دانشگاه شیراز
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

علوم دامی (گرایش تغذیه دام)

عنوان

بررسی روش‌های مختلف بهبود ارزش غذایی تفاله دانه انار

استاد راهنما

دکتر محمد حسن فتحی نسری

اساتید مشاور

دکتر همایون فرهنگ فر

مهندس سید جلال مدرسی

پژوهشگر

فاطمه خسروی

تابستان ۱۳۹۱

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثر روش‌های مختلف تانن‌زدایی بر ارزش غذایی تفاله دانه انار بود. تفاله دانه انار که از محصولات فرعی کارخانجات آبگیری دانه انار است حاوی مقدار زیادی چربی (حدود ٦ تا ١٩ درصد بر اساس ماده خشک) و سایر ترکیبات مغذی مورد نیاز نشخوارکنندگان است اما حاوی مقداری تانن نیز می-باشد که می‌تواند تاثیرات منفی بر عملکرد حیوان داشته باشد. در تحقیق حاضر در سه آزمایش جداگانه تأثیر روش‌های سیلو کردن، استفاده از افزودنی‌های مختلف سیلویی و پرتوتابی بر ترکیب شیمیایی، غلظت ترکیبات فنلی و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای ماده خشک تفاله دانه انار تعیین گردید و داده ها بر اساس طرح کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزارآماری SAS آنالیز شد. نتایج آزمایش اول نشان داد سیلو کردن سبب کاهش معنی‌دار میزان کل ترکیبات فنلی، تانن کل، اسید گالیک، اسید تانیک، پونیکالین و پونیکالاژین A شد. همچنین قابلیت هضم شکمبه‌ای ماده خشک و قابلیت هضم ماده خشک در کل دستگاه گوارش افزایش اما ثابت نرخ تجزیه ماده خشک و قابلیت هضم پس از شکمبه‌ای ماده خشک کاهش یافت. در آزمایش دوم اثر افزودنی‌های مختلف سیلویی شامل پلی اتیلن گلایکول، اوره و هیدروکسید کلسیم بررسی شد. نتایج نشان داد به لحاظ میزان پروتئین خام، فیبر نامحلول در شوینده‌ی خنثی، کربوهیدارت های محلول در آب، نیتروژن آمونیاکی، خاکستر خام، کلسیم و سدیم بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت. مقدار کل ترکیبات فنلی، کل تانن، اسید گالیک، اسید الاژیک و پونیکالاژین A در اثر افزودن اوره و هیدروکسید کلسیم کاهش یافت اما در سیلوی حاوی پلی اتیلن گلایکول تحت تأثیر قرار نگرفت. ثابت نرخ تجزیه، تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای و قابلیت هضم شکمبه‌ای و قابلیت هضم ماده خشک در کل دستگاه گوارش در سیلوی حاوی هیدروکسید کلسیم بطور معنی داری نسبت به سایر تیمارها کاهش یافت و سیلوی حاوی اوره بیشترین مقدار قابلیت هضم شکمبه‌ای و قابلیت هضم ماده خشک در کل دستگاه گوارش را دارا بود اما قابلیت هضم پس از شکمبه‌ای در سیلوی فاقد افزودنی و سیلوی حاوی هیدروکسید کلسیم افزایش یافت. در آزمایش سوم اثر پرتابی الکترونی در ٣ دوز ١٠، ١٥ و ٢٠ کیلوگری بر ترکیب شیمیایی و میزان کاهش تانن و سایر ترکیبات فنلی تفاله دانه انار مورد بررسی قرار گرفت. به لحاظ فیبر نامحلول در شوینده‌ی اسیدی و کربوهیدارت‌های محلول در آب بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد. غلظت کل ترکیبات فنلی، کل تانن، اسید گالیک، اسید تانیک و اسید الاژیک و پونیکالین در اثر پرتوتابی بطور معنی‌داری کاهش یافت. پرتوتابی با دوز ١٥ کیلوگری ضمن حفظ پونیکالاژین، بخش کند تجزیه و قابلیت هضم ماده خشک شکمبه‌ای را افزایش داد.

کلمات کلیدی: تفاله دانه انار، ترکیبات فنلی، تانن، سیلو کردن، پرتوتابی

فهرست

عنوان	شماره صفحه
فصل اول	
مقدمه	۲
فصل دوم	
بررسی منابع	۵
۲-۱- استفاده از بقایای صنایع غذایی و کشاورزی در تغذیه دام	۵
۲-۱-۱- تفاله مرکبات	۵
۲-۱-۲- پوست پسته	٦
۲-۱-۳- تفاله چغندر قند	٦
۲-۱-٤- سبوس گندم	٦
۲-۱-۵- سبوس برنج	۷
۲-۱-٦-تفاله گوجه فرنگی	۷
۲-۱-۷- تفاله زیتون	۸
۲-۱-۸- تفاله سیب	۸
۲-۱-۹-تفاله دانه انار	۹
۲-۲-ترکیبات ضد تغذیه ای موجود در بقایای صنایع غذایی و کشاورزی	۱۲
۲-۲-۱-آلکالوئیدها	۱۲
۲-۲-۲-ساپونین ها	۱۲
۲-۲-۳-گوسیپول ها	۱۳
۲-۲-٤-گلوکوزینولاتها	۱۳
۲-۲-۵-مایکوتوکسین ها	۱۳
۲-۲-٦-ترکیبات فنولی	۱۳
۲-۲-٦-۱- ترکیبات فنولی غیر تاننی	۱٤
۲-۲-٦-۲- ترکیبات تاننی	۱۵
۲-۲-٦-۳- روش‌های مختلف تانن‌زدایی	۲۸
۲-۳-استفاده از تفاله دانه انارو سایر بقایای حاصل ازکارخانجات آب انار در تغذیه دام و	۲۹

طیور
فصل سوم
مواد وروش ۳۳
۳-۱- تهیه تفاله دانه انار ۳٤
۳-۲-روش های عمل آوری تفاله دانه انار ۳٤
۳-۲-۱-سیلو کردن ۳٤
۳-۲-۲-استفاه از افزودنی های مختلف در سیلو ۳٤
۳-۲-۳-پرتودهی الکترونی ۳٤
۳-۳-آنالیزهای آزمایشگاهی ۳۵
۳-۳-۱-اندازه گیری ترکیبات شیمیایی ۳۵
۳-۳-۲-اندازه گیری ترکیبات فنلی و کل تانن ۳۵
۳-۳-۳-اندازه گیری اسید کالیک ۳۵
۳-٤-تعیین تجزیه پذیری شکمبه ای و قابلیت هضم شکمبه ای وپس از شکمبه ای ماده خشک ۳۷
۳-٤-۱-تعیین تجزیه پذیری شکمبه ای ماده خشک به روش *in situ* ۳۷
۳-٤-۲-تعیین و قابلیت هضم شکمبه ای ماده خشک به روش *in situ* ۳۷
۳-٤-۳-تعیین قابلیت هضم پس از شکمبه‌ای ماده خشک با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز هضم (Daizy) ۳۸
۳-۵- آنالیز آماری ٤۰
فصل چهارم
نتایج وبحث ٤۱
٤-۱- اثر سیلو کردن ٤۲
٤-۱-۱-ترکیب شیمیایی ٤۲
٤-۱-۲-غلظت ترکیبات پلی فنلی ٤۳
٤-۱-۳-فراسنجه های تجزیه پذیری شکمبه ای ماده خشک ٤۵
٤-۲-اثر افزودنی های مختلف ٤۷
٤-۲-۱-ترکیب شیمیایی ٤۷

٤-٢-٢-غلظت ترکیبات پلی فنلی ٤٩
٤-٢-٣-فراسنجه های تجزیه پذیری شکمبه ای ٥٢
٤-٣-اثر پرتودهی ٥٥
٤-٣-١-ترکیب شیمیایی ٥٥
٤-٣-٢-غلظت ترکیبات پلی فنلی ٥٧
٤-٣-٣-فراسنجه های تجزیه پذیری شکمبه ای ماده خشک ٦٠
نتیجه گیری کلی ٦٢
پیشنهادات ٦٢
فهرست منابع ٦٣

فصل اول

مقدمه

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک مانند ایران بزرگترین محدودیت تغذیه‌ای در پرورش دام دسترسی کم به مواد خوراکی مورد نیاز آنها است. با توجه به اینکه حدود ۷۰ درصد هزینه‌های پرورش دام و طیور را هزینه‌های تغذیه به خود اختصاص داده و یکی از دلایل بالا بودن هزینه‌های تغذیه و خوراک دام استفاده از خوراک‌هایی است که به طور گسترده در تغذیه انسانی به کار می‌روند، استفاده از ضایعات کشاورزی و صنایع غذایی ضمن کاهش این رقابت موجب کاهش هزینه‌های پرورشی شده و از طرفی خطرات زیست محیطی ناشی از دفع این ضایعات را کاهش می‌دهد زیرا یکی از مشکلات اساسی پیش روی جوامع بشری، افزایش مواد و ضایعات حاصل از کارخانجات صنایع غذایی می‌باشد (پرسیا و همکاران، ۲۰۰۳). بنابراین شناسایی منابع خوراکی جدید و ارزان قیمت و نیز استفاده صحیح از این منابع از اولویت‌های مهم صنعت دامپروری می‌باشد که در این راستا استفاده از محصولات فرعی صنایع کشاورزی و تبدیلی از مدتها قبل مورد توجه بوده است. بنابراین نیاز به تحقیقات بیشتر برای تعیین ارزش غذایی خوراک‌های غیر مرسوم احساس می شود و از طرفی به دلیل ارزش غذایی پایین این خوراک‌ها و وجود برخی مواد ضدتغذیه‌ای مانند تانن‌ها، لیگنین‌ها و ... در آنها برای تبدیل این محصولات فرعی به موادی با ارزش غذایی بالاتر به نظر می‌رسد روش های مختلف عمل آوری فیزیکی نظیر پرتوتابی و شیمیایی نظیر استفاده از افزودنی‌های مختلف در سیلو می تواند مؤثر باشد. یکی از این فراورده‌های فرعی تفاله دانه انار است که شامل هسته، پریکارپ و مقدار اندکی پوست می باشد و محصول فرعی کارخانجات آبگیری دانه انار است. حدود ۳ درصد وزن میوه انار را هسته دانه تشکیل می دهد و ۲۰ درصد هسته‌ی دانه را اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع شامل می‌شود که مهمترین آنها اسید پونسیک (حدود ۸۵ درصد چربی هسته دانه) می باشد که خواص ضدسرطانی آن به اثبات رسیده است (عباسی و همکاران، ۲۰۰۸) و ثابت شده که گنجاندن این خوراک در جیره بزهای شیری میزان اسیدهای چرب کونژوگه در شیر را بالا برده بدون اینکه در میزان تولید شیر کاهشی مشاهده گردد (مدرسی و همکاران، ۲۰۱۱). علاوه بر این این خوراک به دلیل دارا بودن مقداری پوست در آن حاوی ترکیبات فنلی زیادی است. برخی از این ترکیبات فنلی خواص ضد تغذیه ای دارند نظیر لیگنین‌ها، تانن‌های متراکم در غلظت‌های بالا، اسید گالیک و سایر مونومرهای فنلی آزاد ولی برخی دیگر نیز خواص مفید از جمله آنتی اکسیدانی برای دام دارند نظیر اسید الاژیک و پونیکالاژین‌های A و B، لذا به نظر می رسد روش های عمل آوری که بتواند سبب کاهش ترکیبات فنلی مضر و در عین حال حفظ ترکیبات فنلی مفید موجود در تفاله دانه انار شود از اهمیت زیادی در بالا بردن ارزش غذایی این ماده خوراکی برخوردار هستند.

اهداف تحقیق حاضر عبارتند از:

۱- تعیین ترکیبات شیمیایی و فنلی مختلف موجود در تفاله دانه انار و اثر روش‌های مختلف تانن زدایی بر کاهش ترکیبات ضد تغذیه‌ای و حفظ ترکیبات فنلی مفید موجود در آن

۲- بررسی کنتیک تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای و قابلیت هضم شکمبه‌ای و روده‌ای تفاله دانه انار و اثر هر یک از روش‌های تانن زدایی بر آنها

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- استفاده از بقایای صنایع غذایی و کشاورزی در تغذیه دام

معمولاً در مناطق خشک و نیمه‌خشک مواد خوراکی مورد استفاده در تغذیه دام گران قیمت بوده و عمدتاً خوراک‌های کنسانتره‌ای را شامل می‌شوند و استفاده از آنها در تغذیه نشخوارکنندگان کوچک ناکارآمد و پرهزینه است. افزایش تقاضا برای تولیدات دامی در کشورهای پیشرفته موجب افزایش استفاده از خوراک‌های کنسانتره‌ای و دانه غلات در تغذیه دام‌ها شده است (مولینا آلکائید، ۲۰۱۰). استفاده از مواد خوراکی محلی قابل دسترس خصوصاً منابع خوراکی که رقابتی با زنجیره غذایی انسانی ندارند، بهترین راهکار موجود به منظور افزایش کارآیی تولید در حیوانات مزرعه‌ای با هدف افزایش تأمین مواد مغذی از چنین خوراک‌هایی برای تغذیه‌ی حیوانات مزرعه‌ای است. در این راستا استفاده از منابع علوفه‌ای با کیفیت پایین و بقایای صنایع غذایی و کشاورزی در حیوانات نشخوارکننده به منظور افزایش تولید پروتئین میکروبی و یا افزایش استفاده از پروتئین در تغذیه‌ی تک معده‌ای‌ها مورد توجه دانشمندان تغذیه دام قرار گرفته است (الیویرا و همکاران، ۲۰۱۰). پرورش نشخوارکنندگان پرتولید و متوسط تولید همراه با تقاضای بالای استفاده از دانه‌ها است و این امر موجب افزایش هزینه و بالا رفتن سطح زیر کشت می‌گردد.

بطور کلی استفاده از بقایای صنایع غذایی و کشاورزی در تغذیه دام از دو جهت حائز اهمیت است: ۱- کاهش وابستگی دام‌ها به مصرف دانه‌ها که در تغذیه انسان نیز مصرف می‌شوند و ۲- عدم نیاز به برنامه‌های مدیریتی پرهزینه برای دفع یا کنترل ضایعات کشاورزی (گراسر و همکاران، ۱۹۹۵و بوکن و همکاران، ۲۰۰۵).

بقایای صنایع غذایی و کشاورزی معمول در تغذیه نشخوارکنندگان عبارتند از:

۲-۱-۱- تفاله مرکبات: محصولات فرعی حاصل از فشردن میوه‌های مرکبات به منظور تولید آب میوه در این گروه قرار می‌گیرند. پرتقال و مرکبات دیگر به منظور تولید آب میوه خرد و فشرده می‌شوند (بازده محصول ۳۵٪). مواد جامد باقی مانده، شامل بافت گوشتی میوه، پوست و دانه‌ها در بازارهای محلی به صورت مرطوب عرضه شده و یا به منظور فروش در بازارهای خارجی خشک می‌گردند. محصول خشک شده معمولاً آسیاب و پلت می‌شود. با توجه به اینکه برخی کارخانجات، دانه‌ها را برای استخراج روغن موجود در آنها جدا می-کنند، میزان دانه در فرآورده جانبی متغیر است. تفاله مرکبات به دلیل دارا بودن مقادیر زیادی پکتین، دارای

انرژی قابل متابولیسم نسبتاً بالایی (۲/۹۸ مگاکالری در هر کیلوگرم ماده خشک) برخوردار می‌باشد (ایوینگ، ۱۳۸٦).

۲-۱-۲- پوست پسته: یکی از محصولات فرعی در تولید پسته است و در کشور ایران سالانه بیش از ٤۰۰ هزار تن تولید می‌گردد. پوست پسته شامل پوسته نرم روئی، خوشه، برگ و همچنین حاوی مقادیر کمی مغز پسته و پوسته چوبی آن می‌باشد. نگهداری و انبار کردن این خوراک به دلیل رطوبت بالای آن مشکل است. این ماده خوراکی دارای ترکیبات فنلی و تانن بالایی است که موجب کاهش قابلیت هضم آن می‌شود. میزان تانن پوست پسته ٦ تا ۷ برابر تانن موجود در پوست بادام و قندهای محلول آن ۵ تا ۷ برابر کمتر از پوست بادام است و بنابراین ارزش غذایی آن از پوست بادام پایین‌تر می‌باشد (ایوینگ، ۱۳۸٦).

۲-۱-۳- تفاله چغندر قند: شامل ریشه، الیاف، برگ، بقایای عمل آوری و ملاس چغندر قند می‌باشد. از نظر انرژی مانند جو بوده و انرژی قابل تخمیر شکمبه‌ای بالایی دارد اما از نظر پروتئین، فسفر و نشاسته فقیر می‌باشد اما حاوی مقدار زیادی الیاف قابل هضم (عمدتاً سلولز) میباشد که باعث پایداری و ثبات محیط شکمبه شده که از بروز بیماری‌های متابولیکی مانند اسیدوز جلوگیری کرده و تولید استات را تحریک می‌کند که این امر برای تغذیه نشخوارکنندگان حائز اهمیت می باشد (یزدانی و خرسندنیا، ۱۳۸۵). انرژی بالای این فرآورده به دلیل وجود سطوح بالای مواد پکتینی، الیاف دیواره سلولی و قندها می‌باشد (استرن و همکاران، ۱۹۸٦). استفاده از تفاله چغندرقند در تغذیه نشخوارکنندگان نوع و تعداد باکتری‌های هضم کننده سلولز را در شکمبه بالا برده که این باعث می شود که فیبر جیره به طور کامل مورد استفاده قرار گیرد. این خوراک تا حد زیادی قادر به جذب مایع بوده و بنابراین می‌تواند به عنوان یک ماده افزودنی به سیلو از اتلاف مواد مغذی جلوگیری کرده و ارزش غذایی سیلو را حفظ کند. گرچه از خوش خوراکی خوبی برخوردار بوده اما خوراکی ملین است و بدلیل وجود الیاف بالا برای تک معده‌ای‌ها مناسب نیست (ایوینگ ۱۳۸٦).

۲-۱-٤- سبوس گندم: یک محصول فرعی است که هنگام تولید آرد حاصل می‌شود. این فرآورده از دانه‌های غربال شده گندم و یا از گندم‌هایی که پوست آنها جدا شده بدست می‌آید. این فرآورده اساساً شامل بخش‌هایی از پوسته های خارجی‌تر و ذراتی از دانه‌های گندم است که به عنوان یک محصول فرعی تولید آرد به فروش می‌رسد. وزن حجمی این فرآورده کم است. سبوس گندم از پریکارپ و پوشش دانه و یا سبوس درشت تشکیل می‌شود. پروتئین، فسفر، منیزیم و ویتامین‌های گروه B آن بالا اما کلسیم آن پایین است. انرژی و نشاسته آن کم است اما نشاسته آن از قابلیت هضم بالایی برخوردار است که به تخمیر میکروبی شکمبه

کمک کرده و تولید اسید پروپیونیک را بالا برده که در دام‌های پرواری مفید است و روی افزایش وزن اثر دارد. آرابینوزایلان‌ها مهمترین پلی‌ساکارید غیرنشاسته‌ای در آن است که با وارد نمودن سطوح بالای سبوس گندم در جیره طیور میزان ویسکوزیته مواد هضمی در دستگاه گوارش افزایش می‌یابد و منجر به کاهش هضم و جذب مواد مغذی می‌گردد (درمانی کوهی و همکاران، ۱۳۸۹).

۲-۱-۵- سبوس برنج: محصولی فرعی است که از صیقل‌دهی دانه برنج در هنگام تولید برنج سفید به دست می‌آید. این محصول بیشتر شامل دانه‌های ریز یا شکسته برنج است. سبوس برنج مخلوطی از ریشه‌چه و مقدار محدودی پوسته است که به آن افزوده می‌گردد. میزان پوسته موجود در آن باید حداقل باشد و بالا بودن میزان آن باعث افزایش سطح خاکستر محصول می‌گردد. میزان انرژی این فرآورده کم، میزان روغن ۲ درصد و سطح پروتئین ۱۰ تا ۱۵ درصد فیبر آن٦ تا ۱۵ درصد و خاکستر ٦/۵ تا ۱۰ درصد است. سبوس برنج تولید شده به روش مکانیکی حاوی انرژی بیشتری بوده که به علت میزان چربی بالای آن (حدود ۱۰ درصد) است. خوش‌خوراکی آن اندک بوده و اگر در سطوح بالا تغذیه شود، روغن موجود در آن باعث نرم شدن چربی لاشه می‌شود. بهرحال عوامل ضدتغذیه‌ای موجود در سبوس برنج، ارزش غذائی این ترکیب غذائی را کاهش می دهد. فاکتورهائی مانند لیپاز، اسید فایتیک، ممانعت کننده تریپسین، هماتوگلوتنین و مقادیر بالای فیبر از جمله عوامل ضد تغذیه‌ای سبوس برنج محسوب می‌شوند. برای تبدیل سبوس برنج به یک منبع غذائی ابتدا ضروری است که مواد ضد تغذیه ا ی موجود در آن حذف یا غیرفعال شود. اخیراً راه‌های کاربردی و اقتصادی در این زمینه پیشنهاد شده است (تقی‌پور و فاتحی، ۱۳۸٦).

۲-۱-٦- تفاله گوجه فرنگی: تفاله گوجه فرنگی یکی از محصولات فرعی می‌باشد که طی فرآیند تولید رب، سس و پوره گوجه فرنگی به دست می آید (کاویتا و همکاران، ۲۰۰٤). به طورکلی متشکل از پوست و دانه های گوجه فرنگی و حاوی ۲۲تا ۲۵ درصد پروتئین می‌باشد (مارکوس و همکاران، ۲۰۰٦). فرآورده مذکور دارای سطوح قابل توجهی مواد مغذی از جمله انرژی، پروتئین و چربی بوده که تا حدودی می‌تواند در جیره‌های طیور استفاده شود (ابوآکادا، ۱۹۷۵). تفاله گوجه فرنگی دارای چربی قابل ملاحظه ای بوده که بیشتر آن به صورت اسیدهای چرب غیراشباع است (وینتون و وینتون، ۱۹٤۹). میزان پروتئین آن ۲۱/۹ تا ۲۳/۷ درصد بوده که لیزین در پروتئین آن نسبت به کنجاله سویا بیشتر می‌باشد (پترنکو و بانینا، ۱۹۸٤). معیارهای سنجش کیفیت پروتئین نشان می‌دهند در جیره‌های نیمه خالص حاوی ٦ درصد پروتئین، نسبت ویژه پروتئین و راندمان خوراک در مورد تفاله گوجه فرنگی کمتر از کنجاله سویا اما نسبت راندمان پروتئین

مشابه آن است (پرسیا و همکاران، ۲۰۰۳). برخی از محققان مصرف این خوراک را تا سطح ۱۰ درصد در جیره مرغ تخمگذار و جوجه های گوشتی پیشنهاد کرده اند (ال-بتاوی، ۲۰۰۵).

۲-۱-۷- تفاله زیتون: به عنوان یک محصول در صنعت تولید روغن زیتون به دست می‌آید. دانه‌های زیتون به منظور استخراج روغن موجود در آن‌ها مورد عمل‌آوری قرار می‌گیرند. روغن زیتون که یک روغن گیاهی سودمند برای حفظ سلامتی است از آن استخراج می‌شود. موادی که بعد از استخراج روغن زیتون باقی می-مانند، تفاله زیتون را تشکیل می دهند که پلت‌های به رنگ قهوه‌ای تیره می باشد. خوراک حاوی الیافی قابل هضم با کیفیت تغذیه‌ای متغیر بسته به روش‌های عمل‌آوری است. میزان الیاف آن بالا بوده و به همین دلیل برای خوک و طیور مناسب نیست. میزان پروتئین آن کم تا متوسط است و از نظر مواد معدنی کمبود دارد و از خوش خوراکی کمی برخوردارند. ترکیب شیمیایی آن بسیار متغییر بوده رطوبت (٦٠ تا ٦٥ درصد) و چربی خام (۱۸ تا ۲۵ درصد) و انرژی آن بالاست و حاوی مقدار زیادی اسیدهای چرب غیراشباع بوده که نگهداری آن را سخت کرده است. تفاله زیتون خام حاوی فیبر زیادی است که بیشتر در تغذیه گوسفند از آن استفاده می شود و در تغذیه گاوها محدودیت دارد (مولینا و همکاران، ۲۰۰۳). بعلاوه حاوی ترکیبات ضد تغذیه‌ای مانند تانن‌ها نیز می‌باشد که با پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌های جیره ترکیب شده و آن‌ها را از دسترس حیوان و فلور شکمبه خارج می‌سازد.

۲-۱-۸- تفاله سیب: محصول فرعی کارخانجات تولید آب از گونه‌های سیب درختی می‌باشد. سیب در دستگاه‌های مخصوص تحت فشار قرار گرفته و از آن آب سیب یا شربت سیب تهیه می‌گردد. بافت‌های باقی مانده که شامل پوست، دانه‌ها و ساقه‌ها هستند به صورت خشک شده و یا مرطوب به فروش می‌رسند. به دلیل بالا بودن میزان رطوبت تفاله سیب و میزان متغیر تولید آن، معمولاً این محصول در بازارهای محلی به فروش رسیده و فرآورده‌های مطلوب برای کشاورزان محلی محسوب می‌شود. یک منبع خوب الیاف قابل هضم برای نشخوارکنندگان بوده،اما میزان پروتئین آن کم است. در تولید این محصول جانبی به منظور کمک به استخراج عصاره، از ترکیباتی جاذب مانند تراشه‌های چوب استفاده می‌شود و به همین دلیل کیفیت تغذیه‌ای محصول می‌تواند بطور محسوسی کاهش یابد. تفاله سیب تازه حاوی ۲۰ درصد ماده خشک، پروتئین خام کم (۷ درصد) و انرژی متوسط است. این محصول از خوشخوراکی بالایی برخوردار بوده و برای اغلب نشخوارکنندگان یک جایگزین مطلوب برای علوفه محسوب می‌شود اما از لحاظ مواد معدنی فقیر است که باید همراه با مکمل معدنی مناسب مصرف شود. وجود پکتین‌ها و پنتوزان‌ها ممکن است در نشخوارکنندگان جوان، خوک، گوساله‌های جوان یا بره‌های جوان سبب ایجاد اختلالات هضمی گردد اما در نشخوارکنندگان

بالغ به دلیل تکامل سیستم گوارشی مشکلی برای استفاده آن وجود ندارد. (ایوینگ، ۱۳۸٦). ترکیب شیمیایی برخی از ضایعات صنایع کشاورزی و غذایی مورد استفاده در تغذیه دام به صورت تازه، خشک شده و سیلو شده در جدول ذیل آمده است (میرزایی و ماهری، ۲۰۰۸).

جدول۱- ترکیبات شیمیایی برخی از ضایعات صنایع غذایی و کشاورزی (براساس درصد ماده خشک)

ضایعات	ماده خشک	پروتئین خام	چربی خام	فیبر خام	الیاف نامحلول در شوینده خنثی	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	لیگنین
تفاله سیب							
تر	۱۹/٦	٤/۹	۳/۷۵	۱۷/۷	۳۰/۱۰	۲۵/۲۰	٦/٤
سیلویی	۱۸/۷	۷/۲	٦/۷۰	۲۲/٦	۳۹/۲۰	۳۰/۲۰	۹/۳
تفاله چغندرقند	۸۷/۹	۹/۲	۰/٦۲	۲۰/٤	٤۲/۲۰	۲۱/۹۷	۱/۹
دانه‌های خشک آبجوسازی	۹۳/۱	۲۸/۲	۷/۱۰	۱۷/۲	٥٤/٥۰	۲۰/۱۰	٤/٦
تفاله مرکبات							
تر	۱۸/۰	٦/٦	۳/۳۰	–	–	–	–
خشک	**۸۹/۷**	۸۹/۷	٦/۹	۲/۳۰	–	۲۲/۰۰	۱۹/۷۰
سیلویی	۲۱/۰	۷/۳	۹/۷۰	–	–	۲۰/۰۰	–
تفاله گوجه‌فرنگی							
تر	۱٤/۲	۱۹/٥	۱۲/۳۰	۲۷/۳	٦۳/٦۰	٤۳/٥۰	۲٥/۸
خشک	۹۱/۳	۲۳/٦	۸/۹۰	۲٤/۱	٥۰/۰٤	۳٦/٦۲	۲٦/۷
سیلویی	۲۹/٥	۱۹/۲	۱٤/٦۰	٤٤/۹	–	–	–
تفاله انگور							
خشک	٤۹/۷	۱۳/۲	–	–	٥۰/٤۰	–	–
سیلویی	۲۲/٥	۱٤/٤	–	–	٦۹/۳۰	–	–

۲-۱-۹- تفاله دانه انار: میوه انار بطور وسیعی در ایران کشت شده وایران به عنوان اولین و بزرگترین تولید کننده و صادر کننده انار در جهان شناخته شده است به طوریکه در سال **۲۰۰۵** میزان تولید میوه انار در ایران

تقریباً ٦٧٠ هزار تن بوده است. *Punica granatum* L. عموماً به عنوان انار (Pomegranate) از خانواده *punicacea* شناخته شده است که یک میوه مهم خوراکی است که از دیرباز در کشورهای مدیترانه‌ای، ایران، هند، افغانستان، چین، ژاپن، روسیه، ایالات متحده و فلسطین اشغالی کشت می‌شده است. ایران یکی از موطن-های اصلی انار است که در هر دو منطقه ساحلی و کوهستانی آن این میوه رشد می‌کند. اخیراً فعالیت آنتی اکسیدانی بالایی برای آب انار گزارش شده است، قدرت آنتی اکسیدانی آب انار بیشتر از آب سایر میوه‌ها و سبزیجات است. انار از سه بخش، هسته دانه (۳ درصد وزن میوه) که ۲۰ درصد آن را روغن‌ها تشکیل می-دهند، آب (۳۰ درصد وزن میوه) و پوست که شامل غشاهای شبکه‌ای داخلی، پریکارپ و پوست خارجی می‌باشد تشکیل شده است. انار منبع غنی از فیبر، پکتین، قندها و تانن‌ها است (ابی و همکاران، ۲۰۰۰). علاوه براین میوه انار حاوی مواد شیمیایی متعددی شامل پلی‌فنل‌ها، قندها، اسیدهای چرب کونژوگه و غیر کونژوگه، ترکیبات آروماتیک، اسیدهای آمینه، توکوفرول‌ها، استرول‌ها، ترپنوئیدها، آلکالوئیدها و ... می‌باشد که تحقیقات نشان داده که بیشتر این ترکیبات در آب، پوست و دانه انار وجود دارد. در تولید صنعتی فرآورده‌های انار شامل کنسانتره، آب انار، رب و شربت انار مقادیر قابل توجهی تفاله دانه انار به صورت ضایعات باقی می-ماند، تفاله دانه انار که شامل هسته، پریکارپ و مقدار اندکی پوست می‌باشد محصول فرعی کارخانجات آبگیری دانه انار است. این خوراک حاوی ٦ تا ١٩ درصد چربی (براساس ماده خشک) است و ۷۵ درصد اسیدهای چرب آن را اسید پونیسیک[1] تشکیل می‌دهد که خواص ضدسرطانی آن به اثبات رسیده است (عباسی و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر این، تفاله دانه انار حاوی ترکیبات پلی فنولی است که عمدتاً شامل اسید الاژیک و مشتقات آن، پونیکالاژین و پونیکالین بوده که به ترتیب استرهای اسید الاژیک و اسید گالیک محسوب می‌شوند و خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند (سیرام وهمکاران، ۲۰۰٦؛ صادقی و همکاران، ۲۰۰۹).

سایی پراکاش و پراکاش (۲۰۱۱) بیان داشتند که دانه انار حاوی ۱۲ تا ۲۰ درصد روغن است که از این مقدار حدود ۸۰ درصد آن را اسید پونیسیک (سیس-۹، ترانس-۱۱، سیس-۱۳ اکتادکاتری انوئیک اسید) تشکیل می دهد که خود از اسید لینولئیک سنتز می‌شود (حدود ۷ درصد روغن دانه انار را تشکیل می‌دهد). علاوه براین دانه انار حاوی ترکیبات دیگری نیز به شرح زیر می‌باشد:

۱- هیدروکسی بنزوئیک اسیدها: که جزء تانن‌های قابل هیدرولیز قرار دارند و در دانه انار عمدتاً شامل اسید الاژیک، پونیکالاژین A (اسید الاژیک ۳،۳َ-اُ-دی متیل با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{10}O_8$) و پونیکالاژین B (اسید الاژیک ۳،۳َ، ٤َ-اُ-تری متیل با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{12}O_8$) است.

[1] Punicic acid

۲- اسیدهای چرب کونژوگه: مثل اسید پونیسیک

۳- اسیدهای چرب غیر کونژوگه: مثل اسید لینولئیک، اسید اولئیک، اسید پالمیتیک، اسید استئاریک

٤- استرول‌ها

٥- توکوفرول‌ها

٦- تری‌ترپن‌ها

۷- ایزوفلاوان‌ها

۸- فنیل آلیفاتیک گلیکوزیدها: شامل لیگنین و مشتقات آن است که خواص آنتی‌اکسیدانی نیز دارند.

عصاره متانولی استخراج شده از دانه انار اسهال را از طریق جلوگیری از حرکات دستگاه گوارش و کاهش سرعت عبور مواد به روده کاهش داد که این عقیده وجود دارد که احتمالاً ترکیبات شیمیایی مسئول آن تانن-های موجود در دانه انار هستند که با پروتئین‌ها واکنش داده و تشکیل تانات‌ها را می‌دهند که موجب دناتوره شدن پیکره پروتئین شده و بنابراین ترشح موکوس روده را کاهش می‌دهند (سیرام و همکاران، ۲۰۰٦). مهمترین ترکیبات فعال زیستی[2] میوه انار ترکیبات فنلی آن هستند که خواص آنتی‌اکسیدانی آنها به اثبات رسیده است. پونیکالاژین مهمترین پلی فنل آنتی‌اکسیدانی انار است و تحقیقات بسیاری خواص آنتی اکسیدانی آن را بیان کردند. تحقیقات درون آزمایشگاهی نشان داد که فعالیت آنتی اکسیدانی انار بخاطر پونیکالاژین، اسید الاژیک و مقدار تانن‌های موجود در آن می‌باشد. فعالیت آنتی‌اکسیدانی باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های مختلف و مرگ و میر می‌شود (سیرام و همکاران،۲۰۰٤). شبتای و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند در موش‌های مبتلا به اسهال مصرف روغن دانه انار خروج مدفوع و حرکات دستگاه گوارش را کاهش داد که احتمالا بخاطر کاهش جریان عبور خوراک به درون روده می‌باشد. سکوئیلاکی و همکاران (۱۹٦٤) نشان دادند که مصرف انار ایجاد مسمومیت نکرد و این در حالی است که تانن‌های قابل هیدرولیز سمی هستند و متابولیت‌هایی تولید می-کنند که به کبد آسیب رسانده و باعث اختلالات متابولیکی می‌شوند.

تحقیقات نشان می‌دهد که آب انار واکنش ضد آتروژنیک قوی در انسان و موش‌های مبتلا به آتروسکلروتیک[3] داشت که این به سطوح بالای فعالیت آنتی اکسیدانی آن نسبت داده شده است که ظاهراً نتیجه میزان بالای ترکیبات فنولی مانند اسید الاژیک و پونیکالاژین‌ها و انواع مختلف فلاونوئیدها و آنتوسیانین‌های موجود در روغن دانه و آب و پوست می‌باشد. آب انار یک منبع پلی فنل‌هایی مانند گالیک اسید، الاژی‌تانن، گالوتانن، کلروژنیک اسید، کافئیک اسید، فرولیک اسید، کوماریک اسید، کاتچین و آنتوسیانین‌ها است. آنتوسیانین‌های آن

---

[2] Bioactive compounds

[3] Atrosclrotic

شامل ۳- گلوکوزیدها و ۳،۵- دی گلوکوزیدهای دلفینیدین، سیانیدین و پلارژونیدین است (زارعی و همکاران، ۲۰۱۰).

بر اساس مطالعه‌هایی که در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفته است مشخص شده که ترکیبات پلی فنولی انار دارای خاصیت آنتی اکسیدانی، جلوگیری از تصلب شرائین، بازدارنده اکسیداسیون لیپوپروتئین‌های با دانسیته پایین (LDL) و ممانعت از رسوب پلاکت‌های خون، ممانعت از رشد سلول‌های سرطان پستان، سرطان پروستات و سرطان روده بزرگ بوده، و همچنین بر بیماری آلزایمر و دیابت مؤثر هستند. بر اساس مطالعات انجام گرفته مشخص شده است که عصاره استخراج شده از پوست انار از اکسیداسیون روغن نباتی جلوگیری می‌کند. آنتی اکسیدان‌ها در صنایع غذایی، دامپروری و دارویی اهمیت بسیار بالایی دارند (قورچی،۱۳۸۹ ویزدان پناه، ۱۳۸۸). بنابراین با توجه به اینکه هر ساله هزاران تن تفاله دانه انار توسط کارخانجات فرآوری آب انار و کنسانتره به عنوان فرآورده جانبی غیر قابل استفاده تولید می‌شود این محصول خوراک مناسبی برای تغذیه نشخوارکنندگان محسوب می‌شود.

۲-۲- ترکیبات ضد تغذیه‌ای موجود در بقایای صنایع غذایی و کشاورزی

تولیدات ثانویه متابولیسم گیاهی مهم وضروری نیستند اما اغلب در نتیجه شرایط محیطی به وجود می‌آیند. مهمترین متابولیسم‌های ثانویه در گیاهان گلیکوزیدها، ترپنوئیدها، استروئیدها و ترکیبات فنولی هستند (آکامویس، ۲۰۰۵) که برخی از آنها خواص مفید و برخی خواص زیان بار در تغذیه دام دارند.

۲-۲-۱- آلکالوئیدها[4]: در برخی از مواد خوراکی مورد استفاده دام‌ها، یافت شده که خانواده حبوبات[5] مهم-ترین آنها هستند. برخی از ارقام باقلا دارای آلکالوئید کوئینولیزیدین که بخش عمده آن لوپانین می‌باشد که به آن باقلای تلخ گویند. این آلکالوئید بر روی مرکز کنترل عصبی اثر می‌گذارد و سبب کاهش تنفس، تشنج و مرگ به دلیل از کار افتادگی دستگاه تنفس می‌شود. یکی از معمول‌ترین روش‌های وارد شدن آلکالوئیدها به خوراک حیوانات، غلات آلوده به قارچ می‌باشند. غلات حاوی ۰/٤ درصد آلکالوئید هستند (حیدرنژاد و باغبان‌زاده، ۱۳۸٦).

۲-۲-۲- ساپونین‌ها[6]: گلایکوزیدهای گیاهی هستند که در نتیجه هیدرولیز قندها (پنتوز، هگزوز و اسید یورونیک)، آگلایکون‌ها را تولید می‌کنند و از حلقه پلی‌سیکلیک مشتق گردیده و به عنوان ساپوژنین‌ها شناخته

[4] Alcaloids
[5] Lupine legumes
[6] Saponins

می‌شوند. دارای مزه تلخ بوده و در محیط‌های آبکی کف می‌کنند و گلبول‌های قرمز را همولیز می‌نمایند. ساپونین‌ها در تمامی بخش‌های گیاه از قبیل برگ، ساقه و ریشه یافت می‌شوند. مقدار آن در گیاهان بین ۲ تا ۳ درصد متغییر بوده و با میزان رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و عصاره عاری از نیتروژن همبستگی مثبت و با میزان الیاف خام علوفه ارتباط منفی دارد. در بین علوفه‌های مورد استفاده در تغذیه دام سویا و یونجه دارای مقادیر زیادی ساپونین می‌باشند(حیدرنژاد و باغبان‌زاده، ۱۳۸٦).

۲-۲-۳- گوسیپول[۷]: ترکیبات پلی‌فنولی رنگدانه‌ای هستند که به طور وسیع در پنبه دانه یافت می‌شوند. اثرات گوسیپول آزاد شامل جمع شدن مایعات در فضای خالی بدن، بی‌نظمی ضربان قلب، کاهش ظرفیت جابجایی اکسیژن خون و آثار مضر بر برخی آنزیم‌های کبدی می‌باشد(حیدرنژاد و باغبان‌زاده، ۱۳۸٦).

۲-۲-٤- گلوکوزینولات‌ها: هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها توسط آنزیم میروزیناز انجام شده که بطور معمول در بیشتر گیاهان گلوکوژنیک یافت می‌شود. چنانچه سلول‌های گیاه در اثر آسیاب کردن یا صدمه حشرات و غیره پاره شوند، این مواد باهم ترکیب و ممکن است هیدرولیز آنها صورت پذیرد. این مواد ایجاد مزه بسیار تلخ در گیاه نموده و ضد تیروئید و گواترزا هستند و باعث افزایش وزن غده تیروئید شده و ایجاد بوی نامطبوع در تخم مرغ می‌کند (لیسون و سامرز، ۱۳۸۸).

۲-۲-۵- مایکوتوکسین‌ها[۸]: یک متابولیت قارچی بوده که باعث ایجاد تغییرات آسیب شناختی و فیزیولوژیکی در انسان و دام می‌شود. مهمترین انواع مایکوتوکسین‌ها آفلاتوکسین، اکراتوکسین A و زرالنون‌ها هستند. اسید هیدروسیانیک باعث جلوگیری از تنفس بافت‌های حیوانی از طریق آنزیم سیتوکروم اکسیداز می‌شود. که در کبد به تیوسیانات غیرسمی تبدیل شده و از ادرار دفع می‌گردد (لیسون و سامرز، ۱۳۸۸).

۲-۲-٦- ترکیبات فنولی[۹]: ترکیبات فنلی دارای فعالیت‌های حفاظتی متعدد در بدن انسان هستند که مهمترین آنها عبارتند از: فعالیت‌های آنتی اکسیدانی، ضد آلرژیک، آنتی‌بیوتیک، کاهش دهنده قند خون، ضد سرطان و خواص درمانی. افزایش غلظت رادیکال‌های آزاد موجب تخریب‌های بافتی در بدن انسان گردیده و در بروز بیماری‌هایی مانند تصلب شرایین، ورم مفاصل، آلزایمر، سرطان‌ها و ... نقش دارند (بورنو، ۲۰۰۸). بارنز و

---

[7] Gossipol
[8] Mycotoxins
[9] Phenolic compounds

کوپ (۱۹۷٤) نشان داد که در تغذیه گوسفند، قابلیت هضم ماده خشک خوراک همبستگی منفی با میزان کل ترکیبات فنلی علوفه دارد و وجود ترکیبات فنلی در خوراک باعث کاهش میزان مصرف خوراک می‌گردد.

ترکیبات فنلی را می‌توان به دو گروه کلی ترکیبات تاننی و ترکیبات غیرتاننی تقسیم کرد:

۲-۲-٦-۱- ترکیبات فنلی غیر تاننی: این گروه از ترکیبات فنلی، ساختمانی مشابه تانن‌ها دارند ولی محلول در آب نیستند. این ترکیبات نیز مانند تانن‌ها، توانایی ترکیب شدن با پروتئین‌ها و خارج کردن آنها از دسترس حیوان را دارند. از جمله ترکیباتی که در این گروه قرار می‌گیرند می‌توان به مونومرهای فنولی، لیگنین‌ها، کومارین‌ها و مشتقات هیدروکسی سینامیل و غیره اشاره نمود. تشکیل مونومرهای فنولی ساده و لیگنین در گیاهان از مسیرهای بیوسنتزی مشابهی صورت می‌گیرد. در ساختمان دیواره سلول گیاهی مونومرها باعث اتصال لیگنین به کربوهیدرات‌های دیواره می‌گردند.

بسیاری از مونومرهای فنولی که در جیره غذایی دام‌ها وجود دارند حاوی P- کوماریک و فرولیک اسیدها هستند. این ترکیبات که فنولیک‌های آزاد محسوب می‌شوند، موجب کاهش مصرف خوراک در دام شده و براساس مطالعات انجام شده، چندین سیستم آنزیمی در پستانداران توسط این مونومرهای فنولی غیرفعال می-گردد. علاوه بر این رشد باکتری‌های هوازی و بی‌هوازی و تجزیه آنزیمی نیز توسط مونومرهای فنولی مختل می‌گردد. جارد و همکاران (۱۹۷۱) اثرات ضد میکروبی ترکیبات فنولی را در چوب گزارش کردند و بیان نمودند که مقاومت طبیعی بسیاری از انواع چوب‌ها در نتیجه ظرفیت سمی بودن ترکیبات فنولی موجود در بخش سخت چوب برای میکروارگانیسم‌ها است. ترکیبات فنولی باعث تجزیه باکتری‌ها با ورود آب از غشای سلولی آنها می‌شوند و محتویات سلولی را از آن خارج می‌کنند. ترکیبات فنولی به عنوان نگهدارنده‌های غذایی استفاده می‌شوند زیرا بازدارنده رشد میکروبی هستند. داویدسون و بارانن (۱۹۸۱) گزارش کردند فرولیک اسید در غلظت ۲/۵ میلی‌گرم در لیتر رشد مخمر ها را محدود می کند.

لیگنین قادر است با نیترات‌ها، کارسینوژن‌ها، نمک‌های صفراوی، اسیدهای آمینه و مینرال‌ها در دستگاه گوارش پیوند تشکیل دهد. در اثر فعالیت‌های باکتریایی شکمبه مونومرهای فنولی متصل به دیواره سلولی جدا شده و ترکیبات لیگنین-کربوهیدرات محلول در شکمبه ایجاد می‌شوند. هامتس و هارتلی (۱۹۷٦) نشان دادند که اسید فرولیک و P-کوماریک دو ترکیب فنولی با غلظت‌های بالا در علوفه‌ها هستند و در تجزیه مواد آلی گیاهی در شکمبه مؤثراند.

بیوسنتز ترکیبات فنولی در حین متابولیسم گیاه، سنتز اسیدهای آمینه آروماتیک (فنیل آلانین و تیروزین) را مختل می‌کند. اسیدهای آمینه آروماتیک پیش‌سازهای مشتقات بنزوئیک اسید از جمله P- هیدروکسی بنزوئیک اسید، وانیلیک، سیرنژیک و سالیسیلیک اسید هستند. اسید سینامیک از فنیل آلانین مشتق شده که به ترکیبات فنیل پروپنوئید تبدیل می شود که شامل اسید P-کوماریک، اسید فرولیک و الکل کونفریل می‌باشد. در علوفه-های خشبی P-کوماریک و فرولیک از اسیدهای فنولی اولیه محسوب می‌شوند. مقدار ترکیبات فنولی تانینی و غیر تانینی در گراس‌ها عموماً بیشتر از لگوم‌ها است. ترکیبات فنولی با وزن مولکولی پایین در حین خشک کردن گیاه پلی‌مریزه می‌شوند. در خوراک‌های کنسانتره‌ای میزان ترکیبات فنولی پایین است، ولی دانه آفتابگردان حاوی میزان اندکی اسید کافئیک می‌باشد (جانگ و فاهی، ۱۹۸۳).

۲-۲-٦-۲- ترکیبات تانینی: تانن‌ها گروهی از متابولیت‌های ثانویه گیاه هستند که نام آنها از واژه فرانسوی tan به معنی پوست بلوط همیشه بهار گرفته شده است. تانن‌ها یک گروه ناهمگن از ترکیبات فنولی با وزن مولکولی بالا هستند و تمایل زیادی برای ایجاد پیوندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر با پروتئین‌ها (عمدتاً)، کربوهیدرات‌های ساختمانی، نشاسته، آلکالوئیدها، اسیدهای نوکلئیک، مواد معدنی و سایر مواد مغذی دارند. مهمترین مشکل خوراک‌های حاوی تانن بالا در تغذیه دام تشکیل پلیمرهای غیرقابل دسترس تانن همراه با پروتئین خوراک است که مانع از هضم پروتئین‌ها می‌گردد (مک اسونی و همکاران، ۲۰۰۱؛ سیلانیکو، ۲۰۰۱).

تانن‌ها به عنوان پلی‌فنول‌های محلول در آب شناخته می‌شوند. این ترکیبات موجب رسوب پروتئین‌ها می‌شوند و این ویژگی محدودیت‌های وسیعی در استفاده از آنها در تغذیه دام‌ها ایجاد کرده است (هاسلام، ۱۹۸۹). هاروتوس (۱۹۸۱) در یک تعریف وسیع‌تر تانن‌ها را به صورت زیر معرفی کرد: هر ترکیب فنولی با وزن مولکولی زیاد که دارای گروه‌های هیدروکسیل فنولی (یا دیگر گروه‌ها مانند کربوکسیل) کافی برای تشکیل کمپلکس‌های بلند با پروتئین‌ها یا سایر ماکرومولکول‌ها را تحت شرایط محیطی خاص داشته باشند. البته می-بایست قابلیت تشکیل کمپلکس با میزال‌ها نیز به این تعریف افزوده شود. بر اساس این تعریف تانن‌ها می-توانند علاوه بر پروتئین با نشاسته و سلولز نیز تشکیل کمپلکس دهند. تانن‌ها به دلیل واکنش بین تانن‌ها و موکوپروتئین‌های بزاق باعث کاهش خوش خوراکی می‌شوند. علاوه بر این تانن‌ها با اثر مستقیم روی گیرنده-