



نشریه علمی، ترویجی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

شماره ۱۲، پاییز ۱۳۹۳

ص: ۶۴-۵۹

# فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

## تعیین ارزش غذایی و قابلیت هضم بقایای ذرت دانه‌ای

### در استان کرمان به روش *In vivo*

• سید علی موسوی سعید (نویسنده مسئول)

کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان

• لاله یزدان پناه

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان

• مسعود خوارزمی

کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان

• حسین غلامی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۳۴۰۴۸۸۷

Email: ali\_moosavisaid@yahoo.com

#### چکیده:

از سه منطقه عمده کاشت ذرت دانه‌ای در استان کرمان (شهرستان‌های جیرفت، کهنوج و بافت) از بقایای ذرت نمونه برداری به عمل آمد. مقدار نمونه‌ها به حدی بود که جهت مصرف اختیاری و قابلیت هضم کفایت می‌نمود. پس از خرد کردن نمونه‌ها توسط دستگاه علوفه خردکن از هر نمونه مجدداً نمونه برداری گردید. به منظور جبران کمبود پروتئین خام بقایای ذرت دانه‌ای از کنجاله پنبه دانه در حد تامین احتیاجات نگهداری استفاده گردید تا نیتروژن مورد نیاز میکروارگانیزم‌های شکمبه تامین گردد. جهت تعیین مصرف اختیاری و ضرائب هضمی ترکیبات خوراک از سه جیره خوراک بقایای ذرت سه شهرستان (بافت، جیرفت و کهنوج) توأم با کنجاله پنبه دانه و یک جیره کاه گندم توأم با کنجاله پنبه دانه و یک جیره کاه گندم (به‌عنوان ماده خشکی رایج در منطقه) که جمعاً پنج جیره متفاوت می‌شوند، استفاده شد. این جیره‌ها بر روی گوسفند نر بومی با ۴ تکرار (۴ راس در هر جیره) مورد استفاده قرار گرفت و دام‌ها بطور انفرادی در قفس متابولیک تغذیه شدند. پس از جدا نمودن تاثیر کنجاله پنبه دانه از خوراک بقایای ذرت دانه‌ای میانگین قابلیت هضم ظاهری ترکیبات این خوراک (بقایای ذرت دانه‌ای) به شرح ذیل مشخص گردید:

ماده خشک  $0.65 \pm 0.04$ ، پروتئین خام  $0.07 \pm 0.09$ ، خاکستر خام  $0.102 \pm 0.032$ ، فیبر خام  $0.125 \pm 0.035$ ،  $0.92 \pm 0.01$  NFE،  $0.89/0.05$ ؛ چربی خام  $0.277/0.034$ ؛ ADF  $0.106 \pm 0.028$ ؛ NDF  $0.096 \pm 0.038$ ؛ انرژی  $0.126 \pm 0.044$ ؛ ماده آلی  $0.68 \pm 0.019$ . جهت جلوگیری از مصرف انتخابی بقایای ذرت دانه‌ای و کنجاله پنبه دانه توسط دام جیره‌های خوراکی بصورت حبه شده در اختیار دام‌ها قرار گرفتند. میانگین مصرف اختیاری در مورد سه تیمار به شرح زیر مشخص گردید: تیمار ۱:  $1/235$ ، تیمار ۲:  $1/063$ ، تیمار ۳:  $1/286$  کیلوگرم در روز و میانگین مجموع مواد مغذی قابل هضم بقایای ذرت دانه‌ای (TDN) نیز به شرح زیر مشخص گردید: تیمار ۱:  $0.52/0.61$ ، تیمار ۲:  $0.59/0.95$  kg/d و تیمار ۳:  $0.47/0.29$  درصد. بین کلیه تیمارها از نظر قابلیت هضم مجموع مواد مغذی قابل هضم، چربی خام، عصاره عاری از ازت (NFE)، خاکستر خام و پروتئین خام اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. اما از نظر قابلیت هضم سایر مواد مغذی همچون مواد آلی، انرژی، دیواره سلولی عاری از همی سلولز، دیواره سلولی، فیبر خام و ماده خشک اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ( $p < 0.05$ ).

واژه‌های کلیدی: بقایای ذرت دانه‌ای، قابلیت هضم، تغذیه دام.

Applied Animal Science Research Journal No 12 pp: 59-64

### Determination of the nutritive value and digestibility of corn residues in kerman province by invivo technique.

By: A.Moosavisaid, L.Yazdanpanah, M.Kharazmi, H.Gholami, *ali\_moosavisaid@yahoo.com*, *tel: +989133404887*

- 1- Expert of agriculture and natural resource researches in kerman
- 2- Faculty member of agriculture and natural resource researches in kerman
- 3- Faculty member of animal science Institution

For this reason the samples were obtained from three area in kerman province that cultivate corn in large amounts (Giroft, kahnooj, Baft). The amounts of samples were enough for both voluntary consumption and investigation of digestibility. After that samples had been chopped by electric chopper we sampled again from every sample and its chemical compositions were determined with standard methods. Chemical compositions were: Dry matter: %90, Ash: % 6.75, Crude protein : % 5.15, Crude fiber: % 41.5, Crude fat: % 2.23, ADF: % 36.8, Calcium: % 0.51, Phosphorus: % 0.73. To compensate the probable deficiency of crude protein in corn residuals, cotton seed meal was used in maintenance dose to provide necessary nitrogen for rumen microorganisms. To determine voluntary consumption and digestive coefficients of food components five different diets contains of three diets of corn residual from three cities (Baft, Giroft, kahnooj) compound with cotton seed meal and diet of wheat straw (usual diet in the area) were used. Indigenous male sheep's were fed by these diets with four repetitions. Animals were fed in metabolic cages individually. After separation the effects of cotton seed meal from corn residuals food, average digestibility of this diet (corn residuals) was determined. Dry matter: %  $43.1 \pm 0.065$ , crude protein: %  $59.6 \pm 0.07$ , ash: %  $32.3 \pm 0.102$ , crude fiber: %  $35.8 \pm 0.125$ , NFE: %  $89.5 \pm 0.092$ , crude fat: %  $34.8 \pm 0.277$ , ADF: %  $28.5 \pm 0.106$ , NDF: %  $38.5 \pm 0.096$ , gross Energy: %  $44.2 \pm 0.126$ , organic matter: %  $51.9 \pm 0.068$ , TDN: %  $57.1 \pm 0.299$ . To prevent voluntary usage of corn residuals compound with cotton seed meal, diets were plated and then were had within the reach of animals. Average voluntary consumption in three treatments Were: treatment 1: 1.235 kg/d treatment 2: 1.063 kg/d treatment 3: 1.286 kg/d. TDN of corn residuals in respect to wheat straw were: treatment 1: %52.61, treatment 2: %59.95, treatment 3: %47.29. Total digestible nutrients, crude fat, Nitrogen free extract (NFE) didn't differ significantly in treatments. There were no significant differences between TDN and protein. Also there were no significant differences between protein and ash. But there was significant differences between digestibility of other nutrients such as organic matter, gross energy, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), crude fiber, dry matter ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** Corn Residues, Nutritive Value, Animal Nutrition.

#### مقدمه:

نشخوارکنندگان برای تدوین جیره‌های غذایی متوازن حائز اهمیت است (۸). ذرت با نام علمی *Zea mays* یکی از چهار غله عمده جهان است که تولید آن بعد از گندم و برنج در جهان مقام سوم را دارد. سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای در کشور ۱۷۸۶۰۶ و در استان کرمان ۱۶۰۰۰ هکتار می‌باشد. حدود ۱۳۶۰۰۰ تن دانه ذرت در استان تولید می‌شود و در کنار این محصول اصلی، حدود ۲۷۲۰۰۰ تن بقایای گیاه شامل ساقه و برگ نیز تولید می‌گردد (۱). محصول فرعی پس از دروی محصول ذرت با کمباین روی زمین باقی می‌ماند و میزان آن تقریباً ۲ برابر مقدار محصول اصلی می‌باشد.

تغذیه بیش از هر عامل دیگری در میزان تولیدات دامی موثر است. کمبود خوراک دام تولیدی در کشور، محدودیت منابع طبیعی، مراتع و عدم استفاده صحیح از خوراک دام موجود شناسایی و استفاده صحیح از بقایای کشاورزی را ضروری می‌نماید (۷). بنا به تعریف میزان تبدیل یک ماده خوراکی به شکل قابل جذب در بدن را قابلیت هضم آن ماده غذایی می‌گویند. البته ارزیابی مواد غذایی بدین صورت مشکل است، لذا تعریف ساده‌تری بدین منظور استفاده می‌شود. در این تعریف اختلاف بین مقدار خوراک خورده شده و باقی مانده آن در مدفوع را قابلیت هضم ظاهری می‌گویند. داشتن قابلیت هضم انواع خوراک‌های مصرفی

ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر خام، الیاف خام، چربی خام، ADF، NDF، کلسیم، فسفر و انرژی خام انجام گردید. در کارخانه خوراک دام با اضافه نمودن ۳۴ درصد کنجاله پنبه دانه به نمونه های شهرستانهای کهنوج و بافت و ۳۱ درصد کنجاله پنبه دانه به نمونه های شهرستان جیرفت خوراک مورد نظر به صورت حبه شده آماده گردید و بدین ترتیب پنج جیره آزمایشی حبه شده شامل: کاه گندم، کاه گندم مخلوط با کنجاله پنبه دانه و سه نمونه بقایای ذرت دانه ای مربوط به سه شهرستان، مخلوط با نسبت های متفاوت کنجاله پنبه دانه تهیه شد.

تعداد ۱۲ راس قوچ اخته شده نژاد کرمانی با میانگین وزن  $3/8 \pm$  کیلوگرم که در قفس های متابولیکی نگهداری می شدند جهت تعیین ضرایب هضمی مواد مغذی و مصرف اختیاری جیره ها در قالب طرح آزمایشی بلوک کاملاً تصادفی و به صورت چرخشی طی دو مرحله، ۵ جیره آزمایشی را با ۴ تکرار مورد استفاده قرار دادند (۶)، هر جیره در حد مصرف اختیاری مورد استفاده دامهای آزمایشی قرار گرفت.

قبل از شروع آزمایش تمام قوچ ها جهت رفع انگلهای خارجی استحمام شده و داروهای ضد انگل خورانیده شدند، طی ۷ روز دوره عادت پذیری به قفس، تنها یونجه خشک در حد مصرف اختیاری تغذیه شد و با اختصاص هر یک از جیره های آزمایشی به دامها ۱۲ روز دوره عادت پذیری به جیره ها و پس از آن طی ۷ روز جمع آوری کامل مدفوع انجام شد. هر یک از نمونه های مدفوع جمع آوری شده در آزمایشگاه با دو تکرار مورد تجزیه مواد مغذی قرار گرفت، ضرایب هضمی و مصرف اختیاری تعیین و نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل آماری شد.

### نتایج و بحث:

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی و تعیین انرژی خام در بقایای ذرت دانه ای به تفکیک مناطق نمونه برداری در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. مواد مغذی در نمونه های برداشت شده از سه منطقه تفاوت عمده ای را با یکدیگر نشان نمی دهند.

این پژوهش با هدف استفاده بهینه از بقایای ذرت دانه ای اجرا شد. ارقام بذر ذرت دانه ای در ایران جهت کشت معمولاً ۷۰۴ و ۷۱۱ بوده و ۲ مرتبه در سال، بهار و پاییز کاشت می شود. ذرت با توجه به موارد مصرف زیاد، کیفیت و ارزش غذایی بالا و قدرت سازگاری با آب و هوای مختلف در اکثر نقاط کشور کشت می شود.

اهمیت اقتصادی ذرت بالا است. زیرا از کلیه قسمت های آن اعم از دانه و شاخه و برگ و حتی چوب بلال و کاکل آن استفاده می شود و در تغذیه انسان، تغذیه دامها و طیور و داروسازی و صنعت مصارف فراوانی دارد.

تعیین قابلیت هضم یک ماده خوراکی در نشخوارکنندگان نشان می دهد که از مواد تشکیل دهنده موجود در ماده خوراکی کدامیک قابل هضم بوده و چه مقدار از آنها هضم می شوند، این کار می تواند یک ارزیابی کیفی برای ماده خوراکی باشد (۴). بطور کلی قابلیت هضم مواد خوراکی را به دو طریق:

آزمایش بر روی حیوان زنده و روش آزمایشگاهی تعیین می نمایند. مطمئن ترین و با دقت ترین روش برای تعیین مقدار هضم یک ماده خوراکی، بررسی قابلیت هضم پس از خوراندن آن خوراک به دام زنده است، که ممکن است بطور مستقیم (روش جمع آوری کل مدفوع) و غیر مستقیم (روش استفاده از معرف ها) انجام گیرد (۲).

### مواد و روش ها:

نمونه برداری از بقایای ذرت دانه ای از سه شهرستان کهنوج، بافت و جیرفت در استان کرمان که بیشترین کشت ذرت دانه ای را دارند انجام شد. هر شهرستان به سه منطقه تقسیم و در هر منطقه به سه روستای اصلی کشت ذرت دانه ای مراجعه و در هر روستا از سه مزرعه با استفاده از داس و چهار شاخ بقایای ذرت جمع آوری و با علوفه خردکن خرد گردید.

تعیین ترکیبات شیمیایی نمونه های برداشت شده در آزمایشگاه تغذیه دام با دو تکرار و با استفاده از روش های مرسوم (۴) شامل

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی و انرژی خام در بقایای ذرت دانه‌ای به تفکیک مناطق نمونه برداری برحسب درصد در ماده خشک

انرژی خام°	فسفر	کلسیم	ADF	NDF	EE	CF	Ash	CP	DM	ترکیبات شیمیایی
۳۱۰۴	۰/۷۳	۰/۵۱	۳۶/۸۰	۶۲/۸۰	۲/۲۳	۴۱/۵	۶/۷۵	۵/۱۵	۹۰	کهنوج
۳۱۱۰	۰/۷۵	۰/۴۸	۳۶/۱۱	۶۱/۸۹	۱/۸۹	۴۰/۸	۶/۸۰	۳/۷۰	۸۸	بافت
۳۲۴۱	۰/۶۹	۰/۴۹	۳۵/۲۳	۶۲/۹۰	۲/۱۱	۴۲/۱	۵/۵۵	۴/۴۳	۸۷	جیرفت
۳۱۵۲	۰/۷۲	۰/۴۹	۳۶/۰۴	۶۲/۵۳	۲/۰۸	۴۱/۵	۶/۳۷	۴/۴۳	۸۸/۳	میانگین استان

\* بر حسب کیلو کالری بر کیلو گرم

۱۶۲۰/۸ گرم در روز برای هر راس تعیین شد که بیشترین و کمترین مقدار مصرف به ترتیب مربوط به نمونه‌های برداشت شده از شهرستان‌های کهنوج و بافت می‌باشد.

رحمان در سال ۲۰۰۱ گزارش کرد که گوساله‌های نر پرواری که با کاه گندم عمل‌آوری شده با اوره و ملاس تغذیه شده بودند دارای افزایش وزن بیشتر و ماده خشک مصرفی بیشتر در مقایسه با گوساله‌هایی بودند که از کاه برنج عمل‌آوری شده با اوره و ملاس استفاده کرده بودند (۹). بلومل و اورسکو در سال‌های ۱۹۹۳ و ۲۰۰۳ اثر عمل‌آوری کاه ذرت دانه‌ای با اوره بر عملکرد گوساله‌های نر هلشتاین را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که استفاده از ۳ درصد اوره در عمل‌آوری کاه ذرت اثر معنی‌داری بر مصرف اختیاری خوراک و افزایش وزن روزانه گوساله داشت (۵ و ۶). اورسکو همچنین اعلام کرد که افزایش در قابلیت هضم مواد خشبی همیشه موجب افزایش مصرف اختیاری خوراک توسط دام نیز می‌گردد که این افزایش مصرف موجب بالا رفتن عملکرد دام می‌شود (۶). آدیووال در سال ۱۹۸۸ نشان داد ارزش غذایی دانه ذرت از تمام قسمت‌های مختلف ذرت بیشتر و چوب بلال از همه کمتر و غلاف و علوفه در بین این دو قرار دارند (۳).

نتایج حاصل از تعیین ضرایب هضمی مواد مغذی بقایای ذرت دانه‌ای به تفکیک مناطق نمونه برداری در جدول شماره (۲) نشان داده شده است. بین نمونه‌های برداشت شده از سه شهرستان از نظر قابلیت هضم پروتئین خام، چربی خام، NFE و TDN اختلاف معنی‌دار مشاهده نمی‌شود. اما قابلیت هضم سایر مواد مغذی شامل ماده خشک، مواد آلی، NDF، ADF و انرژی خام تفاوت معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ ). کمترین میزان قابلیت هضم ماده خشک، مواد آلی، NDF، ADF و انرژی خام مربوط به نمونه‌های جمع‌آوری شده از شهرستان جیرفت بوده است. این کاهش در تمام موارد می‌تواند مربوط به کمتر بودن قابلیت هضم مواد فیبری موجود در بقایای ذرت برداشت شده از شهرستان جیرفت باشد. عوامل متعددی از قبیل میزان و ماهیت ADF علوفه‌ها، نوع وارپته، شرایط ذخیره‌سازی و بلوغ در زمان برداشت علوفه‌ها همبستگی بین ADF و قابلیت هضم را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

همچنین میزان مصرف اختیاری بقایای ذرت دانه‌ای به تفکیک مناطق نمونه برداری برحسب گرم در روز در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. میانگین مصرف اختیاری بقایای ذرت استان

جدول ۲- ضرائب هضمی بقایای ذرت دانه‌ای به تفکیک مناطق

نمونه برداری بر حسب درصد

میانگین	شهرستان			ضرائب هضمی (%)
	جیرفت	بافت	کهنوج	
۴۲/۷ ± ۴/۱	۳۶ ± ۳/۴ <sup>b</sup>	۴۹ ± ۵/۰ <sup>a</sup>	۴۳ ± ۴/۰ <sup>ab</sup>	ماده خشک
۵۱/۳ ± ۴/۳	۴۵ ± ۳/۶ <sup>b</sup>	۵۸ ± ۵/۵ <sup>a</sup>	۵۱ ± ۳/۹ <sup>ab</sup>	ماده آلی
۵۹/۳ ± ۵/۲	۵۳ ± ۳/۲ <sup>a</sup>	۶۳ ± ۹/۲ <sup>a</sup>	۶۲ ± ۳/۳ <sup>a</sup>	پروتئین خام
۳۴/۳ ± ۲/۷	۳۰ ± ۲/۸ <sup>a</sup>	۲۴ ± ۱/۷ <sup>a</sup>	۴۹ ± ۳/۵ <sup>a</sup>	چربی خام
۸۹/۰ ± ۲/۶	۸۴ ± ۲/۹ <sup>a</sup>	۸۶ ± ۳/۵ <sup>a</sup>	۹۷ ± ۱/۳ <sup>a</sup>	NFE
۳۸/۰ ± ۵/۵	۲۷ ± ۵/۷ <sup>b</sup>	۴۴ ± ۴/۱ <sup>a</sup>	۴۳ ± ۶/۸ <sup>a</sup>	NDF
۲۸/۰ ± ۷/۷	۱۷ ± ۶/۶ <sup>b</sup>	۳۴ ± ۶/۷ <sup>a</sup>	۳۳ ± ۹/۸ <sup>a</sup>	ADF
۴۶/۷ ± ۴/۹	۵۲ ± ۳/۳ <sup>a</sup>	۳۹ ± ۶/۹ <sup>a</sup>	۴۹ ± ۴/۶ <sup>a</sup>	TDN
۴۳/۷ ± ۷/۵	۳۰ ± ۱۱/۷ <sup>b</sup>	۵۳ ± ۵/۲ <sup>a</sup>	۴۸ ± ۵/۶ <sup>a</sup>	انرژی خام

میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر سطر دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P < ۰/۰۵).

جدول ۳- میانگین میزان مصرف اختیاری بقایای ذرت دانه‌ای به تفکیک

مناطق نمونه برداری بر حسب گرم در روز

میانگین استان	جیرفت	بافت	کهنوج	نمونه از شهرستان‌های
۱۶۲۰/۸ ± ۲۶۰/۲	۱۵۸۴/۹ ± ۲۲۱/۳ <sup>a</sup>	۱۴۹۸/۷ ± ۱۶۳/۵ <sup>a</sup>	۱۷۷۸/۷ ± ۳۹۵/۷ <sup>a</sup>	میزان مصرف اختیاری (gr)

میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر سطر دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P < ۰/۰۵).

منابع:

1. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمان. ۱۳۸۵. آمارنامه استان کرمان. سال زراعی ۸۴.
2. موسوی، م. ح، غلامی وع، نیکخواه. ۱۳۷۵. بررسی روش تعیین قابلیت هضم مواد خوراکی با استفاده از حیوان. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی تغذیه دام کشور.
3. Adebowale. E.A. 1988. Maize residues and ruminant feed resources in Nigeria.
4. AOAC. 1985. Official method of analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.

