نشریه علمی، ترویجی موسسه تحقیقات علوم دامی‌کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۱۲، پاییز ۱۳۹۳
ص‌ص: ۷۳~۸٤

تعیین ترکیبات شیمیایی و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله مرکبات تولید شده در استان مازندران

- **کاوه جعفری خورشیدی** (نویسنده مسئول)
استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر
- **غلامرضا مختارپور**
کارشناسی ارشد علوم دامی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مازندران

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۱۲۶۵۲۷۰
kaveh.khorshidi@Gmail.com

چکیده:

این تحقیق به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله مرکبات شامل ماده‌خشک، ماده‌آلی، پروتئین‌خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز، خاکستر و کلسیم از چهار رأس گوسفند یک ساله فیستوله‌گذاری شده در شکمبه از توده نژادی زل با میانگین وزنی۲ ± ۳۸ کیلوگرم استفاده شد. دام‌های آزمایشی در طول مدت آزمایش در سطح نگهداری تغذیه شدند. از طرح آماری کامل تصادفی در این آزمایش استفاده شد. تجزیه‌پذیری به روش کیسه‌های نایلونی از طریق انکوباسیون شکمبه‌ای در هفت زمان مختلف برآورد گردید. مقایسه پتانسیل تجزیه‌پذیری، درصد تجزیه‌پذیری(a+b) و میزان تجزیه‌پذیری مؤثّر تفاله خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات مختلف و انواع مرکبات استان با نرخ عبور ۰/۰۵ برای شاخص‌های ماده خشک، ماده‌آلی، پروتئین‌خام، دیواره‌ی سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و دیواره‌ی سلولی (NDF) از نظر آماری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نبود. دامنه‌ی قابلیّت تجزیه پذیری مؤثّر تفاله‌ی مرکبات (پوست نارنگی، نارنج، سانگین و غشای داخلی پرتقال یا پالپ) به ترتیب برای ماده‌ی خشک، ماده‌ی‌آلی، پروتئین، دیواره‌ی سلّولی منهای همی‌سلولز و دیواره‌ی سلولی در نرخ عبور ۰/۰۵ در ساعت بین ٤۲/۵ تا ٤۸/۸ ، ٤۸/۱ تا ۵۲/٦ ، ٤۷/۸ تا ۵۱/٦، ٤۵/۲ تا ۵۰/۱ و ۲۷/٤ تا ۳۸/۱ درصد به دست آمده است. دامنه‌ی قابلیّت تجزیه‌پذیری تفاله خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی (کترا، ترنج و سیسنگان) برای ماده‌ی خشک ۷٦/۱ تا ۸۰/۳، ماده‌ی آلی۷٤/۷ تا ۷۸/٤، پروتئین ۷۳ تا ۷٦/۲، دیواره‌ی سلولی منهای همی‌سلولز ۷٤/۵ تا ۷٦/۹ و دیواره‌ی سلولی ۷۱/۳ تا ۷٤/۲ درصد محاسبه شده است.

واژه‌های کلیدی: ترکیبات‌شیمیایی، فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری، تفاله‌ی مرکّبات، گوسفند.

Applied Animal Science Research Journal No 12 pp: 73-84

Survey on determination of chemical composition and degradability parameters of citrus pulp produced in Mazandaran Province

By: Kaveh Jafari khorshidi[1] & Gholamreza Mokhtarpour[2]

1Islamic Azad University, Department of animal Science, Ghaemshahr Branch, P.O.Box 163; kaveh.khorshidi@gmail.com

2Agriculture and Natural Resources Research Center, Mazandaran Province, Sari

This experiment was conducted to determine chemical composition and degradability parameters of citrus pulp produced in Mazandaran province using AOAC (1995) and VanSoest (1991) consist of DM, OM, CP, NDF, ADF, ash and Ca. four rumen fistulated male lambs (38±2 kg Body Weight) was used in a completely randomized design. Animal was kept in separate metabolic cages and was fed at maintenance level with diets containing a ratio of 50:50 concentrate to forage. Citrus pulp samples was incubated in rumen at seven different times consist of 2, 4, 8, 16, 24, 48 and 72 hrs. The results of this experiment indicated that there was no significant difference among b, a+b and effective degradability (ED) of DM, OM, CP, NDF and ADF of citrus pulps. Range of ED for DM, OM, CP, NDF and ADF of citrus pulps including tangerine peel, sure orange, sangin orange and inner layers of orange was as follow; 42.5-48.8, 48.1-52.6, 47.8-51.6, 45.2-50.1 and 27.4- 38.1% respectively. Range of degradability parameters (a+b) of DM, OM, CP, NDF and ADF of dried citrus pulps produced at industrial level (Kotra, Torang and Sisangan plants), was as follow; 76.1-80.3, 74.7-78.4, 73.0-76.2, 74.5-76.9 and 71.3- 74.2% respectively.

Key words: chemical composition, citrus pulp, degradability parameters, sheep

مقدمه

در سواحل دریای خزر از آستارا تا گرگان ارقام مختلفی از مرکّبات کشت می‌شود. استان مازندران با ۳۵/۸ درصد از اراضی مرکّبات کشور، بیشترین سطح را دارا می‌باشد. ۳۷ درصد از کل تولید مرکّبات کشور در این استان انجام می‌شود. سطح زیر کشت این ناحیه در حال حاضر ۸۶۶۸۹/۷ هکتار، سطح بارور که ۵۵ درصد آن را پرتقال تخمی، ۲۵ درصد درختان پیوندی روی پایه نارنج، ۱۵ درصد نارنگی محلی، انشو، کلمانتین، سایر ارقام نارنگی و ۵ درصد متفرقه شامل لیمو ترش، لیمو شیرین و گریپ فروت می‌باشد. تولید سالیانه این ناحیه ۱۶۸۶۷۱۶ تن است.

مشکل عمده‌ی عدم مصرف، یا مصرف کم تفاله‌ی مرکبات در جیره‌ی نشخوارکنندگان عدم آگاهی کافی دامداران منطقه از خصوصیّات کمّی و کیفی این ماده‌ی خوراکی، تولید انبوه آن در زمان کوتاه، بالا بودن هزینه حمل و نقل به لحاظ رطوبت زیاد می‌باشد. در حال حاضر با وجود چندین کارخانه مجهز به دستگاه‌های خشک کننده، تفاله‌های تولیدی خشک شده و بخش عمده‌ای از این محصول فرعی تبدیل به خوراکی با قابلیّت ماندگاری بالا و در نهایت منجر به پایین آمدن هزینه حمل ونقل شده است.

این محصول فرعی به صورت تازه ۵۵ تا ۶۵ درصد میوه‌ی مرکّبات را شامل می‌شود که حاوی ۱۰ تا ۱۵ درصد ماده خشک است. همان طور که بیان شد در حال حاضر سالانه بیش از ۱۲ هزارتن تفاله‌ی خشک شده مرکّبات در کارخانجات استحصال آب میوه تولید می‌شود که جهت مصرف به مناطق مختلف کشور حمل می‌شود. در حالی که تفاله‌های تر تولید شده بسیار محدود به مصرف رسیده و یا جهت دفع به بیرون کارخانه حمل می‌گردد که بالطبع بالا رفتن هزینه تولید آب میوه و آلودگی محیط زیست را به دنبال خواهد داشت.از آنجائی که قسمت اعظم ترکیبات ساختمانی این ماده خوراکی را پکتین از کربوهیدرات‌های

سهل‌الهضم تشکیل می‌دهد. استفاده بهینه از فرآورده‌های فرعی محصولات صنایع غذایی و آگاهی از ارزش تغذیه‌ای این محصولات از اهمّیت قابل توجهی برخوردار می‌باشد.

مارتینز و پاسکال (۱۹۸۰)، سرا (۱۹۸۴)، و میرون (۲۰۰۱) میانگین ترکیبات شیمیایی مواد مغذّی تفاله‌ی خشک مرکبات را برای ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی، پروتئین خام، چربی خام، دیواره سلّولی، دیواره سلّولی منهای همی‌سلّولز، کلسیم و فسفر به ترتیب ۱± ۹۰/۲، ۳ ±۹۰/۹، ۰/۲ ± ۰/۷، ۰/۹ ±۳، ۹/۳ ±، ۲/۴ ± ۱۶/۹، ۱/۷± ۳/۴ و ۰/۰۷± ۰/۳ درصد گزارش کردند.

انزمینگر (۱۹۸۰) ترکیبات شیمیایی مواد مغذی تفاله خشک مرکبات و تفاله خشک پرتقال را برای ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام، کلسیم و فسفربه ترتیب ۹۰، ۹۳/۵، ۶/۹، ۴، ۲/۷، ۰/۳ و ۸۸، ۹۵/۸، ۸/۵، ۱/۹، ۰/۷۱، ۰/۱۱ درصد گزارش کرد. فضائلی (۱۳۷۱) ترکیبات شیمیایی تفاله‌ی پرتقال مرطوب را برای ماده‌ی خشک، پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام و خاکستر به ترتیب ۱۹، ۶/۴۷، ۳/۳۱، ۷/۱ و ۳/۴۵ درصد گزارش کرد.

بیات و همکاران (۱۳۸۶) ترکیبات شیمیایی مواد مغذّی تفاله‌ی خشک مرکّبات، تفاله‌ی خشک نارنگی و نارنج را برای ماده‌ی خشک، چربی خام، دیواره‌ی سلّولی، دیواره‌ی سلّولی منهای همی‌سلّولز و خاکستر به ترتیب ۹۴، ۲/۸، ۲۵، ۲۳، ۱۷ و ۹۳/۵، ۱/۵، ۱۷، ۵/۲۳،۵، و ۹۴، ۶/۵، ۱۴، ۲۲و ۳/۵ درصد گزارش کرد.

لذا تحقیق حاضر به منظور بررسی میزان قابلیّت هضم تفاله‌ی مرکّبات در شکمبه گوسفند انجام گرفت.

مواد و روش‌ها:

زمان و محل آزمایش: نمونه‌های مورد آزمایش از کارخانجات آب میوه‌گیری مرکبات در غرب استان مازندران تهیه گردید و به محل اجرای طرح در شهرستان قائم‌شهر انتقال داده شد. عملیات اجرایی پژوهش حاضر در ایستگاه تحقیقات علوم دامی دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاداسلامی واحد قائم‌شهر و آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی منابع طبیعی استان مازندران انجام شد.

دام‌های مورد آزمایش: در این آزمایش از چهار رأس گوسفند نر یک ساله و فیستوله‌گذاری شده در شکمبه از توده نژاد زل مازندران با میانگین وزنی۲±۳۸ کیلوگرم استفاده شد. دام‌های آزمایشی در قفس‌های متابولیکی به ابعاد ۶۰×۱۵۰ سانتی‌متر مربع و ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر که از کف زمین ۲۰ سانتی‌متر فاصله داشت نگهداری شدند.

ماده خوراکی موردآزمایش: در این پژوهش ارزش غذایی تفاله مرکبات جمع‌آوری شده از کارخانجات آب میوه‌گیری استان مازندران مورد ارزیابی قرار گرفت.

نمونه‌های آزمایشی و زمان انکوباسیون در شکمبه: مقدار ۵-۳ گرم از نمونه‌های خوراکی درکیسه‌های نایلونی (به ابعاد ۱۵×۹ سانتی‌متر مربع و قطر منافذ کیسه‌ها بین ۵۰- ۴۵ میکرومتر) و از طریق فیستول در داخل شکمبه غوطه‌ور گشتند. این کیسه‌ها فواصل زمانی صفر، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت انکوباسیون از شکمبه خارج می‌شدند و درصد ناپدید شدن هر نمونه در هر زمان انکوباسیون به طور جداگانه در هرچهار دام مورد آزمایش به دست می‌آمد.

آنالیز شیمیایی نمونه ها: برای اندازه گیری NDF، ADF، سلّولز، لیگنین از روش ون سوست (۱۹۹۱) و برای پروتئین، ماده خشک، ماده آلی از روش های AOAC (۱۹۹۵) استفاده شد.

محاسبه نرخ تجزیه‌پذیری: در این تحقیق بعد از محاسبه درصد ناپدید شدن نمونه‌های تفاله مرکبات در هر زمان انکوباسیون، داده‌های به دست آمده با استفاده از برنامه نرم افزاری NEWAY و رابطه غیر خطی ارسکوف و مکدونالد فراسنجه های مختلف میزان تجزیه پذیری و تجزیه پذیری موثر DM، OM، CP، NDFو ADF محاسبه گردید. معادلات مورد استفاده: $P=a+b(1-e^{-ct})$ و $ED=a+[bc/(c+k)]$

P- پتانسیل تجزیه پذیری، a - مقدار ماده قابل حل در زمان صفر، b- مقدار مواد غیر محلول قابل تخمیر، c- سرعت تجزیه‌پذیری مواد، t-مدت زمان انکوباسیون(ساعت)، k- ثابت نرخ خروج شیرابه هضمی از شکمبه، ED-تجزیه پذیری مؤثّر بعد از محاسبه درصد ناپدید شدن نمونه‌های تفاله مرکبات در هر زمان انکوباسیون،

طرح آماری مورد استفاده: در این پژوهش از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از بسته نرم افزاری SAS انجام شد.

مدل ریاضی: $Y_{ijk}=\mu+T_i+e_{ij}$

Y_{ij}=مقدار هر مشاهده، μ=میانگین جامعه، T_i= اثر نوع تفاله، e_{ij}=اثرخطای آزمایش

داده‌های حاصل از آزمایشات انجام شده با استفاده از نرم افزار آماری SAS آنالیز شدند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

آزمایشات تعیین ترکیبات شیمیایی: نتایج مربوط به اندازه‌گیری میزان ترکیبات شیمیایی تفاله‌های خشک انواع مرکّبات استان مازندران در جدول ۱ آمده است.

اختلاف آماری معنی‌داری را در بین برخی از ترکیبات مغذّی تفاله‌های مختلف وجود دارد ($p<$۰/۰۵).

ترکیبات مغذّی میوه‌ی مرکّبات تحت تأثیر فاکتورهایی از قبیل محل رویش، بلوغ و شرایط مختلف آب و هوایی قرار می‌گیرد کال و آدسول (۱۹۹۵). محتویات مواد مغذّی بقایای فرعی مرکبات توسط عواملی از جمله منشاء میوه و نوع فرآوری آن تحت تاثیر قرار می‌گیرد (آمرمان و هنری ۱۹۹۱).

ماده خشک: نمونه‌های مختلف تفاله‌ی مرکّبات از نظر میزان ماده خشک از درصد مشابهی برخوردار بودند. حداقل ۱/۸±۸۹/۴۵ درصد برای تفاله‌ی خشک پرتقال از کارخانه ترنج و حداکثر ۲/۱ ± ۹۲/۷۵ درصد برای تفاله خشک نارنگی (پوست)، اختلاف بین میانگین‌ها معنی‌دار نبود. این ارقام مشابه داده‌های جدول NRC (۱۹۸۲، ۱۹۸۸ و ۲۰۰۱) و نتایج گزارش شده از دیگر منابع (بیات، نصیری، انزمینگر، مارتینز و پاسکال، سرا و میرون) بوده است.

ماده‌ی آلی و خاکستر: نمونه‌های مختلف تفاله‌ی مرکّبات از نظر درصد ماده آلی و خاکستر متفاوت بودند ($p<$ ۰/۰۵). اختلاف بین میانگین‌ها درصد ماده‌ی آلی و خاکستر تفاله‌ی خشک نارنگی (پوست)، تفاله‌ی خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) و تفاله‌ی خشک نارنج با تفاله‌ی خشک پرتقال رقم سانگین (پرتقال خونی)، تفاله‌ی خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات کترا، ترنج و سیسنگان معنی‌دار بود (جدول۱). این اختلاف ناشی از نوع فرآوری انجام گرفته در کارخانجات می‌باشد. در کارخانه جهت تعدیل pH و جذب رطوبت و تسریع در امر خشک کردن مقادیر زیادی آهک (۱/۵-۱درصد وزن تر) مصرف می‌شود. که این مسئله ممکن است روی خاکستر و ماده‌ی آلی تأثیر جدّی بگذارد (بیات و انزمینگر).

جدول (۱) ترکیبات شیمیایی فرآورده‌های فرعی و تفاله‌ی خشک مرکّبات کارخانجات صنعتی استان مازندران

انواع تفاله مرکبات	ترکیبات شیمیایی						
	DM	OM	CP	NDF	ADF	خاکستر کل	کلسیم
پوست نارنگی	۹۲/۷۵±۲/۱	۹۶/۶۹±۱/۹۴	۵/۳۴±۰/۲۵	۱۳/۰±۱/۱	۱۲/۷۵±۱/۴	۳/۴±۰/۸	۱/۰±۰/۸
تفاله‌ی حشک مرکبات	۹۱/۰۵±۱/۱	۹۵/۸۰±۱/۳	۵/۳۰±۰/۵	۲۱/۰±۱/۴	۱۷/۰±۱/۵	۴/۲±۰/۷	۱/۲±۰/۲۱
تفاله‌ی خشک سانگین (پرتقال‌خونی)	۸۹/۴۵±۲/۲	۸۷/۶۹±۱/۳۰	۵/۹۱±۰/۳۱	۲۱/۰±۱/۸	۲۱/۰±۱/۵	۱۲/۳±۱/۳	۳/۸±۰/۹
غشای داخلی پرتقال	۹۰/۵۰±۱/۸	۹۵/۵۰±۱/۹۵	۷/۹۶±۰/۷۰	۱۳/۰±۱/۲	۱۵/۰±۰/۸	۴/۵۰±۰/۳	۱/۱±۰/۱۷
تقاله خشک پرتقال (سیسنگان)	۹۱/۳۰±۲/۵	۸۸/۲۸±۱/۸	۵/۹۹±۰/۷۰	۲۱/۰±۱/۱	۲۵/۰±۱/۳	۱۱/۷±۱/۸	۳/۶±۰/۸
تقاله‌ی خشک پرتقال (کترا)	۹۰/۵۰±۱/۹	۸۸/۱۰±۱/۷	۵/۶۱±۰/۴۰	۲۰/۰±۱/۵	۲۲/۰±۱/۳	۱۱/۹±۱/۷	۳/۸±۰/۸
تقاله‌ی خشک پرتقال (ترنج)	۸۹/۴۵±۱/۸	۸۹/۶۰±۲/۱۰	۵/۴۳±۰/۵۰	۲۱/۰±۱/۲	۲۴/۰±۱/۸	۱۰/۴±۱/۳	۳/۴±۰/۷

* درج حروف متفاوت در هر ستون بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار در سطح $P<0.05$ می‌باشد.

تفاله‌هایی نظیر تفاله خشک نارنگی (پوست)، تفاله خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) و تفاله خشک نارنج دارای درصد ماده‌آلی بیشتر و خاکستر کمتری به خاطر عدم استفاده از آهک حین فرآیند خشک کردن می‌باشد و میانگین‌های به دست آمده از آن‌ها مشابه داده‌های جدول NRC (۱۹۸۲، ۱۹۸۸ و ۲۰۰۱) و نتایج گزارش شده از دیگر منابع (بیات، نصیری، گونزالز، مارتینز و پاسکال، سسرا، میرون) می‌باشد.

بیشترین درصد ماده‌ی آلی و کمترین درصد خاکستر مربوط به تفاله‌ی خشک نارنگی (پوست) با میانگین ۹۶/۶۹ و ۳/۳۱ درصد و کمترین مقدار آن مربوط به تفاله‌ی خشک پرتقال رقم سانگین (پرتقال خونی) با میانگین ۸۷/۶۹ و ۱۲/۳۱درصد بوده است.

پروتئین خام: در این تحقیق اختلاف بین میانگین‌ها از نظر درصد پروتئین خام معنی‌دار شده است ($P<0.05$). تفاله خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) با میانگین ۷/۹۶ درصد بیشترین مقدار پروتئین خام را در بین انواع تفاله‌های مرکبات داشت. احتمالاً بالا رفتن نسبت هسته یا بذر مرکّبات به کل تفاله و عدم ایجاد واکنش قهوه‌ای شدن ناشی از حرارت در طی خشک کردن عامل این تفاوت می‌باشند. میزان پروتئین تفاله خشک مرکبات در دمای نزدیک به ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد در حین خشک کردن به واسطه پلی‌مریزه شدن در اثر واکنش میلارد کاهش می‌یابد (مارتینز و پاسکال ۱۹۸۰). اختلاف بین سایر تفاله‌ها از نظر درصد پروتئین خام معنی‌دار نبود. مقدار پروتئین خام تفاله پرتقال در این تحقیق مشابه گزارش دیگران (بیات، نصیری، انزمینگر، مارتینز و پاسکال، سسرا، میرون) می‌باشد و تفاوت‌های اندک به عواملی چون منشاء میوه و نوع فرآوری مربوط می‌شود.

دیواره‌ی سلّولی منهای همی‌سلولز (ADF): اختلاف بین میانگین دیواره‌ی سلّولی منهای همی‌سلولز (ADF) در بین تفاله‌های مختلف مرکّبات معنی‌دار شده است ($P<0.05$). بین تفاله خشک نارنگی (پوست) با ۱۲درصد ADF و تمام نمونه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌دار وجود دارد. بین تفاله خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) با ۱۵ درصد و تفاله خشک نارنج با ۱۷ درصد ADF با تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات سیسنگان و ترنج (۲۱ و ۲۲ درصد) تفاوت معنی‌دار وجود دارد. علت این تفاوت‌ها احتمالا به خاطر پایین بودن کربوهیدرات‌های ساختمانی در نارنگی، نارنج و تفاله خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) می‌باشد.

مقایسه بین میزان دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) سایر تفاله‌ها با ADF نمونه‌های مختلف مرکبات در جداول NRC (۱۹۸۲، ۱۹۸۸ و ۲۰۰۱) و نتایج گزارش شده از دیگر منابع (بیات، انزمینگر، مارتینز و پاسکال، سسرا، میرون) تفاوت معنی‌داری (با دامنه ۲۳- ۱۵ درصد) را نشان نداده است.

دیواره‌ی سلّولی (NDF): درجه حرارت بیشتر از ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد هنگام خشک کردن مقدار ماده‌ی خشک و دیواره‌ی سلّولی تفاله‌ها را ۲ تا ۲/۵ درصد به ازای هر ده درجه افزایش کاهش می‌دهد (فرناندز ۱۹۸۰). تفاله‌ی خشک نارنگی (پوست) و تفاله‌ی خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) با ۱۳ درصد NDF با سایر نمونه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری داشتند پائین بودن میزان دیواره‌ی سلّولی در نارنگی و پالپ به لحاظ زیادکربوهیدرات‌های غیرساختمانی به خصوص پکتین می‌باشد پکتین تقریبا ۴۵۰ گرم از هر کیلوگرم دیواره‌ی سلّولی را تشکیل می‌دهد (بیات). اختلاف بین سایر نمونه‌ها معنی‌دار نبود.

مقایسه بین میزان دیواره‌ی سلولی(NDF) سایر تفاله‌ها با NDF نمونه‌های مختلف مرکّبات در جداول NRC (۱۹۸۲،۱۹۸۸و ۲۰۰۱) و نتایج گزارش شده از دیگر منابع(بیات، انزمینگر، مارتینز و پاسکال، سسرا، میرون) تفاوت معنی‌داری (با دامنه ۲۲- ۱۹درصد) را نشان نداد.

کلسیم: اختلاف بین درصد کلسیم نمونه‌های مختلف معنی‌دار بود و نمونه‌هایی از قبیل تفاله خشک نارنگی (پوست)، تفاله خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) و تفاله خشک نارنج که در فرآیند خشک کردن آنها از آهک جهت تعدیل pH و جذب رطوبت و تسریع در امر خشک کردن استفاده نشده است درصد کلسیم کمتری داشتند. تفاوت بین سایرنمونه‌ها معنی‌دار نبود و از میزان تقریباً مشابهی کلسیم برخوردار بودند (جدول ۱-۴). مقایسه بین میزان کلسیم سایر تفاله‌ها با کلسیم نمونه‌های مختلف مرکبات در

جداول NRC (سال‌های ۱۹۸۲،۱۹۸۸ و ۲۰۰۱) و نتایج گزارش شده از دیگر منابع (بیات، انزمینگر، مارتینز و پاسکال، سسرا، میرون) تفاوت معنی‌داری (با دامنه ۳/۵-۱/۸ درصد) را نشان نداد.

نتایج فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری: مقادیر a ، b، C، PD، ED (با نرخ عبور ۰/۰۲، ۰/۰۵و ۰/۰۸) و RSD تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی استان در جدول شماره ۲ ارایه شده است.

بررسی نتایج فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله خشک پرتقال کارخانجات استان: نتایج فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله خشک پرتقال کارخانجات استان در محیط انکوباسیون شکمبه در جدول ۲ نشان داده شده است. مقایسه میانگین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله خشک پرتقال کارخانجات استان نشان می‌دهد که میزان تجزیه‌پذیری بخش a در شاخص‌های ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) همه آنها پایین بوده و از حداقل ۱۷/۵ درصدی برای شاخص دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در تفاله استحصالی از کارخانه کترا تا حداکثر ۲۸/۴ درصدی شاخص ماده خشک برای نمونه‌های همین کارخانه تجاوز نمی‌کند و میزان تجزیه‌پذیری بخش a تفاله‌های کارخانجات ترنج و سیسنگان درحد فاصل این ضرایب قرار می‌گیرد. میزان تجزیه‌پذیری بخش a تفاله مرکبات در گزارش بیات بیشتر (۴۹/۶ درصد) بیان شده است که احتمالا ترکیب میوه مرکبات در تفاله، میزان حرارت در زمان خشک کردن، منفذ کیسه‌های نایلونی استفاده شده برای انکوباسیون شکمبه‌ای، اندازه ذرات نمونه استفاده شده، نوع آسیاب و اندازه طوری آن، مدت شستشو و نحوه شستشو نمونه قبل از انکوباسیون از عوامل موثر در این تفاو ت‌ها می‌باشند.

میزان تجزیه‌پذیری بخش b تفاله‌های مرکبات استحصالی از کارخانجات استان برای شاخص‌های ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) در حد فاصل ضرایب ۴۹/۹ درصدی برای شاخص ماده خشک تفاله استحصالی از کارخانه سیسنگان تا حداکثر ۵۷/۲ درصدی شاخص دیواره‌ی سلّولی منهای همی‌سلولز (ADF) برای تفاله استحصالی از کارخانه کترا قرار دارد. میزان تجزیه‌پذیری بخش b شاخص ماده‌ی خشک تفاله‌ی مرکّبات در گزارش بیات (۴۴/۷ درصد) بیان شده است که نزدیک به میزان تجزیه‌پذیری بخش b شاخص ماده خشک در این تحقیق می‌باشد. بیشترین میزان تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر در نرخ عبور ۰/۰۵ تفاله‌های پرتقال استحصالی از کارخانجات مختلف استان برای شاخص ماده خشک ۸۰/۳ و ۴۴/۳ از نمونه‌های کارخانه کترا حاصل شده است. که کمتر از گزارش بیات و مارتینز می‌باشدکه به علت پایین بودن درصد بخش a (بخش سریع تجزیه شونده) در این آزمایش نسبت به دیگران می‌باشد.

میزان تجزیه‌پذیری ماده آلی تفاله‌های پرتقال استحصالی از کارخانجات مختلف استان ۵۱/۲ تا ۵۸ درصد و تجزیه‌پذیری موثر در نرخ عبور ۰/۰۵ برابر ۴۲/۸ تا ۴۹/۶ درصد به دست آمده است.که با نتایج تحقیق ماریچال و همکاران مطابقت دارد. بین ضرایب تجزیه‌پذیری تفاله‌های پرتقال کارخانجات مختلف اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد.

مقایسه میانگین انجام شده بین تفاله‌های پرتقال استحصالی از کارخانجات مختلف استان در شاخص پروتئین نشان داد که تفاله کارخانه کترا با بیشترین(۳۷/۷۶،۹/۲) میزان تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر در نرخ عبور ۰/۰۵ برتر از دیگر تفاله‌هامی‌باشد هرچند اختلاف آماری معنی‌داری بین ضرایب تجزیه‌پذیری آنها وجود ندارد. این ضرایب کمتر از گزارش مارتینز و همکاران(۵۹/۱ درمقابل ۳۷/۹) و بیشتر از گزارش ماریچال و بی آردو(۳۷/۹ در مقابل ۱۶) می‌باشد. حرارت مناسب در زمان خشک کردن عامل اصلی این تفاوت‌ها می‌باشد.

بیشترین درصد پتانسیل تجزیه‌پذیری (b) تفاله‌های پرتقال استحصالی از کارخانجات مختلف استان مربوط به شاخص‌های دیواره‌ی سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و دیواره‌ی سلولی (NDF) می‌شود این امر از یک طرف بیانگر پتانسیل تجزیه‌پذیری تفاله‌های مرکّبات در طی زمان بوده و از طرف دیگر کاهش میزان تجزیه‌پذیری در اثر حرارت ناشی از خشک کردن

تفاله‌ها را تاحدی جبران می‌کند. علاوه بر این تجزیه‌پذیری در طی زمان امکان تخمیر سریع شکمبه‌ای را کاهش می‌دهد.

بیشترین میزان تجزیه‌پذیری دیواره‌ی سلّولی (NDF) و دیواره‌ی سلّولی منهای همی‌سلّولز (ADF) مربوط به نمونه‌های استحصالی از کارخانه کترا به ترتیب ۷۶٫۸ و۷۴٫۲ درصد و بیشترین میزان تجزیه‌پذیری موثر در نرخ عبور ۰٫۰۵ دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) مربوط به نمونه‌های استحصالی از کارخانه ترنج ۴۹٫۸ و ۴۱٫۹ بوده است.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) ماده آلی تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی استان طی واحد زمان برای کارخانجات کترا، ترنج و سیسنگان به ترتیب ۵۱٫۶، ۵۲٫۳ و ۵۰٫۱ درصد می‌باشد.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) ماده خشک تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی استان طی واحد زمان برای کارخانجات کترا، ترنج و سیسنگان به ترتیب ۵۱٫۹، ۵۲٫۳ و ۴۹٫۹ درصد می‌باشد.

درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثّر با نرخ عبور ۰٫۰۵ ماده‌ی خشک تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات کترا، ترنج، سیسنگان به ترتیب ۸۰٫۳، ۷۷٫۳۱، ۷۶٫۱ و۵۲٫۶، ۵۰٫۱، ۴۹٫۱ درصد محاسبه شده است.

جدول (۲) مقایسه میانگین تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام، ADF و NDF تفاله مرکبات کارخانه‌های استان

فاکتورها	a (٪)	B (٪)	C (٪)	PD (٪)	ED_1 k=0/02	ED_2 k=0/05	ED_3 k=0/08	RSD
				ماده‌خشک				
کترا	۲۸/۴^a	۵۱/۹^a	۰/۰۳۵^a	۸۰/۳^a	۶۱/۴^a	۵۲/۶^a	۴۴/۲^a	۳/۴۳
ترنج	۲۵/۰۱^a	۵۲/۳^a	۰/۰۳۷^a	۷۷/۳۱^a	۵۸/۹^a	۵۰/۱^a	۴۱/۵^a	۲/۸۲
سیسنگان	۲۶/۲۰^a	۴۹/۹^a	/۰۳۴^a	۷۶/۱^a	۵۷/۶^a	۴۹/۱^a	۴۱/۱^a	۰/۴۰
				پروتئین خام				
کترا	۲۳/۱^a	۵۳/۱^a	۰/۰۳۱^a	۷۶/۲^a	۵۵/۴^a	۴۶/۳^a	۳۷/۹^a	۲/۲
ترنج	۲۰/۶^a	۵۲/۹^a	۰/۰۲۵^a	۷۳/۵^a	۴۹/۹^a	۴۰/۹^a	۳۳/۲^a	۳/۱۲
سیسنگان	۲۲/۵^a	۵۰/۵^a	/۰۲۷^a	۷۳/۰^a	۵۱/۵^a	۴۲/۹^a	۳۵/۲^a	۱/۰۲
				ADF				
کترا	۱۹/۷^a	۵۷/۲^a	۰/۰۳۵^a	۷۶/۹^a	۵۶/۱^a	۴۶/۴^a	۳۷/۱^a	۲/۵۳
ترنج	۲۳/۶^a	۵۳/۲^a	۰/۰۳۹^a	۷۶/۸^a	۵۸/۸^a	۴۹/۸^a	۴۱/۱^a	۳/۸۶
سیسنگان	۲۰/۷^a	۵۳/۸^a	۰/۰۳۵^a	۷۴/۵^a	۵۴/۹^a	۴۵/۸^a	۳۷/۱^a	۲/۴۷
				NDF				
کترا	۱۷/۵^a	۵۶/۷^a	۰/۰۲۵^a	۷۴/۲^a	۴۹/۰^a	۳۹/۳^a	۳۱/۰^a	۴/۵۱
ترنج	۲۰/۵^a	۵۱/۰^a	۰/۰۲۹^a	۷۱/۵^a	۵۰/۷^a	۴۱/۹^a	۳۴/۱^a	۴/۴
سیسنگان	۱۸/۵^a	۵۲/۸^a	۰/۰۲۵^a	۷۱/۳^a	۴۷/۸^a	۳۸/۸^a	۳۱/۱^a	۲/۷۸

a = بخش سریع تجزیه شونده، b = بخش کند تجزیه شونده،c = ثابت نرخ تجزیه PD = پتانسیل تجزیه پذیری، ED_1 = تجزیه‌پذیری موثر با نرخ عبور۰/۰۲ ، ED_2 = تجزیه‌پذیری موثر با نرخ عبور ۰/۰۴ ، ED_3 = تجزیه‌پذیری موثر با نرخ عبور ۰/۰۸، RSD= انحراف معیار باقیمانده

داده‌هایی که دراندیس بالا با حروف متفاوت نامگذاری شده‌اند دارای تفاوت معنی‌دار می باشند

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) پروتیین خام تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی استان طی واحد زمان برای کارخانجات کترا، ترنج و سیسنگان به ترتیب ۵۳٫۱، ۵۲٫۹ و ۵۰٫۵ درصد می باشد.

درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثّر با نرخ عبور ۰/۰۵ پروتئین خام تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات کترا، ترنج، سیسنگان به ترتیب ۷۶٫۲، ۷۳٫۵، ۷۳ و۴۶٫۳، ۴۰٫۹، ۴۲٫۹ درصد محاسبه شده است.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی استان طی واحد زمان برای کارخانجات کترا، ترنج و سیسنگان به ترتیب ۵۷/۲، ۵۳/۲ و ۵۳/۸ درصد می‌باشد.

درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثربا نرخ عبور ۰/۰۵ دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات کترا، ترنج، سیسنگان به ترتیب ۷۶/۹، ۷۶/۸، ۷۴/۵ و۴۶/۴، ۴۹/۸، ۴۵/۸ درصد محاسبه شده است.

مقایسه میانگین مقادیرa ،b، C، PD، ED (با نرخ عبور ۰/۰۲، ۰/۰۵و ۰/۰۸) و RSD شاخص دیواره سلولی (NDF) تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی استان در جدول شماره ۳ ارایه شده است. اختلاف بین میانگین‌ها در سطح آماری ۰/۰۵ معنی‌دار نبود.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) دیواره سلولی (NDF) تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات صنعتی استان طی واحد زمان برای کارخانجات کترا، ترنج و سیسنگان به ترتیب ۵۶/۷، ۵۱ و ۵۲/۸ درصد می باشد. درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر با نرخ عبور ۰/۰۵ دیواره سلولی (NDF) تفاله‌های خشک پرتقال استحصالی از کارخانجات کترا، ترنج، سیسنگان به ترتیب ۷۴٫۲، ۷۱٫۵، ۷۱٫۳ و۳۹٫۳، ۴۱٫۹، ۳۸٫۸ درصد محاسبه شده است.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) شاخص ماده خشک تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاءداخلی پرتقال)، سانگین (پرتقال خونی) استان طی واحد زمان به ترتیب ۵۴٫۰۱، ۵۴٫۴ ، ۵۲٫۸ و ۴۹٫۸ درصد می‌باشد.

درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثربا نرخ عبور ۰/۰۵ شاخص ماده خشک تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاءداخلی پرتقال)، سانگین (پرتقال خونی) استان به ترتیب۷۵/۷۱، ۷۹، ۷۷/۹، ۷۴/۱ و ۴۵/۳، ۴۵/۵، ۴۶/۸، ۴۲/۵ درصد محاسبه شده است.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) شاخص ماده خشک تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاءداخلی پرتقال) و سانگین (پرتقال خونی) استان طی واحد زمان به ترتیب ۵۷/۷، ۵۹/۴۳ ، ۶۱/۶ و ۵۵/۴۵ درصد می‌باشد.

درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر با نرخ عبور ۰/۰۵ شاخص ماده خشک تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشای داخلی پرتقال)، سانگین (پرتقال خونی) استان به ترتیب ۷۵/۹۵، ۸۰/۲۹، ۷۷/۸۹، ۷۴/۶۸ و ۴۸/۱، ۵۲/۶، ۴۹/۹، ۴۸/۳ درصد محاسبه شده است.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) شاخص پروتئین خام تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشای داخلی پرتقال) و سانگین (پرتقال خونی) استان طی واحد زمان به ترتیب ۶۲/۱۳، ۵۸/۹ ، ۶۰/۷ و ۵۴/۲۳ درصد می‌باشد.

درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر با نرخ عبور ۰/۰۵ شاخص پروتئین خام تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاء داخلی پرتقال)، سانگین (پرتقال خونی) استان به ترتیب ۸۳/۰۱، ۸۵/۲۳، ۸۳/۵۲ ،۷۹/۳۳ و ۴۸/۹، ۵۱/۶، ۴۷/۸، ۵۱/۳۲ درصد محاسبه شده است.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) شاخص دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاء داخلی پرتقال) و سانگین (پرتقال خونی) استان طی واحد زمان به ترتیب ۶۱/۳، ۵۷/۶ ، ۵۸/۹ و ۶۲/۴ درصد می باشد.

درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر با نرخ عبور ۰/۰۵ شاخص دیواری سلّولی منهای همی‌سلّولز (ADF) تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاءداخلی پرتقال)، سانگین (پرتقال خونی) استان به ترتیب ۷۸/۱، ۷۶، ۷۹/۱ ،۷۹/۹ و ۴۶/۷، ۴۵/۳، ۵۰/۱، ۴۵/۲ درصد محاسبه شده‌است.

پتانسیل تجزیه‌پذیری (بخش b) شاخص دیواره سلولی (NDF)

تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاءداخلی پرتقال) و سانگین (پرتقال خونی) استان طی واحد زمان به ترتیب ۵۹/۶۹، ۶۰/۷۱، ۶۳/۳۷ و ۶۰/۰۶ درصد می‌باشد. درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر با نرخ عبور ۰/۰۵ شاخص دیواری سلّولی (NDF) تفاله‌های نارنگی (پوست)، نارنج، پالپ (غشاء داخلی پرتقال)، سانگین (پرتقال خونی) استان به ترتیب ۷۴/۶۸، ۷۸/۳۴، ۷۶/۷۷،۱/۱۶ و ۳۶/۲، ۳۹/۲، ۳۶/۲، ۳۶ درصد محاسبه شده است.

بررسی نتایج فرآسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله خشک انواع مرکبات استان: نتایج فرآسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله خشک انواع مرکبات استان در محیط انکوباسیون شکمبه‌ای در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول (۳) مقایسه میانگین تجزیه‌پذیری ماده خشک انواع تفاله مرکبات

فاکتورها	a (٪)	B (٪)	C (٪)	PD (٪)	ED_1 k=0/02	ED_2 k=0/05	ED_3 k=0/08	RSD
				ماده خشک				
نارنگی	۲۱/۷	۵۴/۰۱	۰/۰۳۱	۷۵/۷۱	۵۴/۵	۴۵/۳	۳۶/۸	۲/۲۹
نارنج	۲۴/۶ a	۵۴/۴a	۰/۰۲۵a	۷۹/۰۰ a	۵۴/۸ a	۴۵/۵ a	۳۷/۶a	۲/۴۸
پالپ	۲۵/۱a	۵۲/۸ a	۰/۰۲۸a	۷۷/۹ a	۵۵/۹ a	۴۶/۸ a	۳۸/۸a	۰/۷۹
سانگین	۲۴/۳ a	۴۹/۸ a	۰/۰۲۳a	۷۴/۱۰a	۵۰/۹ a	۴۲/۵a	۳۵/۴ a	۰/۷۹
				پروتئین خام				
نارنگی	۲۰/۸a	۶۲/۱۳a	۰/۰۳۳a	۸۳/۰۱a	۵۹/۶a	۴۸/۹a	۳۹	۴/۴۸
نارنج	۲۶/۳ a	۵۸/۹۰a	۰/۰۳۰a	۸۵/۲۳a	۶۱/۷ a	۵۱/۶ a	۴۲/۴a	۲/۵۸
پالپ	۲۲/۸a	۶۰/۷۰ a	۰/۰۲۸ a	۸۳/۵۲ a	۵۸/۲ a	۴۷/۸a	۳۸/۶a	۲/۳۷
سانگین	۲۵/۱ a	۵۴/۲۳ a	۰/۰۳۷ a	۷۹/۳۳ a	۶۰/۳ a	۵۱/۳۲a	۴۲/۲ a	۴/۲۵
				ADF				
نارنگی	۱۶/۸ a	۶۱/۳ a	۰/۰۳۸ a	۷۸/۱a	۵۶/۹ a	۴۶/۷a	۳۶/۵	۲/۷۴
نارنج	۱۸/۴ a	۵۷/۶a	۰/۰۳۵a	۷۶a	۵۵/۱ a	۴۵/۳ a	۳۵/۹ a	۳/۷
پالپ	۲۰/۲a	۵۸/۹a	۰/۰۴۱a	۷۹/۱ a	۵۹/۷a	۵۰/۱ a	۴۰/۲a	۶/۸۶
سانگین	۱۷/۵ a	۶۲/۴ a	۰/۰۳۲a	۷۹/۹ a	۵۵/۹ a	۴۵/۲ a	۵۳/۳ a	۲/۶۳
				NDF				
نارنگی	۱۴/۹a	۵۹/۶۹ a	۰/۰۲۴a	۷۴/۶۸a	۴۵/۹a	۳۶/۲a	۳۸/۱	۲/۰۲
نارنج	۱۷/۶ a	۶۰/۷۱a	۰/۰۲۲a	۷۸/۳۴a	۴۹/۴a	۳۹/۲a	۳۰/۷ a	۱/۸۴
پالپ	۱۳/۷a	۶۳/۳۷ a	۰/۰۲۲a	۷۷/۱۶ a	۴۶/۹a	۳۶/۲a	۲۷/۴a	۴/۲۴
سانگین	۱۵/۹a	۶۰/۰۶a	۰/۰۲۰ a	۷۶/۱۰a	۴۶/۰۱ a	۳۶ a	۲۷/۹a	۳/۲۳

داده‌هایی که دراندیس بالا با حروف متفاوت نامگذاری شده‌اند دارای تفاوت معنی‌دار می باشند.

مقایسه میانگین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری تفاله خشک مرکبات استان نشان می‌دهد که میزان تجزیه‌پذیری بخش a شاخص‌های ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) همه آنها پایین (حدود ۳۰ درصد تجزیه‌پذیری و۵۰ درصد تجزیه‌پذیری موثر) بوده و از حداقل ۱۳/۷۳ درصدی شاخص دیواره سلولی تفاله خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) تا حداکثر ۲۶/۳۳ درصدی شاخص پروتئین تفاله خشک نارنج تجاوز نمی‌کند و میزان تجزیه‌پذیری بخش a سایر تفاله‌های مرکبات درحد فاصل این ضرایب قرار می‌گیرد.

میزان تجزیه‌پذیری بخش a تفاله مرکبات در گزارش بیات بیشتر (۳۱/۷ تا ۶۲/۹ درصد، حدود۵۰ درصد تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر) بیان شده است.

میزان تجزیه‌پذیری بخش a تفاله مرکبات در گزارش گونزالز و همکاران (۲۰۰۴) در دامنه ۴۳/۶ تا ۴۵/۷ درصد برای ماده خشک و ۳۹/۱ تا ۴۷/۹ برای شاخص پروتئین بیان شده است که احتمالا منشاء میوه، میزان حرارت در زمان خشک کردن، منفذ کیسه‌های نایلونی استفاده شده برای انکوباسیون شکمبه‌ای، اندازه ذرات نمونه استفاده شده، نوع آسیاب و اندازه طوری آن، مدت شستشو و نحوه شستشو نمونه قبل از انکوباسیون از عوامل موثر در این تفاوت‌ها می‌باشند.

میزان تجزیه‌پذیری بخش b انواع تفاله‌های مرکبات استان برای شاخص‌های ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) در حد فاصل ضرایب ۵۴/۲۳ درصدی برای شاخص پروتئین تفاله خشک پرتقال رقم سانگین (پرتقال خونی) تا حداکثر ۶۳/۳۷ درصدی شاخص دیواره سلولی (NDF) برای تفاله خشک پرتقال (غشاء داخلی یا پالپ) قرار دارد. میزان تجزیه‌پذیری بخش b شاخص ماده خشک تفاله مرکبات در گزارش بیات (۳۵/۹۹ تا ۴۹/۱ درصد) بیان شده است که کمتر از میزان تجزیه‌پذیری بخش b شاخص ماده خشک (۴۹/۸ تا ۵۴/۴) در این تحقیق می‌باشد. دامنه قابلیت تجزیه‌پذیری بخش b شاخص‌های ماده خشک و پروتئین تفاله مرکبات توسط گونزالز و همکاران (۲۰۰۴) به ترتیب ۵۲/۸ تا ۵۴/۲ و ۴۶/۵ تا ۵۵/۵ درصد گزارش شد. که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

میزان تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر با نرخ عبور ۰/۰۵ ماده خشک نمونه‌های تفاله مرکبات به ترتیب (۷۴/۱ تا ۷۹ درصد) و (۴۲/۵ تا ۴۶/۸ درصد) به دست آمده است. بیات ارقام بیشتراز ۹۵ و ۸۵ درصد را به ترتیب برای میزان تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر گزارش کرد. این تفاوت بیشتر به بزرگتر بودن درصد بخش سریع تجزیه شونده در گزارش بیات مربوط می‌شود. در گزارش سیلوا و همکاران (۱۹۷۷) قابلیت تجزیه‌پذیری موثر شکمبه‌ای، ماده خشک لیموی تازه، پوست پرتقال و سیلاژ پوست پرتقال در دامنه ۵۱ تا ۶۳ درصد با نرخ عبور ۰/۰۵ مشابه بود.

باریوس (۲۰۰۳) قابلیت تجزیه‌پذیری موثر نمونه‌های تفاله مرکبات را ۵۵ برای ماده آلی و ۵۹/۱ برای پروتئین در نرخ عبور ۰/۰۵ در ساعت گزارش کرد. گونزالز و همکاران (۲۰۰۴) قابلیت تجزیه‌پذیری موثر نمونه‌های تفاله مرکبات را ۷۹/۶ تا ۸۲/۴ درصد برای ماده خشک و ۷۳/۶ تا ۷۴/۸ برای پروتئین در نرخ عبور ۰/۰۷و ۰/۰۵ در ساعت گزارش کردند.که داده‌های آن بیشتر از نتایج این تحقیق و کمتر از گزارش بیات است.

دامنه قابلیت تجزیه‌پذیری موثر نمونه‌های تفاله مرکبات (نارنگی، نارنج، سانگین و پالپ) بین ۴۸/۱ تا ۵۲/۶ برای ماده آلی، ۴۷/۸ تا ۵۱/۶ برای پروتئین، ۴۵/۲ تا ۵۰/۱ برای دیواره سلولی منهای همی‌سلولز و ۲۷/۴ تا ۳۸/۱ برای دیواره سلولی در نرخ عبور ۰/۰۵ در ساعت بوده است که مطابق گزارش باریوس و متفاوت از

گزارش بیات و گونزالز می‌باشد. اختلاف عمده مقدار تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر مشاهده شده عمدتاً براساس تغییرجزء محلول بود. کمترین مقدار آن برای دیواره سلولی و بیشترین مقدار آن برای ماده آلی می‌باشد.

منابع مورد استفاده:

۱) اشکورقربانی، ح.، ک. جعفری خورشیدی و م.ع. جعفری. (۱۳۸۵). بررسی اثر روش‌های مختلف فرآوری شیمیایی بر میزان تجزیه پذیری دیواره سلولی کاه سویا، پایانامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاداسلامی‌واحد قائم‌شهر.

۲) آمارنامه کشاورزی محصولات باغی (دایمی)، (۱۳۸۵). مدیریت طرح و برنامه سازمان کشاورزی جهاد کشاورزی استان مازندران.)

۳) بیات کوهسار، جواد.(۱۳۸۶). تعیین مولفه‌های تجزیه‌پذیری، خصوصیات فیزیکی و ترکیبات شیمیایی تفاله خشک مرکبات و اثر آن بر عملکرد گاوهای شیرده هلشتاین، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۴)جعفرزاده،، ع. ک. جعفری خورشیدی و م.ع. جعفری. (۱۳۸۵). بررسی اثر روش‌های مختلف فرآوری شیمیایی بر میزان تجزیه‌پذیری دیواره سلولی کاه برنج، پایانامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی‌واحد قائم شهر.

۵) فتوحی قزوینی، رضا. (۱۳۷۹). پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان .

۶) فضائلی، ح. (۱۳۷۱). شناسایی وکاربرد تفاله و پس مانده‌های مرکبات در تغذیه دام استان گیلان، پژوهش سازندگی، سال چهارم، شماره: ۱۴. ص ۲۶ تا ۳۱.

۷) نصیری، علی. (۱۳۸۰). استفاده از تفاله مرکبات در جیره بره‌های نر پرواری زل . انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان مازندران. نشریه شماره ۲۱۴.

8) Amerman,E.P. (1996). Addition of long hay and sodium bicarbonate to pelleted and meal lamb diet high in citrus pulp.J.Anim. Sci. 25:263 (Abstract).

9) Amerman,C.B., Henry, P.R., (1991). Citrus and vegetable products ruminant animals. In: Proceeding of the Alternative Feeds for Dairy and Beef Cattle Symposium, St. Louis, MO, USA, pp. 103-110

10) AOAC .(1990). Association of official analytical chemists. Agriculture chemists. Washington DC. 16th ed.

11) Ensminger. M.E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W., (1980). Feeds and Nutrition, 2nd ed. The Ensminger publishing company, Clovis, CA, USA.

12) Kale, P.N., Adsule, P.G., (1995). Citrus In: Salunkhe, D.K., S.S. (Eds.), Handbook of Fruit Science and Technology: Production. Composition, Storage, and Processing. Marcel Dekker, Inc., New York .NY.USA,pp. 39-65.

13)Martinez-Pascual,J.,Fernandez-Carmona, J., (1980a). Composition of citrus pulp. Anim. Feed Sci. Technol. 5,1-10.

14) Miron, J., Yosef, E., Ben- Ghedalia, D., (2001). Composition and *invitro* digestibility of monosaccharide constituents of selected by-product feeds. J. Agric. Food Chem. 49, 2322 – 2326.

15) National Research Council(NRC), (1988). Uutrient Requirement of Dairy Cattle, 6th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC,USA.

16) National Research Council(NRC), (1982). Unitd States- Canadian Tables of feed Composition. 3rd rev. ed. National Academy Press, Washington, DC,USA.

17) National Research Council(NRC), (2001). Uutrient Requirement of Dairy Cattle, 7th . rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, USA