



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

استفاده از پسماندهای مرکبات در تغذیه دام



نشر آموزش کشاورزی

عنوان : استفاده از پسماندهای مرکبات در تغذیه دام

نویسنده : حسن فضائی

ناشر : نشر آموزش کشاورزی

شماره ثبت : ۶۱۵۲۹

نوبت چاپ: اول / ۱۴۰۱

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است

مخاطبان :

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه و دامداران

اهداف :

آشنایی با پسماندهای محصولات مرکبات
و استفاده مناسب از آنها در تغذیه دام

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان مطلب
۱	مقدمه
۲	پیشینه
۳	تولید مرکبات در کشور
۵	پس ماند مرکبات
۵	میوه های مازاد بر مصرف
۷	پسماند صنایع آب گیری مرکبات
۹	ارزش تغذیه ای پس ماند مرکبات
۱۳	گوارش پذیری
۱۴	استفاده از تفاله مرکبات در تغذیه دام
۱۴	الف- مصرف در جیره دام شیری
۱۵	ب- مصرف در جیره دام های پرواری
۱۶	عادت دادن دام ها
۱۷	روش های استفاده از پسماند مرکبات
۱۷	مصرف به صورت تازه
۱۷	سیلو کردن پس ماند مرکبات
۱۹	خصوصیت های سیلویی پس ماند مرکبات
۲۰	استفاده از مواد افزودنی جهت سیلو کردن پس ماند مرکبات
۲۱	پس ماند مرکبات خشک
۲۴	خلاصه نکته های مهم
۲۶	منابع مورد استفاده

مقدمه

بخش عمده‌ای از نهاده‌ها و هزینه‌های پرورش دام مربوط به تأمین خوراک و تغذیه دام‌ها می‌باشد. از طرفی با توجه به گسترش پدیده خشکی و خشک‌سالی - های مداوم و فقر مراتع، بخش دامپروری با چالش شدید کمبود علوفه مواجه می‌باشد. این نقیصه به‌عنوان مهم‌ترین عامل بازدارنده در توسعه دامپروری محسوب می‌شود. با این حال، چاره‌اندیشی در راستای تأمین کمی و کیفی منابع خوراک دام مورد نیاز در کشور امری ضروری محسوب می‌شود.

در چنین شرایطی استفاده بهینه از کلیه منابع، به ویژه پسماندهای کشاورزی، امری ضروری است. سالانه حجم انبوهی از بقایای کشاورزی در کشور تولید می‌شود که می‌تواند بخش قابل توجهی از خوراک پایه دام‌ها را تأمین نماید.

پسماندهای میوه مرکبات و بقایای حاصل از صنایع فراوری آن‌ها از جمله بقایای کشاورزی محسوب می‌شوند که میزان آن‌ها قابل توجه است.

در مناطق مرکبات خیز دنیا، که صنایع فراوری و آب‌میوه‌گیری گسترش یافته است، طی سالیان متمادی از تفاله و پسماندهای انواع میوه مرکبات در تغذیه دام استفاده شده است و هم‌اکنون نیز در سطح وسیعی مورد مصرف قرار می‌گیرد.

در ایران نیز طی دهه‌های اخیر، با گسترش باغ‌های مرکبات، به‌ویژه در شمال و مناطقی از جنوب کشور، تولید انواع محصول مرکبات افزایش چشم‌گیری داشته است. از طرفی صنایع فراوری مرکبات گسترش یافته است که در این روند، سالانه حجم قابل توجهی از پسماندهای میوه و بقایای صنایع آب‌گیری مرکبات در کشور تولید می‌شود که می‌توان از آن‌ها در تغذیه دام استفاده نمود اما لازم است روش‌های استفاده از آن‌ها در تغذیه دام معرفی شود.

پیشینه

تاکنون در زمینه شناسایی ارزش غذایی و فرآوری پسماندهای مرکبات و کاربرد آنها در تغذیه دام پژوهش‌های قابل توجهی در جهان و نیز در ایران انجام گرفته است که نشان می‌دهد از این مواد می‌توان به خوبی در تغذیه دام استفاده نمود. با این حال، به جز بخش نسبتاً کمی از تفاله پرتقال که در کارخانه‌های آب‌گیری به صورت خشک تهیه و به صنعت خوراک دام عرضه می‌شود، سایر پسماندهای مرکبات مورد استفاده چندانی قرار نمی‌گیرد.

در کشورهایی که تولید مرکبات سابقه طولانی دارد، صنعت آب‌گیری، روغن‌گیری و استخراج مواد دارویی و آرایشی نیز از محصول مرکبات توسعه یافته است. در کشورهای عمده تولید کننده مرکبات، از چندین دهه قبل میوه‌های مرکبات مازاد بر مصرف و تفاله مرکبات به صورت تازه در تغذیه حیوان‌های اهلی، به ویژه گاوها مورد استفاده قرار می‌گرفته است. برای این منظور، تفاله حاصل از آب‌گیری مرکبات در کارخانه‌ها داخل بشکه‌های روباز تخلیه می‌شد و به محل دامداری‌ها حمل و به صورت تازه به مصرف تغذیه دام‌ها می‌رسید. اما با توجه به فصلی بودن محصول مرکبات، حجم تفاله تولیدی به مراتب بالاتر از میزان مصرف تازه آن در تغذیه دام بود و در پی گسترش صنایع مزبور، حجم انبوهی از تفاله به جای می‌ماند که در راستای استفاده بهینه از آن‌ها و نیز حفظ محیط زیست، خط تولید تفاله خشک با هدف خشک کردن تفاله در کارخانه‌ها نصب شد.

این صنایع همانند کارخانه‌های قند در ایران که تفاله چغندر را خشک و به بازار عرضه می‌کنند، تفاله مرکبات را خشک می‌کنند. سابقه استفاده از تفاله خشک مرکبات در کشورهای مرکبات خیز، به ویژه برزیل و آمریکا به چند دهه پیش می‌رسد. مصرف تفاله خشک مرکبات در جیره غذایی دام‌ها نیز مانند تفاله چغندر، از

دیرباز، مرسوم شده است و به عنوان یک منبع خوراکی انرژی زا در تغذیه دام رایج شده است.

به طور کلی، در کشورهای مرکبات خیز، پس ماند مرکبات به دو صورت یعنی خشک و سیلوشده در تغذیه انواع دام مورد مصرف قرار می گیرد. کل تولید جهانی انواع مرکبات حدود ۷۰ میلیون تن می باشد که عمده آن شامل پرتقال است. بخش قابل توجهی از محصول مرکبات در صنعت آب گیری مصرف می شود. مجموع تفاله حاصل از صنعت آب گیری بر حسب خشک، حدود ۲ میلیون تن می رسد که ۴۷ درصد آن را برزیل و ۲۹ درصد را آمریکا تولید می کند.

تولید مرکبات در کشور

ایران از کشورهای تولید کننده مرکبات در جهان است. بر اساس آمارنامه سال ۱۳۹۵، تولید سالانه انواع این محصول ها شامل: پرتقال، نارنگی، لیموترش، لیمو شیرین، گریپ فروت، نارنج و کیوی در کشور حدود ۵ میلیون تن است. مناطق عمده تولید مرکبات به استان های مازندران، فارس و کرمان (به ویژه منطقه جیرفت) اختصاص دارد اما استان هرمزگان، گیلان و خوزستان نیز از نظر تولید مرکبات قابل توجه می باشند.

متأسفانه بخش نسبتاً زیادی از انواع محصول مرکبات تولیدی در کشور به هدر می رود. سهم ضایعات میوه و نیز پسماند حاصل از صنایع فرآوری مرکبات حدود یک و نیم میلیون تن برآورد می گردد که بیش از یک سوم کل محصول تولیدی سالیانه را شامل می شود.

با توجه به ارزش غذایی میوه مرکبات و پسماندهای حاصل از صنایع آب گیری و غیره، با در نظر گرفتن حدود یک و نیم میلیون تن پس ماند کل از محصول مرکبات

کشور، ارزش بالقوه پسماندهای مزبور معادل حدود ۳۰۰ هزار تن علوفه خشک برآورد می‌شود. در شکل ۱ نمونه‌هایی از محصولات مرکبات نشان داده شده است.



کیوی



پرتقال



لیمو ترش



لیمو شیرین



نارنگی



گریپ فرویت

شکل ۱: نمونه‌هایی از محصولات مختلف مرکبات

پسماند مرکبات:

میوه‌های مازاد بر مصرف

میوه‌های مرکبات عمدتاً به صورت تازه به بازار عرضه می‌شود و مورد استفاده مستقیم انسانی دارد اما بخش قابل توجهی از آن نیز در صنعت آب‌میوه‌گیری مصرف می‌شود.

بخش عمده‌ای از پسماندهای مرکبات، شامل میوه‌های پادرختی و کم کیفیت است که قابلیت عرضه به بازار را ندارند. علاوه بر این، بخشی از میوه مرکبات در مراکز و میدان‌های عرضه و توزیع از چرخه مصرف خارج شده و ضایع می‌شود.

در شرایط روستایی، امکان جمع‌آوری دستی میوه‌های پادرختی، برای دامداران، وجود دارد. با جمع‌آوری میوه‌های پادرختی می‌توان بخشی از خوراک روزانه دام‌ها را تأمین نمود. با این عمل هم چنین می‌توان از کپک زدگی و آلودگی میوه‌های پادرختی در باغ، که می‌تواند به کانون آفت‌ها و امراض مرکبات تبدیل شود جلوگیری نمود و به عملکرد کمی و کیفی تولید محصول کمک نمود.

میوه انواع مرکبات در تغذیه انسان مصرف می‌شود، بنابراین در موارد مازاد بر مصرف انسان، می‌توان از آن‌ها در تغذیه دام استفاده نمود. گاوها میوه کامل مرکبات را به راحتی می‌خورند اما برای گوسفند و بز بهتر است میوه‌ها را چند تکه نمود تا به راحتی قابل مصرف باشد و از خطر احتمالی گیر کردن در گلوی حیوان نیز جلوگیری شود.

در مواردی که مقدار میوه بیش از حد مصرف روزانه باشد، می‌توان آن را خرد نمود و سپس با مواد جذب کننده رطوبت (مانند کاه) مخلوط و سیلو نمود. در این صورت کاه مخلوط شده بخشی از رطوبت میوه‌های خرد شده را جذب نموده و خوش خوراک خواهد شد. در شکل ۲ نمونه‌هایی از میوه‌های غیر خوراکی نشان داده شده است.



شکل ۲: نمونه‌هایی از میوه‌های پادرختی و ضایعاتی مرکبات

پسماند صنایع آب‌گیری مرکبات

حدود ۷۰ نوع مختلف مرکبات در جهان وجود دارد که عمده‌ترین آن‌ها شامل پرتقال، لیمو، گریپ‌فروت و نارنگی می‌باشند. در بیشتر مناطق مرکبات خیز جهان، اغلب از گریپ‌فروت، پرتقال و لیمو در صنعت عصاره‌گیری استفاده می‌شود.

در برخی مناطق جهان از تفاله مرکبات، ملاس استخراج می‌کنند. علاوه بر این از دانه یا هسته‌های میوه مرکبات روغن‌گیری نموده و تفاله هسته تحت عنوان کنجاله، جهت تغذیه دام مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به هر حال، آنچه که پس از آب‌گیری به جای می‌ماند به عنوان تفاله مرکبات محسوب می‌شود که ۵۰ تا ۷۰ درصد وزن میوه تازه را شامل می‌شود. تفاله نیز به نوبه خود حاوی ۶۰ تا ۶۵ درصد پوسته، ۳۰ تا ۳۵ درصد گوشت میوه و صفر تا ۱۰ درصد دانه یا هسته (بر حسب خشک) می‌باشد.

کیفیت و ارزش غذایی تفاله مرکبات تحت تأثیر نوع میوه مورد استفاده و روش عصاره‌گیری قرار می‌گیرد.

در ایران، معمولاً در صنایع آب‌گیری و کنسانتره از پرتقال و لیمو در سطح وسیع استفاده می‌شود و بیشترین بخش از پسماندهای مرکبات شامل تفاله‌های پرتقال و لیموترش می‌باشد.

در سال‌های اخیر، کارخانه‌های متعددی به منظور استحصال عصاره مرکبات در کشور احداث شده است. پس‌ماندهای حاصل از استخراج عصاره از مرکبات شامل پوسته خارجی، بخش‌های داخلی و دانه‌ها می‌باشد که معمولاً بیش از ۵۰ درصد از وزن کل میوه را به خود اختصاص می‌دهد.

با توجه به محدودیت علوفه در کشور شناسایی ارزش غذایی پس‌ماند مرکبات و روش‌های مناسب عمل‌آوری و مصرف آن‌ها در تغذیه دام می‌تواند، در مناطق مرکبات خیز کشور، به تأمین بخشی از خوراک دام کمک نماید. در شکل ۳ نمونه‌هایی از فرایند مرکبات و پسماند آن‌ها نشان داده شده است.



کارخانه آب لیموگیری



کارخانه آب پرتقال گیری



تفاله خشک حبه (پلت) شده پرتقال



تفاله خشک پرتقال



تفاله تر پرتقال



تفاله تر پرتقال

شکل ۳: تفاله حاصل از صنعت آب‌گیری مرکبات

ارزش تغذیه‌ای پسماند مرکبات:

پسماند میوه مرکبات مواد قندی نسبتاً بالایی دارند و بخش فیبری آن‌ها نیز برای دام‌ها هضم‌پذیری خوبی دارد. بنابراین قابلیت انرژی زایی این پسماندها در تغذیه دام مناسب است، به نحوی که می‌توان از نظر ارزش انرژی زایی آن‌ها را معادل تفاله چغندر و حتی بعضی از آن‌ها را در ردیف دانه جو ارزیابی نمود.

بنابراین تفاله مرکبات را می‌توان به عنوان خوراک انرژی زا در جیره غذایی دام داشتی و پروراری مصرف نمود. به ویژه برای مواردی که نیاز باشد از دانه غلات به نسبت زیاد در جیره غذایی استفاده شود، جایگزینی بخشی از غلات با تفاله مرکبات ضمن تأمین انرژی، از اختلالات (حاصل از نسبت بالای غلات) در شکمبه پیش-گیری می‌کند.

از موارد ضروری مورد نیاز جهت حفظ سلامت در حیوان نشخوارکننده مصرف خوراک‌های حاوی فیبر می‌باشد. از طرفی، هرچه قابلیت هضم فیبر خوراک بیشتر باشد ارزش تغذیه‌ای بالاتری خواهد داشت. بنابراین خوراک‌هایی که فیبر آن‌ها هضم‌پذیری بالایی دارند، از ویژگی‌های یک خوراک علوفه‌ای مطلوب برای حیوان نشخوارکننده (به ویژه گاو شیرده پرتولید) محسوب می‌شوند. در این دسته از منابع خوراکی می‌توان موادی مانند چغندر، تفاله چغندر و شلغم علوفه‌ای را نام برد. تفاله مرکبات نیز از جمله موادی محسوب می‌شوند که حاوی بخش‌های فیبری با قابلیت هضم بالایی هستند که ضمن تأمین شرایط مناسب نشخوار برای حیوان، هضم‌پذیری مناسب و انرژی زایی قابل توجهی دارند.

پروتئین خام در تفاله مرکبات حدود ۶ تا ۹ درصد از ماده خشک و انرژی قابل متابولیسم ۲/۵ تا ۲/۹ مگا کالری در کیلو گرم ماده خشک می‌باشد.

از ویژگی‌های شاخص تفاله مرکبات غنی بودن از پکتین و پیش‌سازهای ویتامین A، دارا بودن ویتامین C و خاصیت آنتی اکسیدانی بالا و میوسین است.

وجود ترکیبات فنولی در پوسته مرکبات تازه نیز از دیگر ویژگی‌های این محصولات فرعی است. مواد قندی ۱۲ تا ۴۰ درصد و بخش فیبری (دیواره سلولی) در تفاله مرکبات حدود ۲۱ تا ۳۰ درصد از ماده خشک را شامل می‌شود که نشان دهنده ارزش انرژی زایی نسبتاً بالا در این محصول فرعی است.

قندها به صورت کربوهیدرات‌های محلول در تمام قسمت‌های میوه مرکبات، به استثنای آب میوه‌های اسیدی (مانند آب لیمو) وجود دارند و نزدیک به ۴۰ درصد وزن خشک پوست میوه‌هایی مانند پرتقال و گریپ فروت را نیز مواد قندی تشکیل می‌دهند که در این میان گلوکز، فروکتوز و ساکارز از قندهای اصلی هستند.

وجود پکتین در تفاله مرکبات خطر اسیدوز را کاهش می‌دهد چرا که با تخمیر پکتین در شکمبه اسید لاکتیک تولید نمی‌شود؛ در حالی که تخمیر نشاسته و مواد قندی می‌تواند عمدتاً به اسید لاکتیک تبدیل شده که عامل اسیدوز محسوب می‌شود.

مواد پکتینی حدود ۵۰-۳۰ درصد، سلولز ۴۰-۲۰ درصد و همی سلولز حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد از تفاله مرکبات را شامل می‌شوند. پکتین به راحتی مورد استفاده میکروب‌های شکمبه قرار گرفته و موجب بهبود در هضم الیاف خوراک می‌شود.

توضیح این که در شکمبه گاو و گوسفند انبوهی از میکروب‌های مفید وجود دارند که غذای وارد شده به شکمبه را هضم می‌کنند و جمعیت خودشان را ازدیاد می‌کنند. مازاد جمعیت میکروبی وارد معده اصلی و روده می‌شوند و به عنوان منبع پروتئین مورد استفاده حیوان قرار می‌گیرند. مواد پکتینی برای فعالیت و ازدیاد جمعیت میکروبی بسیار سودمند است. در جدول ۱ و ۲ اطلاعاتی در مورد ترکیب مغذی انواع تفاله مرکبات آورده شده است.

جدول ۱- ترکیبات مغذی، گوارش پذیری (درصد از ماده خشک) و انرژی زایی میوه مرکبات و پسماند مرکبات نسبت به تفاله چغندر و جو

نوع محصول	پروتئین خام	خاکستر خام	الیاف خام	چربی خام	گوارش پذیری	انرژی قابل متابولیسم #
میوه پرتقال	۶-۷	۴-۶	۸-۱۰	۱-۳	۸۵-۸۰	۲/۸ تا ۳
تفاله پرتقال	۶-۸	۴-۵	۱۱-۱۶	۲-۴	۷۸-۷۵	۲/۵ تا ۳
تفاله لیمو	۸ تا ۶	۳- ۴/۵	۱۵-۱۸	۱/۳-۵	۷۲-۷۰	۲/۵ تا ۲/۸
تفاله گریپ فروت	۸ تا ۶	۳/۵-۵	۱۰-۱۴	۳-۵	۷۵-۷۲	۲/۶ تا ۳
تفاله چغندر	۹ تا ۸	۵-۷	۱۸-۲۲	۱- ۱/۳	۶۸-۶۴	۲/۵ تا ۲/۷
دانه جو	۱۲ تا ۱۰	۲/۵-۴/۸	۵-۱۰	۱/۲-۲/۴	۸۰-۷۰	۲/۹ تا ۳/۱

#: بر حسب مگا کالری در کیلو گرم ماده خشک

از مزیت های پکتین این است که ضمن تخمیر و هضم سریع در شکمبه، بر خلاف دانه غلات (به خاطر غنی بودن از نشاسته)، سبب کاهش و اسیدی شدن محیط شکمبه نمی شود. اسیدی شدن محیط شکمبه برای دام مضر است. از ویژگی های تفاله مرکبات دارا بودن ظرفیت بافری متوسط است که احتمال ایجاد اسیدوز در شکمبه را کاهش می دهد.

از دیگر مزیت های تفاله مرکبات دارا بودن ترکیبات فنلی است که خاصیت آنتی-اکسیدانی دارند. با مصرف تفاله مرکبات در جیره حیوان پرواری، این خاصیت می-تواند به گوشت منتقل شده و قابلیت ماندگاری گوشت را بهبود بخشد.

جدول ۲- دامنه ترکیب شیمیایی انواع تفاله مرکبات (برحسب درصد در ماده خشک)

ترکیبات	تفاله تازه پر تفال	تفاله لیمو ترش	تفاله لیموشیرین	تفاله نارنگی	تفاله خشک پر تفال
ماده خشک	۱۰-۱۵	۱۴-۱۸	۱۴-۱۷	۱۲-۱۴	۸۸-۹۰
پروتئین خام	۴/۵-۶/۸	۶/۲-۷/۵	۵-۶/۳	۵-۶/۳	۵/۴-۶/۲
خاکستر خام	۳/۵-۴	۵-۶/۸	۴-۴/۵	۳/۸-۴/۲	۱۱-۱۶
چربی خام	۳-۳/۵	۲-۲/۸	۲-۲/۵	۱-۱/۵	۲/۶
الیاف خام	۱۱/۱۵	۱۴/۲۰	۱۵/۵	۱۵	۱۱-۱۳
ان. دی. اف ^۱	۲۱-۲۲	۲۵-۳۰	۲۳-۲۴	۲۰-۲۴	۲۵-۳۰
ای. دی. اف ^۲	۱۷-۲۰	۲۲-۲۵	۲۱-۲۳	۱۹-۲۱	۱۹-۲۲
هضم پذیری ماده آلی	۷۴-۷۶	۷۰-۷۴	۷۲-۷۷	۷۳-۷۸	۶۶-۷۲
انرژی قابل متابولیسم ^۳	۲/۶-۳	۲/۵-۲/۸	۲/۶-۲/۸	۲/۶-۲/۹	۲/۵-۲/۹
عناصر معدنی:					
کلسیم (%)	۱-۱/۴	۰/۷۸	-	-	۳-۴/۷*
فسفر (%)	۰/۱۴	۰/۱۵	-	-	۰/۱۲
منیزیم (%)	۰/۱۳	۰/۱	-	-	۰/۱۴
آهن (در میلیون)	۲۲۵	۴۵	-	-	۲۰۰
مس (" ")	۱۱	۷	-	-	۷
روی (" ")	۲۹/۵۰	۱۲	-	-	۱۵
منگنز (" ")	۱۰/۶	۶	-	-	۸

۱: الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، ۲: الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)

۳: بر حسب ماکالری در کیلوگرم ماده خشک.

* دلیل بالا بودن کلسیم، استفاده از آهک در فرآیند خشک کردن تفاله است.

گوارش پذیری

گوارش پذیری تفاله مرکبات تا ۸۵ درصد و انرژی قابل متابولیسم آن نیز تا ۲۹۰۰ کالری در گرم گزارش شده است. از این رو می توان آن را به جای بخشی از غلات در تغذیه نشخوارکنندگان مصرف نمود با این تفاوت که بخش عمده ای از منابع انرژی زایی آن کربوهیدرات های محلول و فیبر قابل هضم می باشند در حالی که منبع انرژی زایی غلات عمدتاً نشاسته است.

کیفیت و ارزش غذایی تفاله مرکبات تحت تأثیر آب و هوای محل تولید محصول، نوع، رقم و کیفیت محصول اصلی، نسبت پوست و دانه قرار می گیرد. علاوه براین، روش های آب گیری، مدیریت خط تولید، نحوه استحصال و آماده سازی تفاله بر ارزش غذایی آن مؤثر است. به عنوان مثال: تفاله پرتقال نسبت به تفاله لیمو حاوی پروتئین و قند (ساکارز) بالاتر و بخش الیافی کمتری است. اما به طور کلی این تفاله ها را نیز می توان، از نظر ارزش غذایی، بین موادی مانند تفاله چغندر و مواد متراکم (غلات) دسته بندی نمود. با این تفاوت که بعضاً به دلیل دارا بودن هسته زیاد، حاوی چربی قابل توجهی می باشند. پروتئین خام در این نوع تفاله ها حدود ۶ تا ۹ درصد و انرژی قابل متابولیسم ۲/۳ تا ۲/۷ مگا کالری در کیلو گرم ماده خشک است.

تفاله مرکبات به دلیل انرژی زایی نسبتاً بالا می تواند تا حدودی به جای غلات در جیره غذایی نشخوار کنندگان مصرف شود. این ماده به صورت خشک، سیلو شده و یا تازه قبل مصرف است.

این تفاله ها را می توان خشک نمود و مانند دیگر مواد خوراکی در جیره دام ها مصرف نمود. در صورتی که امکان خشک کردن وجود نداشته و یا هزینه بر باشد، می توان آن ها را مانند علوفه ها سیلو نمود.

استفاده از تفاله مرکبات در تغذیه دام

الف- مصرف در جیره دام شیری

براساس پژوهش‌های انجام شده، مصرف تفاله مرکبات در جیره غذایی انواع دام-های نشخوار کننده با موفقیت همراه بوده است. استفاده صحیح از این منبع خوراکی در جیره گاو شیرده می‌تواند سبب بهبود در تولید شیر و افزایش چربی شیر گردد. استفاده از تفاله خشک مرکبات تا سطح ۱۵ درصد ماده خشک جیره (به‌جای دانه جو) در تغذیه گاو شیرده درصد چربی شیر را افزایش داده است.

استفاده از تفاله مرکبات سیلوشده به میزان ۲۰ درصد ماده خشک جیره غذایی (به-جای بلغور ذرت) در تغذیه گاو شیرده با تولید شیر روزانه ۲۳ تا ۳۸ کیلوگرم نیز عملکرد مشابهی از نظر تولید و ترکیب شیر و بازده غذایی (نسبت به گاوهای تغذیه شده با جیره شاهد) داشته است. البته اگر از تفاله خشک مرکبات تا ۱۰ درصد کل جیره غذایی استفاده شود، می‌تواند نسبت به بلغور ذرت مزیت بیشتری (از نظر چربی شیر و سلامت محیط شکمبه) داشته باشد.

مصرف تفاله مرکبات در جیره غذایی گاوهای شیرده بیش از ۲۰ درصد کل ماده خشک جیره توصیه نمی‌شود، چرا که ممکن است سبب کاهش مصرف خوراک و کاهش عملکرد تولید شیر گردد.

مصرف تفاله خشک مرکبات در جیره غذایی میش‌های شیرده نیز تا میزان ۲۵ درصد با موفقیت همراه بوده است و عملکردی مشابه با جیره شاهد داشته است.

میوه کامل پرتقال خرد و سیلوشده نیز تا ۳۰ درصد جیره غذایی (برحسب ماده خشک) میش شیرده قابل توصیه بوده و سبب بهبود چربی شیر می‌شود.

مصرف تفاله خشک مرکبات تا ۳۰ درصد به‌جای دانه غلات درکنسانتره میش‌های شیرده (یعنی معادل حدود ۱۰ درصد کل ماده خشک جیره غذایی)، از نظر میزان مصرف خوراک و عملکرد کمی و کیفی شیر مشابه با غلات می‌باشد.

به دلیل ویژگی بخش‌های الیافی تفاله مرکبات، مصرف آن‌ها در جیره غذایی دام‌های شیرده اغلب سبب افزایش درصد چربی شیر می‌شود.

ب- مصرف در جیره دام‌های پرواری

البته در جیره دام‌های در حال رشد و به‌ویژه دام پرواری نسبت بیشتری از تفاله مرکبات را می‌توان مصرف نمود، به‌نحوی که مصرف ۲۰ درصد تفاله خشک مرکبات در جیره غذایی گوساله‌های در حال رشد و ۳۰ درصد در جیره گاو پرواری از نظر عملکرد رشد و بازده غذایی مشابه با جو و ذرت دارد.

در بره پرواری نیز، مصرف تفاله خشک مرکبات تا ۲۰ درصد کل جیره غذایی عملکردی مشابه با دانه غلات دارد. با توجه به این که در پرواربندی، بخش عمده‌ای از جیره غذایی با استفاده از جو تأمین می‌شود، جایگزین کردن بخشی از جو با تفاله مرکبات در جیره غذایی، مانع از اکسید شدن گوشت طی مدت ماندگاری شده و سبب بهبود قابلیت نگهداری گوشت می‌شود.

البته لازم به ذکر است که پروتئین تفاله مرکبات مشابه با پروتئین ذرت است اما از پروتئین جو پایین‌تر (۶ تا ۷ در مقابل ۱۱) است. بنابراین در مواردی که تفاله مرکبات به جای جو در جیره غذایی مصرف می‌شود باید کسری پروتئین جبران شده و با توجه به نیاز دام پروتئین جیره تأمین گردد.

علاوه بر تفاله مرکبات، از میوه‌های پادرختی و غیر خوراکی مرکبات مانند پرتقال، گریپ‌فروت، نارنگی، کیوی و لیمو می‌توان در تغذیه دام‌ها استفاده نمود به‌نحوی که مصرف روزانه این نوع میوه‌ها، به‌صورت تازه (پس از دوره عادت‌دهی دام) حتی تا ۲۰ کیلوگرم، در تغذیه گاو بالغ قابل مصرف می‌باشد.

عادت دادن دام‌ها

نکته مهم، در مصرف میوه و تفاله مرکبات، عادت‌پذیری دام‌ها به این مواد خوراکی است. ممکن است تفاله بعضی از میوه‌های مرکبات طعم متمایل به تلخی و بوی خاصی داشته باشند که سبب شود دام‌ها در بدو امر به‌خوبی از آن مصرف نکنند اما طی مدت دو الی سه هفته به مصرف آن عادت می‌کنند و با اشتها آن را می‌خورند. از این‌رو نباید انتظار داشت که به محض ریختن این خوراک‌ها در آخور برای اولین بار دام‌ها با رغبت زیادی به خوردن مشغول شوند بلکه باید فرصت داد و پس از گذشت چند روز قضاوت نمود.

بنابراین مصرف میوه و تفاله مرکبات در جیره از مقدار کم آغاز و به تدریج به مقدار روزانه افزوده می‌شود تا این که طی دو هفته به حد اکثر مصرف مورد نظر برسد. در شکل ۴، نمونه‌ای از تغذیه مصرف سیلاژ تهیه شده بر پایه تفاله پرتقال نشان داده شده است.



شکل ۴: تغذیه گوسفندان با سیلاژ تهیه شده بر پایه تفاله پرتقال

روش‌های استفاده از پسماند مرکبات:

میوه و تفاله مرکبات را می‌توان به صورت تازه، سیلو شده و خشک شده در خوراک دام مصرف نمود.

مصرف به صورت تازه

تفاله مرکبات را می‌توان به صورت تازه با جیره غذایی مخلوط نمود و به تغذیه دام رسانید. با توجه به رطوبت زیاد، با مخلوط نمودن این مواد خوراکی با دیگر مواد خوراکی خشک مصرفی در جیره می‌توان مخلوط خوراکی مناسبی برای دام تهیه نمود.

با مصرف تفاله تازه مرطوب می‌توان بخشی از نیاز آب مورد نیاز دام‌ها را نیز تأمین نمود.

با توجه به بالا بودن رطوبت در تفاله مرکبات، حمل و نقل آن به مناطق دور دست هزینه‌بر بوده، به نحوی که ممکن است اقتصادی نباشد. با این حال، انتقال تفاله تازه به دامداری‌های نزدیک با هزینه نسبتاً پایین امکان‌پذیر است. در این صورت، بهتر است در طول فصل تولید، به صورت روزانه و یا هر هفته حداقل دو بار تفاله تازه به محل دامداری حمل شود و مورد مصرف قرار بگیرد.

در فصل گرم، تفاله تر (بدون سیلو کردن) را نباید بیش از یک روز و در فصل سرد بیش از ۴ روز نگهداری کرد چرا که به دلیل رطوبت زیاد و مواد قندی موجود در آن کپک زده و فاسد می‌شود.

سیلو کردن پسماند مرکبات

هرچند خشک کردن تفاله مرکبات یک روش مناسبی محسوب می‌شود که در بعضی از کارخانه‌های آب‌گیری رایج شده است اما با توجه به این که تولید تفاله مرکبات فصلی بوده و طی مدت کوتاهی، حجم نسبتاً زیادی تفاله در کارخانه

های آب گیری تولید می شود، ممکن است خشک کردن کل تفاله مقدور نباشد. از طرفی، با توجه به بالابودن هزینه انرژی دستگاه های خشک کن، امروزه خشک کردن چنین تفاله هایی ممکن است اقتصادی نباشد. در شکل ۵ تصویرهایی از مراحل تهیه مخلوط تفاله پرتقال و مواد افزودنی و سیلو کردن ارائه شده است.



شکل ۵: قسمت بالا: مخلوط کردن، قسمت پایین: سمت راست سیلو کردن مخلوط در کیسه نایلون، سمت چپ فشردن با پا و سیلو کردن روی زمین

بنابراین، برای نگهداری طولانی مدت و مصرف تدریجی می توان این تفاله ها را مانند علوفه سیلو نمود، چرا که این محصول فرعی خاصیت سیلوشدن را دارا می باشد.

بهتر است رطوبت تفاله با استفاده از ماشین های پرس در کارخانه تا حدودی کاهش داده شود و تفاله تر با رطوبت حداکثر ۸۰ درصد عرضه شود. در خصوص میوه های غیر قابل مصرف نیز چنانچه امکان تهیه انبوه آن ها میسر باشد، برای نگهداری می بایستی آن ها را سیلو نمود. البته قبل از سیلو کردن باید آن ها را خرد و جهت تعدیل میزان رطوبت با مواد خشک مانند کاه، تفاله خشک چغندر و دیگر مواد خشک (قبلاً شرح داده شد) مخلوط نمود.

خصوصیت سیلویی پسماند مرکبات

یکی از شاخص های سیلوشدن علوفه، مقدار کربوهیدرات محلول در آب می باشد. از این نظر می توان تفاله مرکبات را با ذرت علوفه ای مقایسه نمود. کربوهیدرات محلول در آب در ذرت علوفه ای حدود ۱۲ تا ۲۰ درصد در ماده خشک است و در تفاله مرکبات نیز حدود ۲۰ درصد (در ماده خشک) می باشد. البته در میوه مرکبات بالاتر از این مقدار است.

از ویژگی های تفاله مرکبات این است که میزان pH در تفاله تازه حدود ۳/۷ تا ۴/۲ می باشد و در تفاله مرکبات سیلوشده نیز حدود ۳/۵ تا ۴ است که از ویژگی های مطلوب علوفه سیلوشده مطلوب محسوب می شود. بنابراین وقتی در شرایط بی هوازی سیلوشود، قابلیت ماندگاری مناسبی خواهد داشت و نیاز چندانی به تخمیر مواد قندی موجود در آن جهت تولید اسید جهت کاهش pH نخواهد داشت و مواد مغذی آن بهتر حفظ می شود.

تفاله مرکبات حاوی رطوبت بالایی هستند که بسته به نوع و روش آب‌گیری مقدار آن متفاوت است. در خصوص تفاله پرتقال که بیشترین نسبت تفاله مرکبات را شامل می‌شود، تجربه نشان داده است که بسته به شیوه آب‌گیری حدود ۸۵ تا ۹۰ درصد رطوبت دارد که این مقدار رطوبت برای سیلو کردن زیاد است.

بنابراین برای سیلو کردن این نوع تفاله‌ها باید از مواد افزودنی خشک استفاده نمود تا رطوبت آن‌ها تعدیل شود. با توجه به بافت فیزیکی تفاله مرکبات، به راحتی می‌توان آن‌ها را با سایر مواد مخلوط و سیلو نمود. البته نایستی انتظار تخمیر سیلویی (مانند علوفه ذرت) را در مخلوط تفاله مرکبات سیلوشده داشت اما با فراهم نمودن شرایط بی‌هوازی، تفاله سالم باقی خواهد ماند.

استفاده از مواد افزودنی جهت سیلو کردن پیسماند مرکبات

مخلوط نمودن کاه و سبوس (کاه غلات) به‌حدی که رطوبت مخلوط در هنگام سیلوشدن به حدود ۷۵ درصد کاهش پیدا کند، یک امر کاربردی خواهد بود. کاه مخلوط شده با تفاله، رطوبت مازاد تفاله را به خود جذب می‌کند و طی فرایند سیلوشدن، خوش‌خوراکی و ارزش غذایی آن افزایش می‌یابد. به‌طور کلی، بسته به میزان رطوبت تفاله مرکبات، افزودن کاه و سبوس در هنگام سیلو کردن ۱۰ تا ۱۵ درصد وزن تر تفاله توصیه می‌شود. چنانچه رطوبت تفاله حدود ۸۵ درصد باشد مقدار کاه ۱۰ درصد و اگر کمتر از ۸۵ درصد باشد، ۱۵ درصد کاه و سبوس (۱۰ درصد کاه و ۵ درصد سبوس) اضافه می‌شود.

علاوه بر این می‌توان از تفاله خشک چغندر (پرک) برای کاهش رطوبت تفاله مرکبات هنگام سیلو کردن استفاده نمود. تفاله خشک چغندر، خاصیت جذب

آب مناسبی دارد و با توجه به دارا بودن مواد قندی و شکل فیزیکی مناسبی که دارد، سبب ازدیاد سریع باکتری‌های مفید در سیلو و کیفیت بهتر و خوش خوراکی بالاتر مواد سیلو شده خواهد شد.

اگر امکان تهیه هم‌زمان تفاله مرکبات تازه با علوفه ذرت، علوفه ذرت خوشه‌ای (سورگوم)، شبدر و یونجه تر وجود داشته باشد، می‌توان تفاله مرکبات را با هر کدام از علوفه مزبور به صورت مخلوط سیلو نمود. در این صورت نیز نسبت هر ماده خوراک در سیلو برای تهیه رطوبت ۷۰ تا ۷۵ درصد مد نظر قرار می‌گیرد و در صورت لزوم از مواد خشک مانند کاه، سبوس و تفاله خشک چغندر می‌توان استفاده نمود.

همچنین می‌توان جهت بهبود میزان پروتئین خام تفاله مرکبات، هنگام سیلو کردن، از اوره استفاده نمود. با افزودن ۲ درصد اوره و ۱۰ درصد کاه هنگام سیلو کردن، می‌توان مخلوط مناسبی در حد علوفه سیلوشده ذرت به دست آورد. تجربه نشان داده است که اگر بتوان رطوبت تفاله مرکبات را تا حد ۷۵ تا ۷۰ درصد کاهش داد و سپس آن را سیلو نمود، مصرف تفاله سیلو شده تا ۲۵ درصد (بر حسب ماده خشک) در جیره غذایی گوسفند سبب خوش خوراکی جیره (به صورت مخلوط کامل) می‌شود.

پسماند مرکبات خشک

تفاله مرکبات را می‌توان خشک نمود. بعضی از کارخانه‌های صنایع فراوری مرکبات اقدام به نصب دستگاه‌های خشک‌کن تفاله نموده‌اند و بخشی از تفاله تولیدی را خشک می‌کنند. تفاله خشک به راحتی قابلیت حمل و نقل و انبارداری را دارد. طی فرآیند خشک کردن، میزان رطوبت تفاله کاهش یافته و محصول به دست آمده حدود ۱۰ تا ۱۲ درصد رطوبت دارد. جهت خنثی نمودن اسیدهای تفاله

مرکبات، خشک کردن با استفاده از آهک انجام می شود به نحوی که ابتدا آهک با تفاله مخلوط شده و سپس به ماشین پرس انتقال داده می شود تا تحت فشار پرس، بخشی از آب آن گرفته شود. بعد از این مرحله، تفاله وارد دستگاه خشک کن می گردد و تحت فرایند حرارت قرار می گیرد تا رطوبت اضافی آن گرفته شود. تفاله خشک شده به صورت پلت و یا مش عرضه می شود.

البته برای خشک کردن تفاله مرکبات می بایستی از روش صحیح و درجه حرارت مناسب استفاده نمود. خشک کردن با درجه حرارت بالا و طولانی مدت می تواند سبب کاهش هضم پذیری محصول شود و از ارزش غذایی آن بکاهد.

خشک کردن تفاله در دمای ۸۰ تا ۱۳۰ درجه سانتیگراد ارزش غذایی آن را حفظ می کند اما دمای بالاتر از ۱۳۰ درجه سبب کاهش هضم پذیری و پایین آمدن ارزش غذایی خواهد شد.

بنابراین در زمان تهیه تفاله خشک، لازم است اطلاعات مربوط به دمای خشک کردن، مواد افزودنی مورد استفاده جهت خشک کردن و ترکیب مواد مغذی محصول مورد نظر در دسترس قرار بگیرد.

در عین حال به دلیل این که تفاله مرکبات حاوی مقدار قابل توجهی پکتین می باشد، حتی حالت خشک شده آن دارای خاصیت جذب رطوبت می باشد. از این رو باید دقت شود که در صورت نیاز به انبار کردن طولانی مدت، تفاله خشک مرکبات در محل مرطوب انبار نشود چرا که در محیط مرطوب می تواند رطوبت جذب نماید و در معرض کپک زدگی قرار گرفته و فاسد شود.

در شکل ۶، نمونه هایی از تفاله پرتقال خشک شده به صورت مش و نیز جبه (پلت) نشان داده شده است.



شکل ۶: تفاله پرتقال (سمت راست بالا)، تفاله لیمو (سمت چپ بالا) خشک شده به روش صنعتی و تفاله خشک پلت شده (تصویر پایین)

در این جا لازم است در خصوص استفاده از آهک در فرایند خشک کردن تفاله مرکبات مختصر توضیح داده شود. آهک را به میزان ۳ تا ۵ درصد به تفاله تر اضافه می کنند، سپس آن را کاملاً مخلوط نموده تا واکنش های لازم صورت پذیرد. افزودن آهک سبب می شود تا اسید موجود در تفاله خنثی شده و همچنین سبب دی متیله شدن پکتین موجود در تفاله شود. بدین وسیله پیوندهای مایع آزاد شده و پکتین به صورت پکتات کلسیم در می آید. با این عمل

از چسبناکی و لزجی پکتین کاسته شده و مخلوط برای پلت کردن نیز آماده می-شود.

خلاصه نکته‌های پایانی :

۱- تفاله مرکبات یک منبع غنی از مواد قندی بوده و در عین حال غنی از الیاف قابل هضم می‌باشد که بخش الیافی آن، ضمن تأمین شرایط مناسب نشخوار کردن حیوان، با سرعت مناسبی هضم می‌شود و برای حیوان انرژی آزاد می‌کند.

۲- جایگزینی بخشی از دانه غلات (مانند جو و ذرت) با تفاله مرکبات، درجیره غذایی، سبب بهبود شرایط محیط شکمبه، جهت رشد باکتری‌های مفید و افزایش هضم پذیری مواد مغذی، به‌ویژه بخش‌های الیافی خوراک می‌شود.

۳- بخش قابل توجهی از دیواره سلولی تفاله مرکبات را پکتین و سلولز تشکیل می‌دهند که هضم‌پذیری بالایی داشته و سبب بهبود هضم جیره غذایی می‌شوند.

۴- تفاله مرکبات را می‌توان به مقدار ۴۰ درصد با علوفه ذرت و یا سورگوم مخلوط و سیلو نمود و محصول به‌دست آمده را در تغذیه دام‌ها مورد استفاده قرار داد.

۵- برای کاهش رطوبت تفاله مرکبات، جهت سیلو کردن، می‌توان آن را با مواد خشک (مانند انواع کاه، سبوس، تفاله چغندر) به نسبت ۸۰ تا ۸۵ درصد تفاله و ۱۰ تا ۱۵ درصد مواد خشک مخلوط و سیلو نمود. در این صورت، کاه مخلوط شده با تفاله نیز مرطوب و خوش خوراک خواهد شد. استفاده از اوره نیز (به مقدار ۱ تا ۲ درصد وزن مخلوط) در زمان سیلو کردن سبب غنی شدن محصول از نظر نیتروژن خواهد شد.

۶- ایجاد شرایط مناسب و مدیریت صحیح سیلو کردن پس ماند مرکبات، مانند سیلو کردن علوفه است که در آن خارج کردن هوا در سیلو و ایجاد شرایط بی هوازی از ضروریات می باشد.

۷- با توجه به این که در زمان مصرف خوراک جدید در جیره غذایی، باید به-تدریج دام ها به آن عادت کنند، در بدو شروع مصرف تفاله مرکبات، به صورت خشک، سیلو شده و یا به صورت تازه، می بایستی ابتدا با مقدار کم شروع شود و طی مدت دو هفته آن را به حد مطلوب رسانید.

مقدار مصرف تفاله خشک از یک تا دو درصد در جیره شروع و روزانه یک درصد به آن اضافه شود تا به مقدار مورد نظر (۱۵ درصد در جیره دام داشتی و ۲۰ درصد در جیره دام پرواری) برسد.

۸- در مورد استفاده از پسماند سیلوشده مرکبات نیز برای گاو داشتی از یک کیلو گرم شروع شود و روزانه یک کیلو گرم اضافه شود تا به ۱۵ کیلو گرم برسد. برای گوسفند داشتی مصرف پسماند سیلوشده از ۱۰۰ گرم در روز آغاز و روزانه ۱۰۰ گرم به آن اضافه شود تا به ۱۵۰۰ گرم در روز برسد.

برای گوساله پرواری از نیم کیلو گرم آغاز و طی دو هفته به ۱۰ کیلو گرم برسد. برای بره پرواری از ۱۰۰ گرم در روز آغاز و طی دو هفته به ۱۰۰۰ گرم در روز برسد.

منابع استفاده :

- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۹. جلد سوم، محصولات باغبانی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی.
- بیات کوهسار، ج.، ع. ناصریان، ر. ولی زاده، ع. طهماسبی، ر. صفری. ۱۳۸۶. تأثیر تفاله خشک مرکبات به جای جو بر عملکرد گاوهای شیری هلشتاین. دومین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج.
- تقی زاده، م. ۱۳۸۱. استفاده از تفاله مرکبات در جیره گاوهای شیری و گوشتی. بولتن بقره. شماره ۲۷ ص. ۴۳-۴۲.
- خورشیدی، ک.، غ.ر. مختارپور. ۱۳۹۳. تعیین ترکیبات شیمیایی فراسنجه های تجزیه پذیری تفاله مرکبات تولید شده در استان مازندران. فصل نامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی. شماره ۱۲ ص. ۸۴-۷۳.
- دادور، پ.، ا. دیانی و م.ر. محمد آبادی. ۱۳۹۰. تعیین ارزش غذایی تفاله مرکبات (لیمو و پرتقال) عمل آوری شده با مخمر ساکرومایسز سرویسیا. نشریه پژوهشهای علوم دامی، جلد ۲۱، ش. ۲. ص. ۱۱۶-۱۰۵.
- فضائی، ح. ۱۳۹۷. پسماندهای کشاورزی، عمل آوری و مصرف در تغذیه دام، نشر آموزش کشاورزی. ۴۰۶ ص.
- فضائی، ح.، ر. علیوردی نسب، ع. سرمدی و ا. همتی. ۱۴۰۰. تعیین ارزش غذایی سیلاژ خوراک کامل بر پایه تفاله پرتقال به روش درون تنی و برون تنی. علوم دامی (پژوهش و سازندگی) دوره ۳۴، ش. ۱۳۱. ص. ۱۶۶-۱۵۱.
- فضائی، ح.، ا. باغجری، ع. سرمدی، د. ابراهیمی، ج. طاهری پور. ۱۴۰۰. خصوصیات سیلویی و ارزش غذایی سیلاژ خوراک کامل بر پایه تفاله پرتقال با نسبت های مختلف کاه گندم و افزودنی های متفاوت. علوم دامی (پژوهش و سازندگی). مقاله پذیرفته شده برای چاپ.

فیض، م.، ا. تیموری یانسری، ی. چاشنی دل، م. کاظمی فرد. ۱۳۹۶. تأثیر تغذیه شبدر برسیم سیلویی مخلوط با تفاله ی خشک مرکبات بر عملکرد بره پرواری زل. پژوهشهای علوم دامی ایران، شماره . دوره ۸، شماره ۱. ص. ۴۳-۵۶.

قاسمی خشکرودی، ا. م. م. طباطبایی، ع. ا. ساکی، ح. فضائی. ۱۳۸۵. تعیین ارزش غذایی و سطوح مختلف تفاله خشک لیمو ترش در تغذیه بز. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان.

ناظم، ک.، ی. روزبهان، س. ع. شجاع الساداتی. ۱۳۸۷. ارزش غذایی تفاله مرکبات (لیمو و پرتقال) عمل آوری شده با قارچ نوروسپورا سیتوفیلا (*Neurospora sitophila*). علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۴۳ (ب) ص. ۴۹۵-۵۰۵.

نوری، س.، ج. بیات کوهسار، ا. غلامعلیپور علمداری، ف. قنبری. 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، جلد سوم، شماره ۳. ص. ۵۷-۶۹.

Arthington, J.D., W.E. Kunkle and A.M. Marting. 2002. Citrus pulp for cattle. Food Anim. Practice. 18:317-326.

Agu, P.N., O.I.A. Oluremi and C.D. Tuleun. 2010. Nutritional evaluation of sweet orange (*Citrus sinensis*) fruit peel as a feed resource in broiler production. Int. J. Poult. Sci. 9 (7):684-688.

Assis, A.J. de, J.M.S. de. Campos, A.C. Queiroz, S.de C.V. Filho R.F. Euclides, R. de P. Lana, A.L.R. Magalhaes, J.M. Neto and S.de S. Mendonça. 2004. Citrus pulp in diets for milking cows. 2. Digestibility of nutrients in two periods of feces collection and rumen fluid, pH and ammonia nitrogen. Rev. Bras. Zoot. 33(1):251-257.

Bampidis, V.A. and P.H. Robinson, 2006. Citrus by-products as ruminant feeds: A review. Anim. Feed Sci. Technol. 128:175-217.

Crawshaw, R. 2004. Co-product feeds: Animal feeds from the food

and drinks industries. Nothingham University Press.

- 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. *J. Dairy Sci.* 78:1116-1121.
- Hadjipanagiotou, M. and A. Louca. 1976. A note on the value of dried pulp and grape marc as barley replacements in calf fattening diets. *J. Anim. Prod.* 23:129 -132.
- Licht, F.O. 2010. World citrus pulp production to remain below 2 mln tonnes. *World Molasses and Feed Ingredients Report*, 1st December. 9(7).
- Salvador, S.C., M.N. Pereira, J.F. Santos, L.Q. Melo and M.L. Chaves. 2008. Response of lactating cows to the total replacement of corn by citrus pulp and to the supplementation of organic trace minerals I: Intake and digestion. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 60(3):682-690.
- Tadayon, Z., Y. rouzbehan and J. Rezaei. 2017. Effects of feeding different levels of dried orange pulp and recycled poultry bedding on the performance of fattening lambs. *J. Anim. Sci.* 95:1751–1765.
- Tanaka, M., Y. Kamiya, T. Suzuk and Y. Nakai. 2010. Effect of citrus pulp silage feeding on concentration of beta-cryptoxanthin in plasma and milk of dairy cows. *Anim. Sci. J.* 81(5):569-573.