



استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در تغذیه نشخوارکنندگان با هدف بهبود عملکرد و کاهش هزینه‌های تغذیه

حسن رفیعی*، حسین امیدی

۱- استادیاران بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

*. نویسنده مسئول: h.rafiee@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۱۱

چکیده

رفیعی، ح. و امیدی، ح. ۱۴۰۱. استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در تغذیه نشخوارکنندگان با هدف بهبود عملکرد و کاهش هزینه‌های تغذیه. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۳ (۱): ۱۶-۲۳.

گوجه‌فرنگی یکی از محصولات عمده تولیدی کشور است که بیشتر در فصل تابستان تولید می‌شود. این محصول، هم به صورت تازه خوری مورد مصرف قرار می‌گیرد و هم در صنایع تبدیلی به فرآورده‌های مختلفی چون: رب، سس و غیره تبدیل می‌شود. در فرآیند تولید رب، گوجه‌فرنگی بعد از شستشو، عصاره‌گیری می‌شود و آنچه که از این مرحله باقی می‌ماند، تفاله گوجه‌فرنگی است که شامل پوسته، دانه و تا حدی نیز گوشت میوه است و رطوبت بالایی دارد. نسبت این قسمت‌ها در تفاله، بسته به رقم گوجه‌فرنگی متفاوت است اما به‌طور کلی نسبت پوسته از ۵۰٪ تا ۶۰٪ و نسبت دانه از ۳۰٪ تا ۴۰٪ متغیر است. طبق آمار سال ۱۳۹۸ وزارت جهاد کشاورزی، به ترتیب: ۶۹ و ۱/۴ میلیون تن گوجه‌فرنگی و تفاله گوجه‌فرنگی در ایران تولید شده است. تفاله گوجه‌فرنگی با حدود ۲۲٪ پروتئین و ۱۰٪ چربی، می‌تواند به‌عنوان خوراک دام استفاده شود که علاوه بر کاهش نیاز به مواد خوراکی وارداتی و کاهش هزینه دامداران، می‌تواند به حفظ محیط‌زیست و کاهش مصرف آب نیز کمک کند. از تفاله خشک گوجه‌فرنگی می‌توان در سطح ۱۰٪ جیره گاوهای شیری و ۱۵٪ جیره گاوهای پرواری و گوسفند، به‌عنوان جایگزین منابع پروتئین و کربوهیدرات استفاده کرد؛ همچنین از تفاله تر گوجه‌فرنگی نیز می‌توان به صورت افزودنی در سیلوی ذرت استفاده نمود. حتی از سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی می‌توان به‌عنوان جایگزین منابع علوفه‌ای جیره تا سطح ۱۵٪ بهره برد.

واژه‌های کلیدی: تفاله گوجه‌فرنگی، تغذیه نشخوارکنندگان، عملکرد

مقدمه

ایران به لحاظ تغییرات اقلیمی و به‌علت افزایش دما و کاهش میزان بارش، در گروه کشورهای قرار گرفته است که با کمبود شدید منابع آب روبرو است. علاوه‌براین، بهره‌برداری نامناسب موجب کاهش شدید منابع آبی شده است. از سوی دیگر، کاهش بارش‌ها و عدم اجرای طرح تعادل دام‌ومرتع موجب خالی شدن و کاهش کیفیت عرصه‌های مرتعی شده و در نتیجه نیاز دام‌ها به خوراک آماده را افزایش داده است (۳). در کنار این مسائل، به‌علت اعمال تحریم‌های ظالمانه، واردات نهاده‌های دامی نیز با مشکلاتی مواجه شده است؛ به‌طوری‌که واردات مواد خوراکی اصلی شامل کنجاله سویا، جو و ذرت در سال‌های اخیر به‌شدت کاهش یافته است. کاهش واردات و نیز کاهش تولید داخلی به‌علت کمبود منابع آب، باعث وارد آمدن فشار زیادی به صنعت دامپروری برای تامین خوراک دام شده است. مجموع این موارد، اهمیت یافتن منابع جایگزین برای اقلام خوراکی رایج (کنجاله سویا، جو و ذرت)؛ همچنین لزوم استفاده بهینه از مواد خوراکی موجود در کشور را بیشتر نشان می‌دهد. در این راستا، استفاده از پسماندها و ضایعات کشاورزی، راه‌حل مناسبی برای تامین بخشی از نیازهای دامپروران است. سالانه بخش زیادی از محصولات کشاورزی و باغی کشور از مرحله کاشت تا مرحله مصرف، از بین می‌روند. تخمین زده می‌شود که هر سال در ایران به‌طور متوسط حدود ۱۰۶۷۲ میلیون تن انواع محصولات کشاورزی و باغی تولید می‌شود. از این مقدار حدود ۲۰٪ تا ۳۰٪ یعنی معادل ۲۱ تا ۳۲ میلیون تن، تبدیل به ضایعات و پسماند می‌شود که برای مصارف انسانی یا صنایع غذایی و خوراکی قابلیت مصرف ندارند (۱، ۲). ولی استفاده از این پسماندها در تغذیه دام، می‌تواند به کاهش وابستگی و افزایش خودکفایی در صنعت دامپروری کمک زیادی بکند.

طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی، در سال ۱۳۹۸ حدود ۶/۹ میلیون تن گوجه‌فرنگی در کشور تولید شده است (۱). گوجه‌فرنگی در طول سال مورد مصرف قرار می‌گیرد، اما بیشترین میزان تولید آن، مربوط به فصل تابستان است. با توجه به اینکه حدود یک‌پنجم وزن گوجه‌فرنگی به تفاله تبدیل می‌شود، می‌توان وزن تقریبی تفاله گوجه‌فرنگی تولیدی در ایران را حدود ۱/۳۸ میلیون تن تخمین زد (۶).

در صنایع تبدیلی، از گوجه‌فرنگی محصولات ماند راب و سس تولید می‌شود. در فرآیند تولید این دو محصول، آنچه که از فرآیند عصاره‌گیری باقی می‌ماند تفاله گوجه‌فرنگی نام دارد که شامل پوسته، دانه و تا حدی نیز گوشت میوه است که رطوبت بالایی دارد (شکل ۱). نسبت این بخش‌ها در تفاله، بر اساس نوع رقم گوجه‌فرنگی متفاوت می‌باشد اما به‌طور کلی، نسبت پوسته از ۵۰٪ تا ۶۰٪ و نسبت دانه از ۳۰٪ تا ۴۰٪ متغیر است (۶). علاوه بر مواد مغذی شامل پروتئین و چربی، تفاله گوجه‌فرنگی سرشار از ویتامین‌های A و B و C و اسید آمینه لایزین است (۹). میزان لایزین تفاله گوجه‌فرنگی ۱۳٪ از کنجاله سویا بیشتر است. همچنین تفاله گوجه‌فرنگی دارای مقادیر قابل توجهی لیکوپن است که به‌علت خاصیت آنتی‌اکسیدانی، موجب افزایش کیفیت خوراک، کاهش اختلالات گوارشی و بالا رفتن مقاومت در برابر بیماری‌ها (به‌خصوص اسهال) می‌شود.

بر این اساس، هدف این مقاله بررسی امکان استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در تغذیه نشخوارکنندگان است که در این راستا به ارزش غذایی تفاله گوجه‌فرنگی، روش‌های استفاده در تغذیه دام و همچنین میزان مصرف آن در دام‌های مختلف پرداخته می‌شود.

ارزش غذایی تفاله گوجه‌فرنگی

تفاله گوجه‌فرنگی از لحاظ ترکیبات شیمیایی، به‌جهت داشتن پروتئین خام بالای حدود ۲۲٪ تا ۲۵٪، می‌تواند به‌عنوان منبع پروتئین ارزان‌قیمت در تغذیه دام استفاده شود. اما یکی از مشکلات عمده در استفاده از پسماندها در تغذیه دام، ترکیب متغیر آنها است. ترکیبات شیمیایی تفاله گوجه‌فرنگی تحت تاثیر عواملی نظیر وارسته، درجه رسیدگی، شرایط خاک و آبیاری و روش‌های فرآوری قرار می‌گیرد (۷). در جدول (۱) ترکیب شیمیایی پوسته، دانه و تفاله گوجه‌فرنگی ارائه شده است.

مقادیر پروتئین خام، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی و فیبر نامحلول در شوینده خنثی تفاله گوجه‌فرنگی و اجزا آن بالا است، به‌طوری‌که مقدار پروتئین خام دانه در حد کنجاله پنبه‌دانه خوب داخلی می‌باشد. مقدار چربی نیز نسبتاً بالا است.



شکل ۱ - ظاهر تفاله مرطوب گوجه‌فرنگی

جدول ۱ - ترکیب شیمیایی پوسته، دانه و تفاله گوجه‌فرنگی (۶)

ماده مغذی (درصد)					صفت
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	فیبر نامحلول در شوینده خنثی	پروتئین خام	چربی خام	خاکستر	
۴۹/۸۹ ^c	۵۶/۵ ^b	۲۲/۷۳ ^b	۷/۵ ^b	۵/۶۵	تفاله خشک گوجه‌فرنگی
۴۱/۵۰ ^d	۵۰/۵ ^c	۳۱/۳۵ ^a	۱۲/۰ ^a	۵/۶۴	دانه گوجه‌فرنگی
۵۵/۰۰ ^a	۵۹/۵ ^a	۱۷/۰۶ ^c	۵/۰ ^c	۵/۶۵	پوسته گوجه‌فرنگی

a-d: میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($P < 0.05$).

روش استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی

تفاله گوجه‌فرنگی به‌علت تولید در ماه‌های گرم سال، رطوبت بالا و نیز وجود مواد مغذی، به‌سرعت فاسد می‌شود (۶)؛ بنابراین برای استفاده بهینه در تغذیه دام باید با روش‌های مختلف از جمله خشک‌کردن یا سیلوکردن، کیفیت آن را حفظ نمود (۱۰). تفاله گوجه‌فرنگی بدون مواد افزودنی قابلیت سیلوشدن را دارد و با توجه به بافت فیزیکی و کوچک‌بودن اندازه قطعات، به‌راحتی می‌توان آن را سیلو نمود. حتی در مواردی که حجم به‌نسبت کمی از تفاله گوجه‌فرنگی در دسترس باشد، می‌توان در سیلوهای کوچک آن را با وسایل دستی سیلو کرد و با لگدزدن هوای آن را خارج نمود. در مواردی نیز که حجم تفاله زیاد باشد، می‌توان از تراکتور برای فشردن استفاده نمود. البته نباید انتظار تخمیر سیلویی (مانند علوفه ذرت) را در مورد سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی داشت اما با

بر این اساس تفاله گوجه‌فرنگی، ماده خوراکی ویژه‌ای است که با توجه به مقدار فیبر نامحلول در شوینده اسیدی و فیبر نامحلول در شوینده خنثی، باید به‌عنوان یک ماده فیبری در نظر گرفته شود اما محتوای بالای موادی چون پروتئین و چربی، آن را از مواد فیبری که به‌طور عمده از نظر این مواد (پروتئین و چربی) فقیر هستند، متمایز می‌کند (۴). همچنین عباسی و همکاران (۸) در کتاب جداول مواد مغذی منتشرشده در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، ترکیب تفاله گوجه‌فرنگی را به‌شرح جدول (۲) بیان کرده‌اند: بر اساس مطالب ارائه شده، می‌توان این نکته مهم را بیان کرد که قبل از استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی، حتماً باید آنالیز ترکیبات شیمیایی آن به‌ویژه از نظر پروتئین، چربی، خاکستر و ماده خشک انجام شود و با توجه به ترکیب مواد مغذی موجود، جایگزین سایر مواد خوراکی در جیره شود.

جدول ۲ - ترکیب تفاله گوجه‌فرنگی هوا خشک

درصد	DM	CP	CF	NDF	ADF	ASH	EE	NFE	NFC	TDN
	۹۴/۵	۲۶	۳۰/۳	۵۰/۶	۳۴/۵	۳/۷	۷/۷۷	۳۲/۲۳	۱۱/۹۳	۶۱/۸۱
مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک										
	ME	NEm	DE	GE	NEg					
	۱/۴۱	۲/۲۸	۲/۷۲	۵/۲۲	۰/۸۲					

DM = ماده خشک، CP = پروتئین خام، CF = فیبر خام، NDF = فیبر نامحلول در شوینده خنثی، ADF = فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، NFE = عصاره بدون ازت، NFC = کربوهیدرات غیرفیبری، TDN = کل مواد قابل هضم، DE = انرژی قابل هضم، ME = انرژی متابولیسمی، NEm = انرژی خالص نگهداری، NEL = انرژی خالص شیردهی، NEg = انرژی خالص رشد.



شکل ۲ - ظاهر تفالۀ خشک گوجه‌فرنگی

فراهم‌نمودن شرایط بی‌هوازی تفالۀ، سالم باقی خواهد ماند. همچنین می‌توان در هنگام سیلوکردن تفالۀ گوجه‌فرنگی از مواد جاذب رطوبت مانند تفالۀ چغندر قند استفاده کرد. یانق و همکاران (۱۱) بیان کردند که افزودن ۱۰٪ تفالۀ چغندر قند به سیلوی تفالۀ گوجه‌فرنگی، باعث افزایش کیفیت و خوش‌خوراکی آن می‌شود. این کار باعث افزایش ماده خشک و کاهش پساب و شرایط بهتر تخمیر در سیلوی تفالۀ گوجه‌فرنگی می‌شود.

خشک کردن تفالۀ گوجه‌فرنگی به ماشین‌آلات و سوخت نیاز دارد که این مورد در کارخانه‌های بزرگ تولید رب گوجه‌فرنگی امکان‌پذیر است. در مقیاس کوچک نیز دامداران می‌توانند تفالۀ را در زیر آفتاب خشک کنند که البته نیاز به زیرورو کردن دارد. در هر صورت باید دقت شود که تفالۀ در معرض کپک‌زدگی قرار نگیرد. البته شرکت‌هایی هستند که کار خشک کردن پسماندها را با کمک تجهیزات مناسب انجام می‌دهند و دامدارها می‌توانند تفالۀ خشک را از آنها خریداری کنند. برای مثال محصولی به نام پودر گوجه‌فرنگی به بازار آمده است که دارای ۲۰٪ پروتئین، ۱۰٪ چربی، ۱۶٪ فیبر، ۵٪ خاکستر و ۹۵٪ ماده خشک است. البته در هنگام استفاده از تفالۀ گوجه‌فرنگی باید به ظاهر آن توجه شود و در صورت کپک‌زدگی یا بوی بد، از مصرف آن خودداری شود. در شکل (۲) ظاهر تفالۀ گوجه‌فرنگی خشک و سالم ارائه شده است.

استفاده از تفالۀ گوجه‌فرنگی در تغذیه گاوهای شیری
تفالۀ گوجه‌فرنگی به صورت خشک، مرطوب و سیلوشده در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده می‌شود. صفری و همکاران (۶) تفالۀ خشک یا سیلوشده گوجه‌فرنگی را جایگزین بخشی از سیلوی جو کردند. در این مطالعه، استفاده از تفالۀ گوجه‌فرنگی به میزان ۸٪ جیره و به صورت سیلوشده یا آفتاب‌خشک هیچ تأثیر منفی بر مصرف خوراک یا ترکیبات شیر نداشت و تولید شیر از ۴۰/۳۱ به ۴۱/۳ کیلوگرم افزایش یافت

جدول ۳- میانگین ماده خشک مصرفی، تولید و ترکیب شیر در گاوهای مصرف‌کننده تفالۀ گوجه‌فرنگی به صورت خشک و سیلوشده

صفات	بدون تفالۀ گوجه	۸٪ تفالۀ خشک گوجه	۸٪ سیلاژ تفالۀ گوجه
مصرف خوراک (کیلوگرم در روز)	۲۵/۷۱	۲۶/۳۹	۲۴/۶۳
تولید شیر (کیلوگرم در روز)	۴۰/۳۱	۴۱/۳۵	۴۱/۱۶
درصد چربی	۲/۷۹	۲/۷۸	۲/۷۰
درصد پروتئین	۳/۰۸	۳/۰۹	۳/۱۰

توجه قرار گیرد این است که این سیلو خاصیت اسیدی بالاتری نسبت به سیلوی ذرت دارد و ممکن است باعث کاهش pH شکمبه شود؛ بنابراین، بهترین روش مصرف به صورت تدریجی است تا باعث سازگاری دام به خوراک جدید شود؛ همچنین باید از مصرف زیاد سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی خودداری شود و حداکثر تا سطح ۱۵٪ در جیره گاوهای شیری استفاده شود (۶).

استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در تغذیه گاوهای پرواری

در آزمایشی، تفاله گوجه‌فرنگی تازه به میزان ۸٪ و ۱۶٪ جایگزین سبوس گندم در تغذیه گاوهای پرواری با وزن ۲۲۰ کیلوگرم و سن ۲۱۰ روز گردید (۹) که این امر باعث کاهش سطح انرژی جیره شد. از سوی دیگر، مصرف خوراک در گاوهای پرواری با این جایگزینی افزایش یافت اما به علت کاهش دریافت انرژی، رشد دام کاهش یافت. البته کاهش رشد دام فقط در سطح ۱۶٪ تفاله گوجه‌فرنگی مشاهده شد و در سطح ۸٪ رشد کاهش نیافت. این نکته باید در نظر گرفته شود که همیشه در زمان استفاده از پسماندها در جیره دام‌های مختلف، سطح پروتئین و انرژی جیره بررسی شود. اگر این جایگزینی منجر به کاهش سطح پروتئین و انرژی گردد، می‌تواند باعث کاهش عملکرد دام شود که این موضوع به علت عدم بالانس جیره است و ربطی به کیفیت و ارزش پسماند مصرفی ندارد. همانطور که قبلاً نیز اشاره شد، پسماندها باید به صورت تدریجی و تا حد مناسب در دام استفاده شود.

استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در تغذیه گوسفند

در تغذیه گوسفندهای پرواری با وزن اولیه ۳۰ کیلوگرم، از سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی استفاده شد. در یک آزمایش، سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی به میزان ۳۰٪ جایگزین بخشی از کاه (۵٪)، بونجه (۱۵٪) و دانه جو (۱۰٪) شد (۱۱). استفاده از سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی باعث کاهش ۱۵ درصدی قیمت جیره؛ همچنین افزایش وزن بیشتر بره‌های مصرف‌کننده سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی (۲۹۹ در مقابل ۲۴۰ گرم‌درروز) و ضریب تبدیل خوراک بهتر (۴ در مقابل ۷) شد. در تحقیق یانق و همکاران (۱۱) تفاله گوجه‌فرنگی به‌طور همزمان جایگزین بخش علوفه‌ای و کنسانتره گردید که این امر باعث کاهش هزینه‌های جیره و بهبود عملکرد دام شد. به نظر می‌رسد که این روش جایگزینی، مناسب‌ترین حالت استفاده از پسماندهایی مانند تفاله

(جدول ۳). با اینکه تفاوت‌ها بین تفاله خشک و سیلوشده معنی‌دار نبود اما به نظر می‌رسد که تفاله خشک، خوش‌خوراکی بیشتری دارد. این یافته‌ها نشان داد که تفاله گوجه‌فرنگی، قابلیت استفاده به‌عنوان جایگزین علوفه را دارد که این موضوع در شرایط حاضر که به‌دلایل مختلف کشور با کمبود علوفه مواجه است، می‌تواند گره‌گشا باشد. افزایش تولید شیر نیز می‌تواند به علت افزایش قابلیت هضم بخش فیبری تفاله گوجه‌فرنگی نسبت به مواد علوفه‌ای، بهبود تخمیر شکمبه و افزایش تولید پروپونات (۱۵) و افزایش سطح پروتئین عبوری جیره و بهبود کارایی نیتروژن باشد (۶). همچنین صفری و همکاران (۶) بیان کردند که افزایش عددی ماده خشک مصرفی به میزان یک کیلو در تیمارهای حاوی تفاله گوجه‌فرنگی باعث افزایش تولید شیر شده است.

شیبانی و همکاران (۵) نیز در آزمایش خود، از تفاله گوجه‌فرنگی در سطوح ۵٪ و ۱۰٪ به‌عنوان جایگزین کنجاله آفتابگردان در جیره استفاده کردند که تفاوت معنی‌داری در عملکرد گاوها مشاهده نشد.

تفاله گوجه‌فرنگی را می‌توان جایگزین بخشی از منابع پروتئینی گران‌قیمت نیز کرد. روش دیگر استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی افزودن به سیلوی ذرت است. طهماسبی و دیانی (۷) تفاله گوجه را در سطح ۷/۵٪ و ۱۵٪ به سیلوی ذرت اضافه کردند و این سیلوها در تغذیه گاوهای شیرده استفاده شدند. استفاده از این سیلوها در تغذیه گاوهای شیری تغییری در عملکرد دام‌ها ایجاد نکرد اما باعث افزایش کارایی تولید شیر شد. این روش می‌تواند در گاوداری‌هایی که توانایی خشک یا سیلو کردن مجزای تفاله گوجه‌فرنگی را ندارند، مورد استفاده قرار گیرد.

ویس و همکاران (۱۶) نیز گزارش کردند جیره حاوی مخلوط سیلاژ ذرت و تفاله گوجه‌فرنگی، تأثیری در مصرف ماده خشک، تولید و ترکیب شیر نداشته است؛ اما در آزمایشی دیگر، عبدالله‌زاده و همکاران (۱۲) نشان دادند مصرف سیلوی تفاله سیب و گوجه‌فرنگی به‌صورت مخلوط، سبب افزایش ماده خشک مصرفی، کارایی خوراک و تولید شیر شده است. آنها افزایش در تولید شیر را به افزایش مصرف خوراک و خوش‌خوراکی نسبت دادند. افزودن تفاله گوجه‌فرنگی به‌میزان ۱۲٪ به سیلوی ذرت، باعث افزایش غلظت پروتئین (۷/۶٪) به ۹/۸٪ ماده خشک، لیگنین (۲/۴٪) به ۶/۱٪ ماده خشک و اسیدهای چرب (۲/۵٪) به ۳/۸٪ ماده خشک شد (۱۶). pH و نیتروژن آمونیاکی، تفاوتی بین سیلواها نداشت اما میزان نیتروژن غیرپروتئینی در سیلوی حاوی ۱۲٪ تفاله گوجه‌فرنگی (۱۹/۵۸٪) به ۱۷/۵۱٪ نیتروژن کاهش یافت (۱۶).

البته نکته‌ای که در زمان مصرف سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی باید مورد

گوجه‌فرنگی است که دارای بخش فیبری بالا و انرژی و پروتئین کافی است و می‌تواند جایگزین همزمان بخش فیبری و کنسانتره‌ای جیره شود.

در مطالعه‌ای که هارب و همکاران (۱۴) در بره‌های پرواری آواسی انجام دادند سطوح مختلف تفاله خشک گوجه‌فرنگی را جایگزین دانه جو کردند و گزارش دادند که تفاله خشک گوجه‌فرنگی را می‌توان تا ۲۵٪ به جیره بره‌ها اضافه نمود، بدون آنکه اثر منفی بر عملکرد داشته باشد، درحالی‌که سطوح بالاتر (۵۰٪ و ۷۰٪) سبب کاهش سرعت رشد بره‌ها شد که این کاهش می‌تواند ناشی از بالابودن لیگنین و سلولز تفاله گوجه‌فرنگی باشد. در آزمایش دیگری تفاله خشک گوجه‌فرنگی به میزان صفر تا ۱۵ درصد جیره جایگزین بخشی از علوفه و کنجاله سویا گردید (۱۵). این جایگزینی باعث افزایش قابلیت هضم فیبر و ماده آلی، کاهش pH و آمونیاک شکمبه و افزایش رشد و بهبود ضریب تبدیل شد. در تحقیق عمر و عبدالمجید (۱۵) متوسط افزایش وزن روزانه از ۱۸۵ به ۲۲۸ گرم و ضریب تبدیل خوراک از ۶ به ۴/۴ بهبود یافت. همچنین فوندویلا و همکاران (۱۳) بیان کردند که افزودن تفاله گوجه‌فرنگی به میزان ۲۰٪ به جیره، باعث افزایش وزن نهایی بره‌های پرواری شده است. به‌طورکلی، افزایش عملکرد بره‌های پرواری ممکن است به سبب افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و دریافت انرژی بیشتر از خوراک باشد (۱۱، ۱۵).

ریال از ذرت علوفه‌ای ارزان‌تر است که علاوه بر صرفه اقتصادی، با توجه به آنالیز مواد مغذی بهتر، می‌تواند باعث افزایش عملکرد دام و کاهش هزینه به‌صورت همزمان شود. همچنین، قیمت دانه‌های ذرت و جو و سیوس گندم نیز از قیمت تفاله خشک گوجه‌فرنگی بالاتر است. در این صورت، حتی اگر فقط ۱۰٪ دانه‌های غلات با تفاله خشک گوجه‌فرنگی جایگزین شود، می‌تواند باعث کاهش میزان قابل توجهی در هزینه تغذیه شود. در ضمن، با افزایش قیمت کاه، به‌راحتی می‌توان از تفاله خشک گوجه‌فرنگی به‌عنوان جایگزین بخشی از کاه در جیره گاو و گوسفند استفاده کرد که حتی با توجه به ارزش غذایی بالاتر، می‌تواند باعث بهبود کیفیت جیره و افزایش عملکرد دام شود.

نتیجه‌گیری

تفاله گوجه‌فرنگی با حدود ۲۲٪ پروتئین و ۱۰٪ چربی، می‌تواند به‌عنوان خوراک دام، جایگزین منابع کنسانتره‌ای و علوفه‌ای شود. از تفاله خشک گوجه‌فرنگی در سطح ۱۰٪ جیره گاوهای شیری و ۱۵٪ جیره گاوهای پرواری و گوسفند می‌توان به‌عنوان جایگزین منابع پروتئین و کربوهیدرات استفاده کرد. همچنین از تفاله تر گوجه‌فرنگی نیز می‌توان به‌صورت افزودنی به سیلوی ذرت و یا حتی از سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی به‌عنوان جایگزین منابع علوفه‌ای جیره تا سطح ۱۵٪ استفاده کرد. البته قبل از استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی، حتماً باید آنالیز ترکیبات شیمیایی انجام شود و با توجه به ترکیب مواد مغذی، جایگزین سایر مواد خوراکی در جیره گردد.

ارزش اقتصادی استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در تغذیه نشخوارکنندگان

به‌طور کلی در استفاده از پسماندها، مهمترین نکته، اقتصادی بودن آن است که همواره باید قیمت آنها با نهاده‌های رایج در تغذیه دام مقایسه شده و در صورت اقتصادی بودن از آنها استفاده شود. در حال حاضر (خرداد ۱۴۰۰) قیمت نهاده‌های رایج در تغذیه دام، همچنین قیمت تفاله خشک و تر گوجه‌فرنگی در بازار آزاد بدین شرح است: دانه جو ۵۷۰۰۰ ریال، دانه ذرت ۵۰۰۰۰ ریال، سیوس گندم ۴۰۰۰۰ ریال، کنجاله سویا ۷۷۰۰۰ ریال، کاه گندم ۳۰۰۰۰ ریال، یونجه خشک ۴۵۰۰۰ ریال، ذرت علوفه‌ای ۱۲۰۰۰ ریال، تفاله تر گوجه‌فرنگی ۸۰۰۰ ریال و تفاله خشک گوجه‌فرنگی ۳۴۰۰۰ ریال. در این شرایط، جایگزینی تفاله گوجه‌فرنگی با هر کدام از اقلام یادشده برای دامداران صرفه اقتصادی دارد. برای مثال، هر کیلو تفاله تر گوجه‌فرنگی، ۴۰۰۰

توصیه‌های ترویجی

- با توجه به قیمت پایین تر تفاله گوجه‌فرنگی در فصل تابستان، به دامداران توصیه می‌شود با خرید این محصول به‌میزان کافی و نگهداری از آن به‌صورت خشک یا سیلو، امکان استفاده از آن در طول سال را فراهم آورند.
- با توجه به فسادپذیری بالای تفاله گوجه‌فرنگی به‌علت تولید در ماه‌های گرم سال، رطوبت بالا و نیز غنی بودن از مواد مغذی، به دامداران توصیه می‌شود به‌منظور استفاده

متخصصان تغذیه استفاده شود. لازم به یادآوری است که در حال حاضر با توجه به قیمت نهاده‌های اصلی در بازار، استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی خشک یا تر، جایگزین مواد علوفه‌ای و کنسانتره‌ای دارای صرفه اقتصادی است.

می‌توان از تفاله خشک گوجه‌فرنگی در سطح ۱۰٪ جیره گاوهای شیری و ۱۵٪ جیره گاوهای پرواری و گوسفند به‌عنوان جایگزین منابع پروتئین و کربوهیدرات مانند کنجاله سویا، ذرت و جو در کل جیره استفاده کرد. همچنین می‌توان از تفاله تر گوجه به‌صورت افزودنی به سیلوی ذرت و یا حتی از سیلوی تفاله گوجه‌فرنگی به‌عنوان جایگزین منابع علوفه‌ای جیره تا سطح ۱۵٪ استفاده کرد.

برای کسب بهترین نتیجه، می‌توان از تفاله گوجه‌فرنگی به‌عنوان جایگزین بخش علوفه‌ای و کنسانتره‌ای جیره به‌صورت همزمان استفاده کرد. با این روش، ضمن حفظ سطح مصرف خوراک و سلامت شکمبه، عملکرد دام نیز ثابت و یا افزایش می‌یابد؛ در نتیجه، کاهش هزینه‌ها می‌تواند سبب افزایش سود دامداران شود.

بهینه از این محصول در تغذیه دام، به روش‌های مختلف از جمله: خشک یا سیلوکردن، نسبت به حفظ‌ونگهداری مناسب آن اقدام نمایند. در ضمن، در هنگام سیلوکردن می‌توان از ۱۰٪ تفاله چغندر قند، به‌منظور افزایش ماده خشک سیلو استفاده کرد.

قبل از استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی باید آنالیز مواد مغذی آن توسط آزمایشگاه معتبر، اندازه‌گیری شود و میزان ماده خشک، پروتئین، چربی، خاکستر و NDF، مورد ارزیابی قرار گیرد. در ضمن، در زمان استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی باید برای فرموله کردن جیره، از نظر متخصص تغذیه دام استفاده شود.

از آنجائی که هدف اصلی استفاده از پسماندها، کاهش قیمت نهایی جیره و افزایش سود دامدار است؛ بنابراین همواره قیمت پسماندها با قیمت مواد خوراکی رایج بر حسب ماده خشک مقایسه شود. چنانچه قیمت پسماند برابر و یا بیشتر از قیمت نهاده‌های اصلی باشد، خرید آن اقتصادی نیست. توصیه می‌شود در این خصوص، از نظر

فهرست منابع:

۱. احمدی، ک.، عبادزاده، ح.، حاتمی، ف.، عبدشاه، ه. و کاظمیان، آ. ۱۳۹۹. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷. جلد اول: محصولات زراعی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۷ صفحه.
۲. احمدی، ک.، عبادزاده، ح.، حاتمی، ف.، حسین‌پور، ر. و عبدشاه، ه. ۱۳۹۹. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷. جلد سوم: محصولات باغی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۱۶۳ صفحه.
۳. ترابی، م. ۱۳۹۹. توسعه کشت علوفه زمستانه، گامی در جهت افزایش بهره‌وری آب و تحقق استفاده از آب سبز. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام، (۲)۱: ۵۳-۴۳.
۴. رفیعی، ح. ۱۳۹۲. اصول پرورابندی گاو در ایران. انتشارات تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی. ۳۲۰ صفحه.
۵. شیبانی نوقابی، م.، مصطفی‌لو، ی.، مسلمی‌پور، ف. و قرهباش، آ. ۱۳۹۰. اثر استفاده از تفالۀ خشک گوجه‌فرنگی بر عملکرد، تولید و ترکیب شیر گاوهای شیرده هلشتاین. اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی. زنجان. ایران.
۶. صفری، ر.، ولی‌زاده، ر.، بیات کوهسار، ج.، ناصریان، ع. و طهماسبی، ع. ۱۳۸۹. تأثیر استفاده از جیره‌های حاوی تفالۀ خشک و یا سیلو شده گوجه‌فرنگی بر ویژگی‌های تولیدی گاوهای شیرده هلشتاین. پژوهش‌های علوم دامی ایران، ۲(۱): ۹۹-۹۱.
۷. طهماسبی، ر. و دیانی، ا. ۱۳۹۴. بررسی تأثیر تغذیه مخلوط سیلاژ ذرت علوفه‌ای و سطوح مختلف تفالۀ گوجه‌فرنگی بر عملکرد گاوهای شیری هلشتاین. پژوهش در نشخوارکنندگان، ۳(۱): ۸۶-۷۱.
۸. عباسی، ا.، فضائی، ح.، زاهدی‌فر، م.، میرهادی، ا.، گرامی، ع.، تیمورنژاد، ن. و علوی، م. ۱۳۸۷. جداول ترکیبات شیمیایی منابع خوراک دام و طیور ایران. انتشارات موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ۸۰ صفحه.
۹. فاضل، آ. ا.، دقیق‌کیا، ح.، محمدزاده، ح. و حسینخانی، ع. ۱۳۹۵. تأثیر کاربرد تفالۀ گوجه‌فرنگی تازه بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی گوساله‌های پرواری هلشتاین. پژوهش‌های علوم دامی، ۲(۲): ۴۳-۳۳.
۱۰. فضائی، ح. ۱۳۹۰. پس‌مانده‌های کشاورزی: عمل‌آوری و مصرف در تغذیه دام. انتشارات الهادی. ۴۵۸ صفحه.
۱۱. یانق، ع.، قنبری، ف.، بیات کوهسار، ج. و مسلمی‌پور، ف. ۱۳۹۸. ترکیب شیمیایی و فراسنجه‌های تولید گاز تفالۀ گوجه‌فرنگی سیلو شده با تفالۀ چغندر قند و تلقیح باکتریایی و تأثیر آن بر عملکرد بره‌های پرواری مغانی. نشریه علوم دامی، ۳۲(۱۲۲): ۲۴۷-۲۶۲.
12. Abdollahzadeh, F. , Pirmohammadi, R. , Fathi, F. , & Bernousi, I. (2010). Effect of feeding ensiled mixed tomato and apple pomace on performance of Holstein dairy cows. *Slovak Journal of Animal Science*, 1: 31-35.
13. Fondevila, M. , Guada, J. A. , Gasa, J. , & Castrillo, C. (1994). Tomato pomace as a protein supplement for growing lambs. *Small Ruminant Research*, 13: 117-126.
14. Harb, M. (1986). Fattening of Awassi male lambs using tomato pomace. *Dirasat Journal of Agricultural Sciences*, 13: 51-71.
15. Omer, H. A. A. , & Abdel-Magid, S. S. (2015). Incorporation of dried tomato pomace in growing sheep rations. *Global Veterinaria*, 14: 01-16.
16. Weiss, W. P. , Frobose, D. L. , & Koch, M. E. 1997. Wet tomato pomace ensiled with corn plants for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 80: 2896-2900.