	۵/۴۷	۵/۴۲	۰/۳۲۲	۰/۵۱۸
قابلیت هضم(درصد)					
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۳۸/۹۰	۴۸/۰۵	۵۵/۴۲	۳/۴۵۰	۰/۱۴۵
ماده خشک	۶۲/۲۱^{a}	۴۴/۹۱^{b}	۴۳/۳۲^{b}	۳/۴۸۹	۰/۰۲۸
ماده آلی	۶۵/۱۴^{a}	۴۸/۳۸^{b}	۴۷/۷۵^{b}	۳/۲۸۱	۰/۰۲۸
پروتئین خام	۷۹/۷۴	۸۲/۶۰	۸۷/۰۴	۲/۴۹۱	۰/۵۲۷
رفتار نشخوار و جویدن (۲۴ ساعت)					
زمان استراحت	۶۹۰^{b}	۸۱۲/۵۰^{a}	۸۴۶/۵۰^{a}	۲۴/۳۶۶	۰/۰۰۶
زمان خوراک خوردن	۱۸۸/۷۵^{a}	۱۲۶/۲۵^{b}	۱۰۳/۵^{b}	۱۲۲/۳۲	۰/۰۱۴
زمان نشخوار	۵۶۱/۲۵^{a}	۵۰۱/۲۵^{ab}	۴۹۰^{b}	۱۳/۹۴۷	۰/۰۴۴
خوردن+نشخوار)(زمان جویدن	۷۵۰^{a}	۶۱۶/۲۵^{b}	۶۰۳/۷۵^{b}	۲۴/۳۶۶	۰/۰۰۶

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

Brown and Johnson (۱۹۹۱) قابلیت‌هضم ماده‌آلی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در شرایط برون تنی را به‌ترتیب ۸۷/۲، ۷۵/۸ و ۸۲/۱ درصد گزارش کردند. Economides و همکاران (۱۹۷۴) قابلیت‌هضم موادمغذی پوست و ضایعات مرکبات را به دو روش آزمایش بر روی دام و در آزمایشگاه تعیین نمودند، قابلیت‌هضم ماده‌خشک پوست مرکبات به ترتیب ۶۷ و ۹۱ درصد و برای ضایعات مرکبات ۹۲ و ۹۱ درصد گزارش شد. ولی قابلیت‌هضم پروتئین-خام پوست مرکبات حدود ۱۵ و ضایعات مرکبات حدود ۶۵ درصد گزارش گردید که از نتایجی که در این آزمایش بدست آمد کمتر بود (جدول ۲).

نتایج تاثیر سطوح مختلف ضایعات پرتقال بر زمان استراحت، زمان خوراک خوردن، زمان نشخوار و زمان جویدن(خوردن+نشخوار) میش‌ها در جدول ۲ آورده شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر زمان استراحت، زمان خوراک خوردن، زمان نشخوار و زمان جویدن (خوردن+نشخوار) میش¬ها معنی‌دار بود (جدول ۲) (P<۰/۰۵). محققان بیان کرده‌اند کاهش اندازهٔ قطعات در جیره-های دارای محتوای الیاف یکسان، مدت زمان جویدن را کاهش می‌دهد. نتایج این آزمایش نیز نشان داد با افزایش ضایعات پرتقال در جیره زمان استراحت افزایش و زمان خوراک خوردن، زمان نشخوار و زمان جویدن (خوردن+نشخوار) کاهش یافت(P<۰/۰۵). کاهش در زمان نشخوار در بره‌های تغذیه شده

از جیره حاوی ضایعات خشک مرکبات در مقایسه با جیره حاوی علف چاپر شده گزارش شده است. دیواره‌سلولی تاثیر مهمی در فعالیت نشخوار دارد (Welch and Smith، ۱۹۷۱). تغذیه جیره‌های تمام کنسانتره‌ای یا علوفه‌ای آسیاب شده سبب کاهش زیادی در زمان نشخوار به همراه تغییرات در اعمال شکمبه‌ای می‌شود (Wing و همکاران، ۱۹۸۸).

در جدول ۳ نتایج تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خون (گلوکز، نیتروزن اوره‌ای، تری‌گلیسرید، کلسترول و اوره) در میش‌های مورد آزمایش نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول ۳ اثر تیمارهای آزمایش بر گلوکز، نیتروزن اوره‌ای، تری گلیسرید، کلسترول و اوره خون در میش‌های مورد آزمایش معنی‌دار نبود.

جدول ۳. اثر استفاده از ضایعات پرتقال بر فراسنجه‌های خونی میش‌ها (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

	ضایعات پرتقال (درصد)			SEM	P-value
	۰	۱۰	۲۰		
گلوکز	۵۶/۲۵	۵۲/۵۰	۴۹/۰۰	۱/۹۹۰	۰/۳۶۴
نیتروژن اوره‌ای خون	۲۴/۴۳	۲۴/۲۰	۲۱/۴۰	۱/۰۹۱	۰/۴۹۴
تری گلیسرید	۲۵/۰۰	۲۵/۵۰	۱۸/۷۵	۱/۷۹۰	۰/۲۴۶
کلسترول	۶۵/۰۰	۵۸/۲۵	۵۳/۵۰	۵/۰۲۲	۰/۶۸۶
اوره	۵۲/۲۷	۵۱/۷۹	۴۵/۷۹	۲/۳۳۴	۰/۴۹۵

گزارش‌ها در مورد اثر ضایعات خشک مرکبات بر متابولیت‌های پلاسما در میش بسیار محدود است. در گزارشی با جایگزینی ذرت با ضایعات خشک مرکبات در بره‌های آواسی غلظت گلوکز خون تحت تأثیر قرار نگرفت. اما با افزایش بیشتر سطوح ضایعات در جیره روند کاهشی داشت (Bhattacharya and Harb ، ۱۹۷۳) در گاو شیری جایگزینی ضایعات خشک مرکبات با ضایعات چغندر تأثیر معنی‌داری بر غلظت‌های گلوکز، نیتروژن اوره‌ای و تری گلیسرید پلاسما نداشت، اما غلظت کلسترول خون در تیمار دارای ضایعات خشک مرکبات به‌طور معنی داری بالاتر بود (Belbaskis and Tsirgogianni، ۱۹۹۶).مرکبات حاوی ترکیباتی با نام تریپین۱ است که تولید کلسترول در بدن را کنترل می‌کند و مانع افزایش آن می‌شود، ایزوفلاون‌های موجود در پوست پرتقال با افزایش فعالیت گیرنده های لیپوپروتئین‌هایی با چگالی پایین و افزایش کاتابولیسم LDL در کبد سطح کلسترول سرم را کاهش می‌دهند (Lissin and Cooke ، ۲۰۰۰). محققان بیان کرده‌اند کاهش میزان تری‌گلیسرید، کلسترول و گلوکز خون رابطه مستقیم با میزان اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع در جیره دام دارد،در حالی‌که در این تحقیق فراسنجه‌های خونی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. Sharif و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند عدم تاثیر سطوح مختلف مرکبات بر فراسنجه‌های خونی ممکن است در ارتباط با عدم معنی‌دار شدن قابلیت هضم موادمغذی باشد، امابرخلاف نتایج تحقیقات Sharif و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهش ما قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی معنی‌دار بود.

بر اساس نتایج جدول۴ اثر تیمارهای آزمایش بر مقدار pH معنی‌دار نبود. اما اثر تیمارهای آزمایش بر مقدار پروتوزوآ معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). بیشترین (۱۳/۰) و کمترین (۱۱/۵) تعداد پروتوزوآ به ترتیب مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد ضایعات مرکبات و شاهد بود. در مطالعه بیات کوهسار و همکاران (۱۳۸۹) با گنجاندن سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد ضایعات خشک مرکبات به

[1] Tripin

جای جو در جیره، افزایش در pH شکمبه را همسو با افزایش سطح ضایعات خشک تجاری گزارش کردند. Rihani و همکاران (۱۹۹۳) نیز گزارش دادند که ضایعات مرکبات یک ماده خوراکی با قابلیت تخمیر بالا می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رود که میزان pH شکمبه بعد از مصرف ضایعات افزایش یابد، که با نتایج این آزمایش مطابقت ندارد. پکتین و سلولز در ضایعات مرکبات، حدود ۴۵ درصد از دیواره سلولی را تشکیل می‌دهند و پکتین در شکمبه به سرعت تجزیه شده اما بر خلاف نشاسته تولید اسید لاکتیک کمتری می‌کند و سبب کاهش کمتری در pH شکمبه می‌شود. نتایج کلی آزمایشات Ben-Ghedalia و همکاران،(۱۹۸۹) نشان دادکه فرآورده‌های فرعی مرکبات، به عنوان منبعی با انرژی و پکتین بالا، سبب کاهش اندکی در pHشکمبه، افزایش اسید استیک و کاهش اسید پروپیونیک، در نتیجه افزایش نسبت اسید استیک به اسید پروپیونیک می-شود. McCullough and Sisk (۱۹۷۲) با استفاده از سطح ۸۲ درصد ضایعات خشک مرکبات کاهش در pH را گزارش کردند. مصرف ضایعات مرکبات تا ۱۴ درصد در جیره غذایی، به جای دانه جو در تغذیه بزغاله‌های در حال رشد سبب بهبود pH شکمبه (از ۶/۲۸ در جیره شاهد به ۶/۴۱ و ۶/۶۵ در جیره های حاوی ۷ و ۱۴ درصد ضایعات مرکبات) شده و گوارش پذیری مشابه با جیره شاهد داشته است (Gholizadeh. and Naserian، ۲۰۱۰). جمعیت پروتوزوآ در مایع شکمبه تنها تحت تاثیر pH نیست بلکه ترکیبی از چندین عامل مختلف بر جمعیت پروتوزوآ ا موثر هستند (Yang و همکاران، ۲۰۱۰)، علاوه بر pH، ترکیب جیره، نرخ باز چرخ، دفعات خوراک دهی و مقدار خوراک نیز بر جمعیت پروتوزوآ موثر هستند (Franzolin and Dihority، ۱۹۹۶).

نتایج جدول ۵ نشان داد تاثیر تیمارهای آزمایش بر میزان آنزیم خارج سلولی میکروکریستالین و کل آنزیم میکروکریستالین معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). فعالیت بالای آنزیم خارج سلولی میکروکریستالین نشان دهنده کلنی‌شدن باکتری‌ها برروی ذرات خوراکی می‌باشد (Parvar و همکاران، ۲۰۱۷). افزایش فعالیت آنزیمی سلولتیک در تیمارها منعکس کننده شرایط بهینه رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌های شکمبه می‌باشد. (Agarwal ، ۲۰۰۰).

جدول ٤. اثر تیمارهای آزمایش بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای میش‌ها

	ضایعات پرتقال (درصد)			SEM	P-value
	۰	۱۰	۲۰		
pH	۶/۱۵	۶/۳۰	۶/۴۳	۰/۰۹۰	۰/۴۹۴
پروتوزوآ*	۱۱/۵[b]	۱۲/۰۴[b]	۱۳[a]	۶/۷۳۶	۰/۰۲۷

۱۰[۲] تعداد در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه،حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵).

جدول ۵. تاثیر استفاده از ضایعات پرتقال بر فعالیت آنزیم های هیدرولیتیکی شکمبه میش‌ها (نانومول در دقیقه)

	ضایعات پرتقال (درصد)			SEM	P-value
	۰	۱۰	۲۰		
کربوکسی متیل سلولاز					
داخل سلولی	۸۶۵/۶	۸۳۶/۸	۷۳۷/۷	۴۴/۲۸۰	۰/۵۰۹
خارج سلولی	۷۳۸/۸	۵۶۵/۸	۷۱۳/۰	۵۹/۰۱۳	۰/۸۶۹
وابسته به ذرات	۹۹۶/۳	۱۲۹۷/۶	۱۴۱۲/۴	۹۷/۶۱۸	۰/۲۰۹
کل فعالیت	۲۶۰۰/۷	۲۷۹۱/۲	۲۸۶۳/۲	۸۶/۴۳۲	۰/۴۸۳
میکروکریستالین سلولاز					
داخل سلولی	۱۲۶/۹	۹۵۰/۶	۱۱۵۴/۹	۷۵/۳۷۸	۰/۵۳۲
خارج سلولی	۷۰۷/۶[b]	۷۸۵/۴[b]	۱۰۱۸/۵[a]	۴۹/۸۷۱	۰/۰۱۰
وابسته به ذرات	۷۶۲/۰	۶۹۲/۱	۸۹۹/۸	۷۹/۴۷۲	۰/۶۰۰
کل فعالیت	۲۵۹۶/۵[b]	۲۴۲۸/۱[b]	۳۰۷۳/۳[a]	۱۰۸/۲۶۱	۰/۰۲۰

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج ذکر شده، می‌توان از ضایعات پرتقال تا سطح ۲۰ درصد در جیره میش‌ها بدون تاثیر منفی برعملکرد استفاده کرد.

منابع

بیات کوهسار، ج.، ولی زاده، ر.، ناصریان، ع.، طهماسبی، ع و صفری، ر. (۱۳۸۹). تأثیر جایگزینی جو با ضایعات خشک مرکبات در جیره گاوهای شیری هلشتاین بر عملکرد آنها. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۲(۲): ۱۴۸-۱۵۵.

توغدری، ع.، قورچی،ت.، اسدی، م و کمالی، ر. (۱۳۹۷) . تاثیر سطوح مختلف سبوس ذرت جیره غذایی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و رفتار نشخوار در میش‌های دالاق. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان. ۳: ۷۱-۸۱.

عابدینی، ا. ح.، قورچی، ت.، و زره داران، س. (۱۳۹۱). اثر جایگزینی سطوح مختلف ضایعات مرکبات با دانه جو در جیره غذایی بره‌های نر توده تالشی. تحقیقات تولیدات دامی. ۱(۲):۵۳-۴۳.

فیض، م.، تیموری، ا.، چاشنی دل، ی و کاظمی فرد، م.(۱۳۹۵). تأثیر تغذیه شبدر برسیم سیلویی مخلوط با ضایعاتی خشک مرکبات بر عملکرد بره پرواری زل. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۸(۱):۵۶-۴۳.

قورچی، ت و دوستی، ف (۱۳۹۴). بررسی فعالیت آنزیم‌های سلولاز در مایع شکمبه بره‌ای پرواری کشتار شده در کشتارگاه.گزارش نهایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۳۳ صفحه.

قورچی، ت و سیدالموسوی، س.م.م. (۱۳۹۷). اصول تغذیه نشخوارکنندگان. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۳۱۰ صفحه.

قورچی، ت و قربانی، ب. (۱۳۹۰). میکروبیولوژی شکمبه. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۶۹ صفحه.

کمال زاده، ع.(۱۳۷۸). نقش بخش دامپروری در تأمین امنیت غذایی کشور. مجموعه مقالات دومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ۷ ص.

نوری، س.، کوهسار، ج.، غلامعلی پور، ا.، قنبری، ف. (۱۳۹۳). تعیین ارزش غذایی و مقایسه روش های متفاوت خشک کردن بر ترکیب شیمیایی، مؤلفه های تولید گاز و قابلیت هضم تفاله انواع مرکبات. مجله تحقیقات دام و طیور. ۳(۳):۶۹-۵۷.

یوسف الهی، م. ۱۳۸۶. تعیین ارزش غذایی برگ بلوط و تاثیر آن بر خصوصیات فیزیولژیکی و عوامل میکروبی شکمبه در بز. پایان نامه دکتری علوم دامی. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۲۰ ص.

Agarwal, N. (2000). Estimation of FibreDegrading Enzyme. In Feed Microbiology ed. Chaudhary LC, Agarwal N, Kamra DN, Agarwal DK. pp. 283–290.

AOAC. (2005). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytial chemists. Washington, DC. U.S.A. 927 P.

Barrios, A., Fondevila, M. and Castrillo, C. (2003). Effect of supplementation with different proportions of barley grain or citrus pulp on the digestive utilization of ammonia-treated straw by sheep. *Journal of Animal Science.* 76: 309–317.

Belbaskis, N.G. and Tsirgogianni, D. (1996). Effect of dried citrus pulp on milk yield, milk composition and blood component of dairy cows. *Animal Feed Science and Technology.* 60: 93-120.

Ben-Ghedalia, D., Yosef, E., Mironand, J. and Est, Y. (1989). The effects of starch- and pectin-rich diets on quantitative aspects of digestion in sheep. *Animal Feed Science and Technology.* 24: 289–298.

Bhattacharya, A. N. and Harb, M. (1973). Dried citrus pulp as a grain replacement for Awasi lambs. *Journal of Animal Science.* 36: 1175– 1180.

Brown, W.F. and Johnson, D.D. (1991). Effects of energy and protein supplementation of ammoniated tropical grass hay on the growth and carcass characteristics of cull cows. *Journal of Animal Science.* 69: 348–357.

Bueno, M.S., Ferrari, E., Bianchini, D., Leinz, F. F. and Rodrigues, C. F. C. (2002). Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. *Small Ruminant Research.* 46: 179–185.

Caparra, P., Foti, F., Scerra, M., Sinatra, M. C. and Scerra, V. (2007). Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lamb diets: Effects on growth and carcass and meat quality. *Small Ruminant Research.* 68: 303–311.

Economides, S.H. and Hadjidemetriou, D. (1974). The nutritive value of same agricultural by-products. Technical bulletin agricultural research institute ministry of agriculture and natural resources Nicosia Cyprus. No.18.

Farhat, A.l., Normand, E., Chave, R. and Touchburn, S.P. (1998). Nutrient digestibility in food waste ingredients for Pekin and Muskovy ducks. *Poultry Science.* 77: 1371-1376.

Fegeros, K., G. Zervas, S. Stamouli and E. Apostolaki. (1995). Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. *Journal of Dairy Science.* 78:1116-1121.

Fondevila. M., Guada, a., Gasa, j., Castrillo, C. (1994). Tomato pomace as a protein supplement for growing lambs. *Small Ruminant Research.* 13(2): 117-126.

Franzolin, R., and Dihority, B.A. (1996). Effect of prolonged high-concentrate feeding on ruminal protozoa concentrations. *Journal Animal Science.* 74: 2803-2809.

Gholizadeh, H. and Naserian, A.A. (2010). Effects of replacing dried citrus pulp with barley grain on the performance of Iranian Sannen kids. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 9(15):2053-2056

Hadjipanayiotou, M. and Louka, A. (1976). A note on the value of dried citrus pulp and grape marc as barley replacements in calf fattening diets. *Animal Production.* 23: 129–132.

Henrique, W., Leme, P. R., Lanna, D. P D., Coutinho- Filho, J. L. V., Peres, R. M., Justo C. L., de Siqueira P. A. and Alleoni G. F . (1998). Replacement of starch for pectin in diet with different concentrate levels, 1: animal performance and carcass characteristics. *Revista Brasileira de Zootecnia (Brazil).* 9: 124-102.

Lanza, A. (1984). Dried citrus pulp in animal feeding. In: Holl´o, J. (Ed.), Proceedings of the International Symposium on Food Industries and the Environment. Budapest, Hungary. Elsevier Pulishers, New York, NY, USA, pp. 189–198.

Leiva, E., Hall, M. B. and Van Horn, H. H. (2000). Performance of dairy cattle fed citrus pulp or corn products as sources of neutral detergent-soluble carbohydrates. *Journal of Dairy Science.* 83: 2866–2875.

Lissin, L.W. and Cooke, J.P. (2000). Phytoesterogen and cardiovascular health. *Amer College Cardio.* 35: 1403-1410.

McCullough, M.E. and Sisk, L.R. (1972).Crude fiber, form of ration, type of silage and digestibility of optimum rations. *Journal of Dairy Science.* 55: 484–488.

Miron, J., Yosef, E., Ben-Ghedalia, D., Chase, L. E., Bauman, D. E and Solomon, R. (2002). Digestibility by dairy cows of monosaccharide constituents in total mixed rations containing citrus pulp. *Journal of Dairy Science.* 85: 89–94.

Pinzon, F.J. and Wing, J.M. (1976). Effects of citrus pulp in high urea rations for steers. *Journal of Dairy Science.* 59: 1100–1103.

Parvar, R., Ghoorchi, T., Shams Shargh, M. (2017). Influence of dietary oils on performance, blood metabolites, purine derivatives, cellulase activity and muscle fatty acid composition infattening lambs. *Small Ruminant Research.* 150, 22-29.

Rihani, N., Garrett, W.N., Zinn, R.A. (1993). Effect of source of supplemental nitrogen on the utilization of citrus pulpbased diets by sheep. *Journal of Animal Science.* 71:2310-2321.

Sharif, M., Ashraf, M.S., Mushtaq, N., Nawaz, H., Mustafa, M.I., Ahmad, F., Younas, M., Javaid, A. (2018). Influence of varying levels of dried citrus pulp on nutrient intake, growth performance and economic efficiency in lambs. *Journal of Applied Animal Research.*46(1): 264-268

Van Keulen J. and Young, B.A. (1977). Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Dairy Science.* 44: 282-287.

Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animsl nutrition. Journal of Dairy Science. 74:3583-3592.

Welch, J.G. and Smith, A. M. (1971). Effect of beet pulp and citrus pulp on rumination activity. *Journal of Animal Science.* 33: 472–475.

Wing, J. M., Van Horn, H. H., Sklare, S. D. and Harris, B. (1988). Effects of citrus molasses, distillers solubles and molasses on rumen parameters and lactation. *Journal of Dairy Science.* 71: 414–420.

Yang, W.Z., Benchaar, C., Ametaj, B.N., and Beauchemin, K.A. (2010). Dose response to eugenol supplementation in growing beef cattle: Ruminal fermentation and intestinal digestion. *Animal Feed Science and Technology.* 158: 57–64.