

## مصرف اختیاری و قابلیت هضم گاوदानه و یونجه با روش های حیوان زنده و آزمایشگاهی

عین‌اله عبدی قزلجه<sup>۱</sup>، جلیل شجاع<sup>۲</sup>، محسن دانش مسگران<sup>۳</sup> و حسین جانمحمدی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>عضو هیات علمی مرکز آموزش عالی شهید سرداری تبریز، <sup>۲</sup>گروه علوم دامی دانشگاه تبریز، <sup>۳</sup>گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۲/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۳/۵/۵

### چکیده

به منظور تعیین قابلیت هضم گاوदानه در خوراک‌های حاوی مقادیر متفاوت یونجه به روش *in vivo* و *in vitro* آزمایشی با رأس گوسفند نژاد قول نر، بالغ و اخته انجام گردید. در این مطالعه قابلیت هضم از طریق معادلات تابعیت تعیین شد و ضریب همبستگی بین روش *in vivo* و *in vitro* محاسبه گردید. ترکیب شیمیایی یونجه و گاوदानه اندازه گیری شد. در روش حیوان زنده ۴ تیمار به ترتیب شامل صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد گاوदानه به همراه جیره پایه یونجه مورد استفاده قرار گرفت. در روش *in vivo*، قابلیت هضم کلیه مواد مغذی در جیره به استثناء الیاف خام و دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) با افزایش نسبت گاوदानه در جیره به طور معنی دار افزایش یافت ولی تفاوت معنی داری بین قابلیت هضم پروتئین خام در خوراک‌های حاوی ۵۰ و ۷۵ درصد گاوदानه مشاهده نشد. رابطه بین سطح گاوदानه و کل مواد مغذی قابل هضم، خطی و ضریب تبیین آن ۹۸ درصد بود. در روش *in vitro* نیز قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک جیره با افزایش نسبت گاوदानه از صفر به ۱۰۰ درصد به طور معنی داری افزایش یافت ولی تفاوت معنی داری در قابلیت هضم ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک بین تیمارهای حاوی صفر و ۲۵ درصد گاوदानه مشاهده نشد. ضریب همبستگی بین نتایج روش *in vivo* و *in vitro* در مورد ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک (D-Value) برای یونجه به ترتیب ۹۹، ۹۹ و ۹۷ بود و برای گاوदानه ۹۷، ۹۷ و ۹۶ بود. در خوراک‌های حاوی مقادیر متفاوت گاوदानه مصرف خوراک حاوی ۵۰ درصد یونجه و ۵۰ درصد گاوदानه حداکثر بود ولی مصرف انرژی قابل متابولیسم در خوراک حاوی ۲۵ درصد یونجه و ۷۵ درصد گاوदानه حداکثر بود و تراکم انرژی قابل متابولیسم با افزایش نسبت گاوदानه افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: گاوदानه، قابلیت هضم، کوسفند قول، مصرف اختیاری



### مقدمه

قابلیت هضم یک غذا علاوه بر این که تحت ترکیب خود غذاست بستگی به ترکیبات غذای دیگری دارد که همراه آن صرف می‌شود. این اثر تجمعی غذاها باعث تردید در نتایج حاصل از آزمایش‌های تعیین قابلیت هضم مواد متراکم که از طریق تفاوت وزنی به دست می‌آید، می‌شود (صوفی سیاوش و جانمحمدی، ۱۳۷۹). گاوदानه با

نام علمی *Vicia ervilia* گیاهی از تیره بقولات و طایفه فاباسه می‌باشد و در زبان فارسی آن را کرسنه نامیده و در آذربایجان به کوروشنه، در کردستان به کزن و در ترکیه به بورچاک معروف است. این گیاه جزو ماشک‌ها<sup>۱</sup> بوده و در زبان انگلیسی bitter vetch خوانده می‌شود. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که کشت گاوदानه و در گذشته

1- Vetch

گردید و آنها با ۲۰ روز فاصله علیه بیماری های آنروتوکسمی و تب برفکی که احتمال داده می شد در منطقه باشند واکسینه شدند. سپس دامها در جایگاه های مربوطه به طور تصادفی تقسیم گردیدند.

در این مطالعه از طرح آزمایشی کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار استفاده شد، از آنجا که گوسفندان از لحاظ وزن مقداری با هم تفاوت داشتند، ابتدا هر گوسفند به طور کاملاً تصادفی به یکی از ۴ تیمار تعلق یافت، سپس آزمون F-max هارتملی بین تیمارها انجام شد. برای بررسی نوع رابطه صفات مورد اندازه گیری نسبت به تغییرات خوراک های آزمایشی از طریق تجزیه رگرسیون پلی نومیال با تشکیل مدل کامل درجه ۳ اقدام گردید. با توجه به اینکه در اکثر مدلها رابطه درجه ۳ معنی دار نشد، از مدل کاهش یافته، شامل رابطه درجه ۲ و خطی استفاده شد. تجزیه با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت و ضرایب رگرسیون خطی و درجه ۲ به همراه انحراف استاندارد آنها و نیز ضرایب تبیین ( $R^2$ ) مدل محاسبه گردید. برای مقایسه میانگین قابلیت هضم خوراکها از آزمون دانکن و برای مقایسه میانگین های حاصله از روش آزمایش روی موجود زنده با روش آزمایشگاهی از آزمون t استفاده شد.

دامها ابتدا مدت ۱۰ روز دوره عادت پذیری به جیره را گذراندند. سپس در طی ۱۰ روز، مصرف اختیاری خوراک اندازه گیری شد. میزان خوراکی که در این دوره به دامها داده می شد ۱۵ درصد بیشتر از مصرف روز قبل بود. دوره جمع آوری مدفوع نیز ۸ روز بود (فرت و همکاران، ۱۹۹۷؛ مصطفی و همکاران، ۱۹۹۷). جمع آوری مدفوع با استفاده از کیسه انجام شد. با توجه به اینکه بیشتر گوسفندان خارجی دبه ندارد استفاده از کیسه هایی که جهت جمع آوری مدفوع بکار می رود، برای گوسفندان ایرانی که غالباً دبه بزرگی دارند، مقدور نمی باشد. این نقیصه منجر به طراحی و ساخت کیسه های جمع آوری مدفوع برای گوسفندان دبه دار گردید. در طراحی و ساخت کیسه ها ویژگی های زیر دنبال شد:

رونق زیادی داشته و بیشتر آن را به گاو نر می دادند شاید دلیل نامگذاری گاودانه به این علت باشد (فتوت، ۱۳۷۵). در منابع هارچی مقدار پروتئین خام دانه گاودانه ۲۶۴/۳۸ گرم در گیلوگرم ماده خشک و در داخل کشور ۲۲۹/۷ گرم در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است (طباطبائی و همکاران، ۱۳۷۹؛ آلیتور و همکاران، ۱۹۹۳؛ طباطبائی و کفیل زاده، ۱۹۹۸).

عوامل مؤثر بر مصرف خوراک به سه گروه فیزیولوژیکی، محیی و جیره ای تقسیم می گردند. ترکیب بدن، جنس، وضعیت فیزیولوژیکی و اندازه جثه از عوامل فیزیولوژیکی، درجه حرارت، باد و بارندگی، طول روز و بیماری ها از عوامل محیطی، قابلیت هضم، غلظت پروتئین خوراک، کمبود و عدم تعادل اسیدهای امینه، نامتعادل بودن سایر مواد تشکیل دهنده جیره، محرومیت از آب، ارزیابی حسی و ترکیب جیره غذایی از عوامل تغذیه ای مؤثر بر مصرف خوراک می باشند.

مهمترین اهداف این پژوهش عبارت بودند از: تعیین قابلیت هضم خوراک های حاوی مقادیر متفاوت یونجه و دانه گاودانه به روش *in vivo* و *in vitro*، تعیین همبستگی بین روش دام زنده با روش آزمایشگاهی در مواد غذایی مورد مطالعه، اندازه گیری مصرف اختیاری خوراک در خوراک های حاوی مقادیر متفاوت یونجه و دانه گاودانه.

## مواد و روش ها

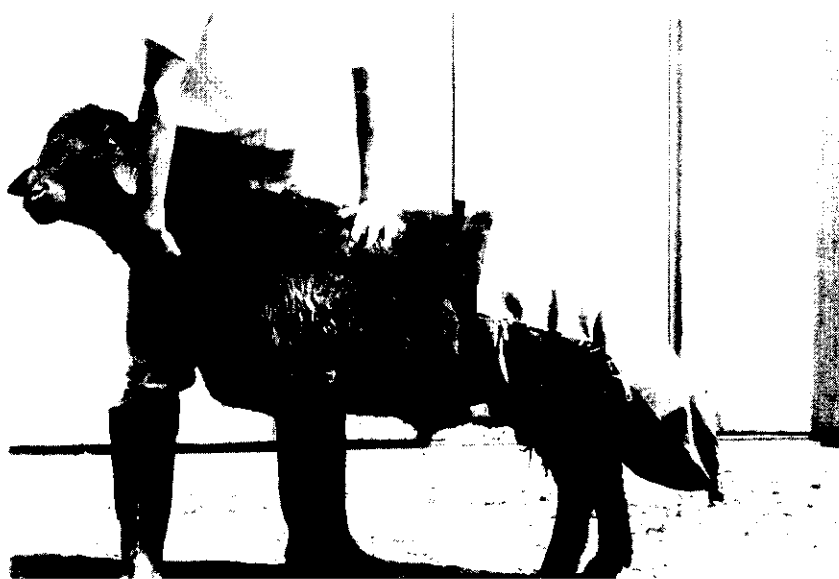
تجزیه شیمیایی مواد خوراکی طبق روش های AOAC (۱۹۹۰) و قابلیت هضم آنها با استفاده از حیوان زنده روش آزمایشگاهی تعیین شد. روش آزمایشگاهی در پنج تیمار به ترتیب شامل ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد دانه گاودانه با روش دو مرحله ای (تیلی و تری) انجام گرفت. در روش استفاده از حیوان زنده از ۱۶ رأس گوسفند نژاد قزل نر بالغ اخته شده با میانگین وزن  $(67 \pm 6)$  کیلوگرم) استفاده گردید. ابتدا کلیه موارد بهداشتی متداول (اعم از پشم چینی و سم چینی) در مورد دامها اعمال و



شدن پاها در نظر گرفته شده است که اطراف این محل‌ها از پارچه شمعی نرم و ضد آب می‌باشد. بعد از اینکه پاهای دام از سوراخ‌های مربوطه عبور داده شد، کمر بند دور کمر محکم بسته می‌شود سپس گردن بند وارد گردن دام شده و از دو پهلوئی دام به کمر بند متصل به کیسه بسته می‌شود. سپس دو طرف کیسه از طریق سوراخ‌هایی که به این منظور تعبیه شده‌اند با نخ مریبوه بسته می‌شود. سوراخ‌هایی که محل عبور پاها بود توسط نخ مربوطه مسدود می‌شوند و در آخر قسمت انتهایی کیسه نیز که محل خروج مدفوع می‌باشد بسته می‌شود. در شکل ۱ نمونه کیسه بکار رفته و نحوه بسته شدن آن نشان داده شده است. مطالع حاضر در چهار سطح یونجه و دانه گاودانه انجام گرفت. در این آزمایش دام‌ها به‌طور آزاد تغذیه شدند. یونجه مورد آزمایش به تنهایی به حیوان داده شد اما با توجه به اینکه امکان خوانیدن دانه گاودانه به تنهایی میسر نبود بنابراین از یونجه به عنوان خوراک پایه استفاده گردید. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های مورد استفاده در جدول ۱ آورده شده است.

۱- ضد آب بودن، تا مدفوع رطوبت خود را از دست ندهد، یا از محیط رطوبت جذب نکند.  
۲- مقاوم بودن، تا در طول دوره جمع‌آوری مدفوع پاره نگردد و امکان استفاده مجدد از آن وجود داشته باشد.  
۳- عدم ایجاد ناراحتی و حساسیت برای دام.  
۴- در جمع‌آوری مدفوع نیاز به باز کردن کل کیسه نباشد، بنابراین در انتهای کیسه محلی برای جمع‌آوری سریع و راحت مدفوع در نظر گرفته شد.  
۵- از جنسی باشد که سایر دامها به آن پوزه نزنند و آن را نجوند.

برزنت یکی از موادی است که تقریباً همه این ویژگی‌ها را داراست، بنابراین در ساخت کیسه‌ها از برزنت استفاده گردید. شکل کیسه به فرم مخروط ناقص می‌باشد. طول کیسه ۸۵ سانتی‌متر، عرض قاعده بزرگ ۶۴ سانتی‌متر و عرض قاعده کوچک که محل جمع‌آوری مدفوع نیز می‌باشد، ۶ سانتی‌متر است. کیسه‌ها طوری هستند که از دو طرف تا ۴۵ سانتی‌متری انتهایی کیسه باز می‌شوند و در قسمت پایین کیسه دو محل برای وارد



شکل ۱- کیسه جمع‌آوری مدفوع و نحوه بسته شدن آن.



جدول ۱- اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های غذایی مورد استفاده.

تیمار	۴	۳	۲	۱	اجزاء جیره غذایی (درصد)
	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	یونجه خشک
	۷۵	۵۰	۲۵	-	دانه گاودانه
	۹۱/۲۹	۹۱/۳۲	۹۱/۳۶	۹۱/۳۹	ماده خشک درصد
	۹۴/۷۸	۹۳/۸۴	۹۲/۹۱	۹۱/۹۷	ماده آلی درصد
	۵/۲۲	۶/۱۶	۷/۰۹	۸/۰۳	خاکستر خام درصد
	۲۰/۷۷	۱۸/۸۶	۱۶/۹۴	۱۵/۰۳	پروتئین خام درصد
	۳/۲۶	۳/۳۶	۳/۴۷	۳/۵۷	چربی خام درصد
	۱۱/۲۷	۱۸/۷۳	۲/۶۲	۳۳/۶۶	الیاف خام درصد
	۵۹/۸۸	۵۳/۵۴	۴۷/۲۱	۴۰/۸۸	عصاره عاری از ازت (NFE) <sup>۱</sup> درصد
	۳۴/۱۹	۳۹/۲۸	۴۴/۳۷	۴۹/۴۶	دیواره سلولی (NDF) <sup>۲</sup> درصد
	۱۶/۸۹	۲۴/۹۴	۳۲/۹۹	۴۱/۰۴	دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) <sup>۳</sup> درصد
	۷۲/۸۳	۶۸/۹۱	۶۴/۹۸	۶۱/۰۶	کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) <sup>۴</sup> درصد
	۴۰۲۲۷۳	۴۱۹۰۱	۴۱۵۲۸	۴۱۱۵۶	انرژی خام (مگا کالری در کیلوگرم)
	1-Nitrogen Free Extractives		2-Neutral Detergent Fiber		
	3-Acid Detergent Fiber		4-Total Digestible Nutrients		

جدول ۲- ترکیب شیمیایی مواد خوراکی مورد آزمایش برحسب درصد (براساس ماده خشک).

ماده خوراکی	ماده خشک (%)	خاکستر (%)	پروتئین خام (%)	چربی خام (%)	الیاف خام (%)	عصاره عاری از ازت (%)	دیواره سلولی (%)	دیواره سلولی بدون همی سلولز (%)	انرژی خام (کیلو کالری در کیلو متر)
یونجه خشک	۹۱/۳۹	۸/۰۳	۱۵/۰۳	۳/۵	۳۳/۶۶	۳۹/۷۱	۴۹/۴۶	۴۱/۰۴	۴۱۱۵/۶
دانه گاودانه	۹۱/۲۶	۴/۲۹	۲۲/۶۹	۳/۵۲	۳/۸۱	۹۶۳/۸۹	۲۹/۱	۸/۸۴	۴۲۶۴/۶

جدول ۳- غلظت عناصر معدنی در خوراک‌های مورد آزمایش.

مواد خوراکی	کلسیم (%)	فسفر (%)	سدیم (%)	پتاسیم (%)	منیزیم (%)
یونجه	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۴۳
دانه گاودانه	۰/۰۱۲۵	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱۰۶	۰/۰۰۱۶

## نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی و مواد معدنی یونجه و دانه گاودانه در جدول‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. از مقایسه نتایج ترکیب شیمیایی یونجه‌های مورد آزمایش با اطلاعات مربوط به یونجه در جدول‌های NRC (۱۹۹۶) با شماره بین‌المللی ۶۸-۱۰۰-۱ و NRC (۱۹۸۹) مشخص شد که از نظر ماده خشک، چربی خام، دیواره سلولی،

دیواره سلولی بدون همی سلولز، کلسیم تفاوت بسیار جزئی است ولی کل مواد مغذی قابل هضم، پروتئین خام و خاکستر بیشترین تفاوت‌ها را دارند. به نظر می‌رسد تفاوت در کل مواد مغذی قابل هضم ناشی از تفاوت بین گاو و گوسفند می‌باشد. نتایج این تحقیق با گزارش‌های تقی‌زاده (۱۳۷۵) نیز تفاوت داشت. با توجه به شرایط



محیطی، وارسته و تاریخ برداشت و ... این تفاوت‌ها منطقی به نظر می‌رسد.

داده‌های این بررسی در مورد مقدار ماده خشک، خاکستر خام و ماده آلی دانه گاو دانه با نتایج آلتور و همکاران (۱۹۹۳) مطابقت دارد ولی مقدار پروتئین خام در آزمایش ما کمتر و مقدار دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز بیشتر از گزارش آنها می‌باشد.

قابلیت هضم مواد مغذی خوراک‌های حاوی مقادیر متفاوت یونجه و دانه گاو دانه در جدول ۴ نشان داده شده است. همانطور که در این جدول مشخص است قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، ماده آلی در ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، دیواره سلولی، عصاره عاری از نیتروژن و کل مواد مغذی قابل هضم با افزایش نسبت دانه گاو دانه در خوراک بطور معنی داری افزایش یافته است ( $p < 0.01$ )، ولی اثر خوراک‌های آزمایشی بر قابلیت هضم الیاف خام، دیواره سلولی بدون همی سلولز با افزایش نسبت دانه گاو دانه در خوراک معنی دار نبود ( $p < 0.01$ )، همچنین تفاوت معنی داری در قابلیت هضم چربی خوراک‌هایی که ۵۰ و ۷۵ درصد دانه گاو دانه داشتند، مشاهده نشد.

از آنجایی که قابلیت هضم مواد دانه‌ای در مقایسه با مواد علوفه‌ای بیشتر است بنابراین با افزایش نسبت مواد کنسانتره‌ای در جیره قابلیت هضم مواد خوراک افزایش می‌یابد. افزایش در قابلیت هضم پروتئین خام، ماده آلی، ماده خشک با افزایش نسبت کنسانتره در جیره قبلاً نیز به وسیله کولوسی و همکاران (۱۹۸۹) و رامزین و همکاران (۱۹۹۷) گزارش شده است. از طرف دیگر مواد دانه‌ای موجب تأمین اولیه مواد مغذی لازم برای فعال شدن و تکنی فلور و فون میکروبی تخمیر کننده شکمبه گشته است، زیرا فعالیت میکروبی در شکمبه مصرف انرژی قابل تخمیر و آمونیاک وابسته است.

افزایش در قابلیت هضم خوراک با افزایش نسبت کنسانتره می‌تواند بدلیل کاهش مقدار الیاف و افزایش مقدار پروتئین خام و گوگرد نیز باشد که این منجر به تولید بیشتر پروتئین میکروبی و تخمیر شکمبه‌ای می‌گردد (تولرا و سانستول، ۲۰۰۰).

معادلات تابعیت و قابلیت هضم ترکیبات دانه گاو دانه و یونجه مورد استفاده در این آزمایش در جدول ۵ ارائه گردیده است. بین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی،

جدول ۴- قابلیت هضم مواد مغذی خوراک‌های حاوی مقادیر متفاوت یونجه و گاو دانه در روش آزمایش روی موجود زنده.

نسبت دانه گاو دانه به یونجه	نسبت دانه گاو دانه به یونجه					قابلیت هضم مواد مغذی (٪)
	۱۰۰:۰	۷۵:۲۵	۵۰:۵۰	۲۵:۷۵	SEM	
ماده خشک	۶۰.۳	۶۶.۸	۷۲.۵	۷۸.۹	۴.۷	۰.۰۰۰۱
ماده آلی	۶۰.۹	۶۸.۰	۷۴.۶	۸۰.۸	۵	۰.۰۰۰۱
ماده آلی در ماده خشک	۵۵.۹	۶۳.۲	۷۰.۳	۷۶.۶	۵	۰.۰۰۰۱
پروتئین خام	۷۹.۲	۷۹.۷	۸۱.۵	۸۰.۶	۴	۰.۰۰۰۱
چربی خام	۶۱.۶	۷۰.۰	۸۳.۸	۸۰.۷	۱۵	۰.۰۰۰۱
الیاف خام	۴۲.۱	۴۲.۰	۴۱.۰	۴۳.۵	۱۲	۰.۵۷
دیواره سلولی	۴۲.۲	۴۸.۱	۵۴.۷	۶۳.۶	۱۰	۰.۰۰۰۱
دیواره سلولی بدون همی سلولز	۴۳.۷	۴۳.۵	۴۲.۴	۴۵.۴	۱۳	۰.۰۵۱
عصاره عاری از نیتروژن	۶۹.۶	۷۷.۹	۸۳.۸	۸۸.۲	۵	۰.۰۰۰۱
کل مواد مغذی قابل هضم	۶۰.۷	۶۷.۹	۷۵.۳	۸۰.۸	۵	۰.۰۰۰۱

\* در هر ردیف، اعدادی که حروف مشابه ندارد دارای اختلاف معنی داری می‌باشند ( $p < 0.01$ ).



قابلیت هضم الیاف خام در آزمایش حاضر، با نتایج برخی از محققین (علی عربی، ۱۳۷۶ و طباطبائی و کفیل زاده، ۱۹۹۸) اختلاف زیادی دارد شاید دلیل آن این است که این محققین آزمایش های خود را در سطح نگهداری انجام داده اند. بنابراین، الیاف خام مدت بیشتری در شکمبه باقی مانده و مدت زمان زیادی تحت هضم میکروبی در شکمبه واقع شده، در نتیجه قابلیت هضم آن بیشتر شده است.

قابلیت هضم مواد خوراکی به روش آزمایشگاهی: در جدول ۶ نتایج قابلیت هم ماده خشک، ماده آلی و همچنین ماده آلی در ماده خشک (D.Value) با روش آزمایشگاهی بیان شده است.

ماده آلی در ماده خشک، الیاف خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و کل مواد مغذی قابل هضم با نسبت دانه گاو دانه در خوراک همبستگی خطی وجود داشت. بین قابلیت هضم چربی خام، و عصاره عاری از نیتروژن با نسبت با نسبت دانه گاو دانه در خوراک تابعیت از نوع درجه دوم مشاهده گردید. بین قابلیت هضم پروتئین خام و مصرف انرژی متابولیسم با نسبت دانه گاو دانه در خوراک تابعیت از نوع درجه سوم ملاحظه شد. قابلیت هضم الیاف خام و دیواره سلولی بدون همی سلولز به وسیله سطح دانه گاو دانه در جیره تحت تأثیر قرار نگرفت، به این دلیل ضریب همبستگی این دو معادله کم می باشد.

جدول ۵- معادلات تابعیت و میزان قابلیت هضم مواد مغذی گاو دانه و یونجه که به وسیله معادلات تابعیت تعیین شده اند.

مواد مغذی	معادلات تابعیت	R <sup>2</sup>	گاو دانه	یونجه
ماده خشک	$Y = 60.75(\pm 0.39) + 25(\pm 0.85)X$	۰.۹۸	۸۵.۵	۶۰.۵
ماده آلی	$Y = 61.15(\pm 0.47) + 27.47(\pm 0.1)X$	۰.۹۸	۸۶.۶	۶۱.۱
ماده آلی در ماده خشک	$Y = 56.13(\pm 0.38) + 27.76(\pm 0.83)X$	۰.۹۹	۸۳.۷	۵۶.۱
پروتئین خام	$Y = 79.03(\pm 0.37) + 22.17(\pm 7.35)X^2 - 25.77(\pm 8)X^3$	۰.۶	۷۵.۵	۷۹.۰
چربی خام	$Y = 60.47(\pm 2.02) + 62.97(\pm 1.71)X - 45.95(\pm 2.7)X^2$	۰.۸۳	۷۷.۵	۶۰.۵
الیاف خام	$Y = 41.79(\pm 1) + 1.26(\pm 2)X$	۰.۱۵	۴۲.۵	۴۱.۷
دیواره سلولی	$Y = 41.56(\pm 0.87) + 28.27(1.8 \pm 0.7)X$	۰.۹۵	۶۹.۸	۴۱.۶
دیواره سلولی بدون همی سلولز	$Y = 43.17(\pm 1.09) + 1.58(\pm 2.34)X$	۰.۱۹	۴۴.۲	۴۳.۲
عصاره عاری از نیتروژن	$Y = 69.72(\pm 0.49) + 37.56(\pm 3.2)X + 15.7(\pm 0.4)X^2$	۰.۹۸	۹۰.۵	۶۹.۶
کل مواد مغذی قابل هضم	$Y = 61.06(\pm 0.45) + 27(\pm 0.98)X$	۰.۹۹	۸۸.۱	۶۱.۱
تراکم ME خوراک (مگاژول در هر کیلو ماده خشک)	$Y = 8.42(\pm 0.05) + 4.14(\pm 0.12)X$	۰.۹۹	۱۲.۶	۸.۴
مصرف ME (مگاژول به ازای هر دام د هر روز)	$Y = 5.21(\pm 0.41) + 37.9(\pm 7.8)X^2 - 37.2(\pm 10)X^3$	۰.۸۴	۴.۹	۵.۲

X = درصد گاو دانه در جیره

Y = قابلیت هضم مواد مغذی گرم در کیلوگرم

جدول ۶- قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک خوراک های حاوی مقادیر متفاوت دانه گاو دانه و یونجه به روش *in vitro*

SEM	نسبت دانه گاو دانه به یونجه					مواد خوراکی قابلیت هضم (گرم در کیلوگرم)
	۰:۱۰۰	۲۵:۷۵	۵۰:۵۰	۷۵:۲۵	۱۰۰:۰	
۵/۲	۸۷/۰	۸۲/۲	۷۴/۵	۶۲/۹	۶۰/۶	ماده خشک
۵/۷	۸۶/۹	۷۸/۶	۷۰/۶	۵۷/۹	۵۶/۲	ماده آلی
۵/۷	۸۳/۲۳	۷۴/۵	۶۶/۵	۵۳/۸	۵۱/۶	ماده آلی در ماده خشک

\* در هر ردیف اعدادی که حروف مشابه ندارد دارای اختلاف معنی دار می باشد (P < 0.05).



چنین نتایجی گرفته‌اند (تقی‌زاده، ۱۳۷۵؛ کولوسی و همکاران، ۱۹۸۹ و میر و میر، ۱۹۹۳).

یافته‌های روش آزمایش روی موجود زنده دارای تنوع بیشتری نسبت به روش آزمایشگاهی بوده‌اند. بین مقادیر قابلیت هضم به روش‌های آزمایش روی موجود زنده و آزمایشگاهی معادلات تابعیت به‌دست آمد. ملاحظه می‌شود که بین دو روش همبستگی بالایی وجود دارد. بالا بودن همبستگی بین نتایج حاصل از دو روش از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا می‌توان با استفاده از معادلات موجود و در دست داشتن مقادیر قابلیت هضم آزمایشگاهی، قابلیت هضم حقیقی مواد خوراکی را تخمین زد. همچنین بالا بودن ضریب همبستگی بین دو روش حاکی از دقت و اعتبار کافی ضرایب هضمی محاسبه شده با این روش‌ها می‌باشد.

**مصرف اختیاری خوراک:** تراکم انرژی قابل متابولیسم خوراک، مصرف انرژی قابل متابولیسم و ماده خشک مصرفی در جدول ۸ نشان داده شده است.

قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک یونجه، نتایج تقی‌زاده (۱۳۷۵) و میر و میر (۱۹۹۳) را تأیید می‌نماید. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک با افزایش نسبت دانه گاوآنه در خوراک افزایش یافت. قابلیت هضم ماده آلی و ماده خشک در روش آزمایشگاهی، با نتایج آلتسور و همکاران (۱۹۹۳) مطابقت دارد.

**مقایسه نتایج مربوط به قابلیت هضم مواد خوراکی با دو روش *in vivo* و *in vitro* و همبستگی بین آنها:** همانطوری که در جدول ۷ گزارش شده است نتایج حاصل از روش آزمایشگاهی تا حدودی کمتر از روش آزمایش روی موجود زنده است. با توجه به این که فرایند هضم در دستگاه گوارش حیوان زنده می‌تواند در طول لوله گوارش تداوم داشته باشد ولی در روش آزمایشگاهی مورد استفاده (تیلی و تری) چنین نیست. همچنین در این روش تنها از یک آنزیم استفاده می‌شود در حالی که در بدن دام از چندین آنزیم استفاده می‌گردد، بنابراین چنین تفاوت‌هایی دور از انتظار نیست و برخی از محققین نیز

جدول ۷ مقایسه میانگین‌های قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک جیره‌های حاوی مقادیر متفاوت دانه گاوآنه و یونجه در دو روش آزمایشگاهی و استفاده از حیوان زنده.

		ماده آلی		ماده خشک		نسبت دانه گاوآنه به یونجه
ماده آلی در ماده خشک		invivo	invitro	invivo	invitro	
۱۰۰۰	۶۰.۲۸ <sup>a</sup>	۶۰.۵۹ <sup>a</sup>	۶۰.۹۳ <sup>a</sup>	۵۶.۲۵ <sup>b</sup>	۵۱.۶۴ <sup>b</sup>	
۷۵:۲۵	۶۶.۸۲ <sup>b</sup>	۶۲.۹۵ <sup>b</sup>	۶۷.۹۹ <sup>b</sup>	۵۷.۹۳ <sup>b</sup>	۵۳.۸۱ <sup>b</sup>	
۵۰:۵۰	۷۳.۴۹ <sup>c</sup>	۷۴.۵۱ <sup>c</sup>	۷۴.۶۳ <sup>c</sup>	۷۰.۸۶ <sup>c</sup>	۶۶.۵ <sup>c</sup>	
۲۵:۷۵	۷۸.۹ <sup>d</sup>	۸۲.۳۴ <sup>d</sup>	۸۰.۷۷ <sup>d</sup>	۷۸.۵۶ <sup>d</sup>	۷۴.۴۸ <sup>d</sup>	

\*: نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین دو روش *invivo* و *invitro* می‌باشد ( $p < 0.05$ ).

جدول ۸ تراکم انرژی قابل متابولیسم خوراک، مصرف انرژی قابل متابولیسم و ماده خشک در گوسفند که با جیره‌های حاوی مقادیر یونجه و دانه گاوآنه تغذیه شدند.

سطح احتمال معنی‌داری	SEM	نسبت دانه گاوآنه به یونجه			
		۱۰۰:۰	۷۵:۲۵	۵۰:۵۰	۲۵:۷۵
۰.۰۰۰۵	۱.۵	۶۳۰۵۶ <sup>c</sup>	۶۲.۵ <sup>b</sup>	۷۵.۶۹ <sup>b</sup>	۶۸.۸ <sup>b</sup>
۰.۰۰۰۱	۰.۵	۵۴۳ <sup>b</sup>	۶.۵۹ <sup>b</sup>	۹.۹۶ <sup>a</sup>	۱۰.۲۳ <sup>a</sup>
۰.۰۰۰۱	۰.۰۶	۸۳۹ <sup>a</sup>	۹.۴۷ <sup>a</sup>	۱۰.۵۲ <sup>a</sup>	۱۱.۴۸ <sup>a</sup>

در هر ردیف، اعدادی که حروف مشابه دارند دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $p < 0.01$ ).

انرژی قابل متابولیسم با استفاده از فرمول: درصد ماده آلی قابل هضم در ماده خشک (%DOMI) - MF محاسبه شده است.



مقدار مصرف ماده خشک یونجه در تحقیق میر و میر (۱۹۹۳) از نتایج تحقیق حاضر بیشتر است که دلیل این امر شاید بخاطر هضم بیشتر ماده خشک و ماده آلی در آزمایش آنها و یا تفاوت در بخش‌های *a* و *b* دو یونجه بکار رفته باشد. همانطور که در جدول مشخص است، مصرف ماده خشک با افزایش نسبت دانه گاودانه افزایش یافت ولی تفاوت معنی‌داری بین خوراک‌های حاوی ۵۰ تا ۷۵ درصد دانه گاودانه مشاهده نشد. مدارک زیادی وجود دارد که حجم و گنجایش دستگاه گوارش مصرف خوراک را محدود می‌کند. مرتنز (۱۹۸۷) گزارش کرد زمانی که مصرف دیواره سلولی بین ۱۲-۱۰ گرم به ازای هر کیلو وزن زنده باشد مصرف خوراک می‌توان توسط حجم دستگاه گوارش محدود گردد زیرا دانه گاودانه در مقایسه با یونجه مقدار دیواره سلولی و الیاف خام پایین و پروتئین‌خام بالا دارد بنابراین با افزایش نسبت دانه گاودانه در خوراک مقدار مصرف ماده خشک افزایش یافت.

مصرف ماده خشک با افزایش نسبت دانه گاودانه از ۵۰ به ۷۵ درصد جیره بطور معنی‌داری کاهش یافت. فوربس (۱۹۸۶) پیشنهاد کرد که سطح ۴۰ درصد کنسانتره نقطه‌ای است که در آن شرایط، مصرف خوراک بیشتر بطور متابولیکی تا پر شدن فیزیکی شکمبه و نگاری کنترل

می‌گردد. بایل و دلافرا (۱۹۸۱) بیان کردند که مصرف خوراک حاوی کنسانتره از طریق مکانیسم‌های دیگری به غیر از پر شدن شکمبه محدود می‌گردد. آنها پیشنهاد نمودند که یک اثر متقابل فیزیولوژیکی بین محصولات هضم و توقف مصرف خوراک وجود دارد.

در این تحقیق مصرف و تراکم انرژی قابل متابولیسم با افزایش نسبت دانه گاودانه افزایش یافت که با نتایج تولرا و سانستول (۲۰۰۰) مطابقت دارد و دلیل آن این است که مواد دانه‌ای در مقایسه با مواد خشبی مقدار انرژی قابل متابولیسم بیشتری دارند بنابراین با افزایش نسبت دانه گاودانه در خوراک، تراکم انرژی قابل متابولیسم خوراک افزایش یافت.

از طرف دیگر چون مواد دانه‌ای دارای دیواره سلولی کمتری نسبت به مواد خشبی است بنابراین مصرف ماده خشک و در نتیجه آن مصرف انرژی قابل متابولیسم نیز با افزایش نسبت دانه گاودانه در خوراک افزایش یافت هر چند که به دلیل کنترل متابولیکی خوراک‌های حاوی کنسانتره بالا تفاوت معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) بین مصرف انرژی قابل متابولیسم در خوراک‌های حاوی ۵۰ درصد و ۷۵ درصد دانه گاودانه مشاهده نشد.

## منابع

۱. تقی‌زاده، ا. ۱۳۷۵. تعیین قابلیت هضم و خصوصیات تجزیه‌پذیری بعضی از مواد خوراکی به روش *in vitro*، *in vivo* و *in situ*. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۲۵ صفحه.
۲. صوفی، س. و جانمحمدی، ح. ۱۳۷۹. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات عمیدی، ۸۳۸ صفحه.
۳. طباطبائی، م.، علی‌عربی، م.، کفیل‌زاده، ف.، کیانی، ن. ۱۳۷۹. تعیین ارزش غذایی، ماشک و گاودانه به روش *in vivo*، دومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور (کرج)، ۱۹۷ تا ۲۰۳.
۴. علی‌عربی، ح. ۱۳۷۶. تعیین ارزش غذایی دانه علوفه گاودانه، استان همدان با روش‌های *in vitro*، *in vivo*، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۱۰ صفحه.
۵. فتوت، ر. ۱۳۷۵. تعیین درصد گاودانه از طریق ایزوزیم CPT و بررسی تنوع ژنتیکی پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، ۹۹ صفحه.
6. Aletor, V.A., Goodchild, A.V., and ABD El moneim, A.M. 1993. Nutritional and antinutritional characteristics of selected vicia genotypes. *Anim. Feed Sci. Technol.* 47: 125-139.
7. Association of Official Analytical Chemists. 1990. Association of Official methods of analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C., U.S.A. pp. 1094.





8. Baile, C.A, and Della-Fera, M.A. 1981. Nature of hunger and satiety control systems in ruminants. *J. Dairy Sci.* 64: 1140-1152.
9. Bourquin E.D., Garleb, K.A. Merchen, N.R., and Fahey, G.C. 1990. Effects of intake and forage level on site and extent of digestion of plant cell wall monomeric components by sheep. *J. Anim. Sci.* 68: 2479-2495.
10. Colucci, P.E., Meleod, G.K., Grocum, W.L., Cahill, L.W., and Millan, I. 1989. Comparative digestion in sheep and cattle fed different forage to concentrate ratios at high and low intakes. *J. Dairy Sci.* 72:1774-1785.
11. Ferret, A., Gasa, J., Plaixats, J., Casanas, F., Bosch, L., and Nuez, F. 1997. Prediction of voluntary intake and digestibility of maize silages given to sheep from morphological and chemical composition, *in vitro* digestibility or rumen degradation characteristics. *Anim. Sci.* 64:493-501.
12. Forbes, J.M. 1986. The voluntary food intake of farm animal. *Butler and Tanner Lib London and Frome.*
13. Mertens, D.R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *J. Anim. Sci.* 64: 1548-1558.
14. Mir, P.S, and Mir, Z. 1993. Growth of and digestibility by sheep fed diets comprising mixtures of grass and legume hay compared with those fed high-grain diets. *Can. J. Anim.* 73: 101-107.
15. Mustafa, A.F., Christensen, D.A, and Mckinnon, J.J. 1997. The effects of feeding high fiber canola meal on meal on total tract digestibility and milk production. *Can. J. Anim. Sci.* 77: 133-140.
16. NRC. 1989. Nutrient requirements of cattle six revised edition, National Academy Press, Washington, D.C.
17. NRC. 1989. Nutrient requirements of dairy cattle six revised edition, National Academy Press, Washington, D.C.
18. Ott, R.L. 1993. An introduction to statistical methods and data analysis. 4<sup>th</sup> ed. Duxbury Press.
19. Ramanzin, M., Bailoniand, L., and Schiavon, S. 1997. Effect of forage to cocentrate ratio on comparative digestion sheep, goats and fallow deer. *Anim. Sci.* 64: 163-170.
20. Tabatabaie, M.M., and Kafilzadeh, F. 1998. Chemical composition and digestibility of vetch (*vicia sativa*) and bitter vetch (*vicia ervilia*). *Proceeding of the British Society of Anim. Sci.* pp. 90. (Abst.).
21. Tilley, J.M.A., and Terry, R.A. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Bri. Grassl. Soc.* 18: 104-111.
22. Tolera, A., and Sunstol, F. 2000. Supplementation of graded levels of *Desmodium intorum* hay to sheep feeding on maize stover harvested at three stage of maturity. *Anim. Feed Sci. Technol.* 85: 239-257.



---

## **Voluntary feed intake and digestibility of bitter vetch and alfalfa via in vivo and in vitro methods**

**E. Abdi Ghizilieh<sup>1</sup>, J. Shodja<sup>2</sup>, M. Denesh Mesgaran<sup>3</sup> and H., Janmohammadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Shahid Sardari Educational Center, <sup>2</sup>Department of Animal Science, Tabriz University, <sup>3</sup>Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad

---

### **Abstract**

In order to determine bitter vetch and vetch and alfalfa digestibility via in vivo and in vitro method, an experiment was conducted with 16 Ghezele wethers. In this experiment the digestibility was determined through regression equations correlation coefficient was calculated between in vivo and in vitro methods. The chemical analysis of alfalfa and bitter vetch were determined. In in vivo method, four treatments containing 0, 25, 50 and 75 percent of bitter vetch were considered with alfalfa based diet. In this method, digestibility of all nutrients except crude fiber and ADF were increased significantly with increased bitter vetch levels but a significant difference was not observed between crude protein digestibilities in rations containing 50 and 75% of bitter vetch. Relationship between bitter vetch levels and all of digestible nutrients was linear and its  $r^2$  was 98%. In the method of in vitro, dry matter, organic matter and organic matter per dry matter of ration were increased with increasing of bitter vetch ratio from zero to 100% but there was not any significant difference between organic matter and organic matter per dry matter between zero and 25% of bitter vetch levels. The correlation coefficients between results of in vivo and in vitro methods on dry matter, organic matter and D-value for alfalfa were 99, 99 and 97 and bitter vetch was 97, 98 and 96 respectively. Among treatments, feed containing 50% alfalfa and 50% bitter vetch had the highest voluntary intake, but metabolizable energy from intake containing 25% alfalfa and 75% bitter vetch was the highest. It is worth mentioning that concentration of metabolizable energy increased with increasing of bitter vetch ratio.

**Keywords:** Bitter vetch; Digestibility; Ghezele sheep; Voluntary feed intake

