

## تعیین ضریب هضمی شبدر، کاه گندم و کاه جو ایلام و کرمانشاه با روش *In vivo*

\*هوشنگ جعفری<sup>۱</sup>، نجفقلی دبیری<sup>۲</sup>، محمد بیگدلی<sup>۲</sup>، مجتبی زاهدی فر<sup>۳</sup> و صیقلی ورمقانی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، <sup>۲</sup>گروه علوم دامی، دانشگاه شهید چمران، <sup>۳</sup>مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: ۸۳/۹/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۲/۲۵

### چکیده

هدف از اجرای این تحقیق تعیین قابلیت هضم تعدادی از مواد خوراکی استان‌های ایلام و کرمانشاه (کاه جو و کاه گندم استان ایلام و کاه جو، کاه گندم و شبدر چین اول استان کرمانشاه) با استفاده از روش حیوان زنده (*in vivo*) بود. برای تعیین قابلیت هضم به روش حیوان زنده، از ۴ رأس گوسفند نر بالغ اخته شده با میانگین سن ۳ سال و میانگین وزن  $62 \pm 3/1$  کیلوگرم استفاده گردید. سطح تغذیه برای شبدر در حد مصرف اختیاری و برای کاه‌ها به صورت محدود ( $40$  گرم ماده خشک به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی از نسبت  $60$  و  $40$  به ترتیب کاه و کنجاله تخم پنبه به عنوان مکمل) تنظیم گردید. میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام کاه جو ایلام به ترتیب  $50/77 \pm 1/88$ ،  $54/00 \pm 1/87$  و  $40/73 \pm 2/38$  درصد، کاه جو کرمانشاه  $44/41 \pm 1/03$ ،  $48/33 \pm 1/33$  و  $33/8 \pm 1/12$  درصد، کاه گندم ایلام به ترتیب  $45/69 \pm 2/96$ ،  $49/30 \pm 2/93$  و  $36/10 \pm 3/3$  درصد، کاه گندم کرمانشاه  $44/65 \pm 1/32$ ،  $50/10 \pm 1/07$  و  $34/03 \pm 1/24$  درصد و شبدر چین اول  $67/59 \pm 1/6$ ،  $71/84 \pm 1/72$  و  $65/13 \pm 1/73$  درصد و همچنین قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام شبدر چین اول  $79/94 \pm 2/06$  درصد تعیین گردید. قابلیت هضم کاه جو دو استان در مورد ماده خشک و ماده آلی ( $P < 0/01$ ) و انرژی خام ( $P < 0/05$ ) معنی دار بود. اختلاف معنی داری بین قابلیت هضم کاه گندم دو استان در مورد ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ).

**واژه‌های کلیدی:** قابلیت هضم، روش حیوان زنده، کاه گندم، کاه جو، شبدر

### مقدمه

آنها با یکدیگر لازم و ضروری است. هرچند که تحقیق و پژوهش در جهت شناخت ترکیبات شیمیایی و اجزاء مواد مغذی خوراکی‌های دام و طیور بیش از یکصد سال سابقه دارد، اما پس از جنگ جهانی دوم که شورای تحقیقات ملی آمریکا<sup>۱</sup> و شورای تحقیقات کشاورزی انگلیس<sup>۲</sup> اقدام به تهیه جدول‌های استاندارد نمودند، اهمیت شناخت

ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم، عوامل عمده تعیین ارزش غذایی خوراکی‌ها می‌باشند که معمولاً خوراکی‌ها براساس این دو خصوصیت توصیف می‌شوند (هژبری، ۱۳۷۶). به منظور توسعه سیستم‌های خوراک دادن و بالابردن بازده غذایی حیوانات، اطلاعات مربوط به کمیت و کیفیت مواد خوراکی و نیاز دام‌ها جهت تطبیق

\*- مسئول مکاتبه: hoghang\_jafari@yahoo.com

1- National Research Council(NRC)  
2-Agricultural Research Council(ARC)

زمین نسبت به برداشت به طریقه سنتی (دستی) ارزش غذایی بالاتری را نشان می‌دهد. تان و همکاران (۱۹۹۵) گزارش نموده‌اند که ارتفاع گیاه و نسبت ساقه به کل گیاه همبستگی منفی با قابلیت هضم ماده خشک آن دارد. گیونز و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که انواع کاه‌های گندم و جو دارای دیواره سلولی زیاد و مقدار NDF آنها به ترتیب ۸۰۶ و ۸۰۹ گرم در کیلوگرم ماده خشک می‌باشد، دیواره سلولی کاه‌ها تحت تأثیر وضعیت جغرافیایی و پستی و بلندی منطقه قرار می‌گیرد ولی گونه یا واریته تأثیری در مقدار دیواره سلولی آنها ندارد، این محققین قابلیت هضم ماده خشک کاه گندم را ۴۲ درصد گزارش نموده‌اند.

اختلاف در قابلیت هضم واریته‌های مختلف یک گونه خاص گزارش شده است، عواملی از قبیل کود و روش کاشت، داشت و برداشت نسبت به واریته اهمیت بیشتری دارند (بنرجی، ۱۹۹۱). شریفی حسینی (۱۳۷۳) اثر ژنوتیپ گیاه و اقلیم را بر ارزش غذایی کاه گندم مورد بررسی قرار داد و نشان داد که ژنوتیپ و اقلیم بر ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم کاه گندم مؤثر است.

تربتی‌نژاد (۱۳۶۷) ارزش غذایی کاه گندم و کاه جو را مورد بررسی قرارداد و قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام و N.F.E کاه گندم را به ترتیب ۶۶/۳۹، ۵۴/۱۳، ۵۳/۰۷، ۶۵/۴۸، ۷۳/۲۲ و ۵۶/۱۴ درصد و کاه جو را به ترتیب ۴۶/۷۲، ۷۵/۳۶، ۵۴/۸۸، ۷۹/۹۲ و ۷۲/۶۳ و ۷۴/۴۴ درصد اعلام نمود. کاستریلو و همکاران (۱۹۹۵) قابلیت هضم ماده آلی کاه جو را ۴۳/۸ درصد گزارش کرده‌اند. گیوزمن و همکاران (۱۹۹۶) قابلیت هضم ماده آلی ۱۳ نمونه کاه غلات را از ۳۲/۳ تا ۴۶/۱ گزارش نموده‌اند. عالم زاده و همکاران (۱۳۸۰) گزارش نموده‌اند که قابلیت هضم کاه گندم و کاه جو به ترتیب ۴۳/۶۶ و ۴۸/۷۴ درصد بوده است. کل مواد مغذی قابل هضم کاه گندم کمتر از کاه جو است و انرژی قابل هضم کاه جو (۲/۰۹) بیشتر از کاه گندم (۱/۸۶) می‌باشد.

ارزش غذایی خوراکی‌ها آشکار گردید به نحوی که امروزه این جدول‌ها، پایه اساسی تنظیم جیره‌های غذایی انواع حیوانات مزرعه‌ای محسوب می‌گردند. اما از آنجایی که غلظت مواد مغذی و قابلیت استفاده خوراکی‌های دام و طیور بسیار متغیر می‌باشد، از این رو، شناخت ارزش غذایی منابع خوراکی و تهیه جدول‌های استاندارد در هر منطقه امری ضروری به نظر می‌رسد (فضائلی، ۱۳۷۱).

تجزیه شیمیایی اطلاعاتی را در خصوص کمیت مواد مغذی خوراک ارائه می‌کند، اما در خوراکی‌ها (بسته به ترکیبات شیمیایی، عوامل ضد تغذیه‌ای و ...) قسمتی از مواد مغذی خوراک هضم نمی‌شود و مورد استفاده حیوان قرار نمی‌گیرد، بنابراین ضروری است که قابلیت هضم خوراکی‌ها تعیین گردد. روش اصلی تعیین قابلیت هضم، آزمایش مستقیم بر روی حیوان زنده است (موسوی و همکاران، ۱۳۷۵). داده‌های قابلیت هضم به‌طور وسیعی در تغذیه حیوانات برای ارزیابی مواد خوراکی یا جهت مطالعه مواد مغذی به‌کار می‌روند (صوفی سیاوش، ۱۳۷۴؛ نیکخواه و امانلو، ۱۳۷۴).

در طی مرحله رشد، با افزایش سن گیاه تغییراتی در ترکیب شیمیایی آن رخ می‌دهد و سبب افزایش الیاف گیاه و کاهش اجزاء محلول در آن می‌شود و میزان مصرف خوراک و قابلیت هضم آن کاهش می‌یابد. اگرچه سلولز توسط نشخوارکنندگان هضم می‌شود ولی به علت ارتباط سلولز با لیگنین، قابلیت هضم الیاف خام کاهش پیدا می‌کند. قابلیت هضم دیگر اجزاء گیاه نیز با افزایش مرحله رشد کاهش می‌یابد، زیرا دیواره سلولی مانع از عمل آنزیم‌ها بر محتویات سلول گیاهی می‌شود (چرچ، ۱۹۸۸). کاپرو همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که طول ساقه علوفه همبستگی مثبتی با ADF و لیگنین دارد، افزایش طول ساقه سبب کاهش قابلیت هضم سلولز می‌گردد، رابطه بین قابلیت هضم ماده آلی و درصد برگ علوفه منفی است، اگرچه برگ قابلیت هضم بالاتری دارد ولی به نظر می‌رسد این تناقض بدلیل میزان عبور بیشتر آن از شکمبه باشد (کاپرو و همکاران، ۱۹۸۹). همچنین آنها نشان دادند که برداشت ماشینی علوفه از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری سطح

انرژی خام کاه گندم و کاه جو استان‌های ایلام و کرمانشاه تعیین شده است.

برای آزمایش هر خوراک از ۴ رأس گوسفند نر بالغ کردی با میانگین وزن  $62 \pm 3/1$  کیلوگرم و سن ۳ سال استفاده شد. گوسفندان پس از آماده سازی (واکسیناسیون، مبارزه با انگل‌های خارجی و داخلی و ...) توزین شده و به صورت تصادفی در قفس‌های متابولیکی قرار داده شدند. بدلیل اینکه قابلیت هضم شبدر باید در حالت مصرف اختیاری تعیین گردد، از این رو دوره عادت‌پذیری برای شبدر بیش از خوراکی‌های مخلوط و به مدت ۲۰ روز به طول انجامید و در طی این مدت شبدر به صورت آزاد در اختیار دام‌ها قرار داشت و خوراک مصرفی روزانه و باقیمانده آن توزین می‌گردید، در طی این مدت مقدار خوراک داده شده طوری تنظیم شده بود که باقیمانده روزانه آن ۵ تا ۱۰ درصد خوراک مصرفی روزانه باشد (موسوی و همکاران، ۱۳۷۵). به علت اینکه قابلیت هضم کاه‌ها باید همراه خوراک مکمل و از طریق تفاوت مورد محاسبه قرار گیرد، ابتدا آزمایش کنجاله + شبدر به منظور تعیین قابلیت هضم کنجاله انجام گردید و سپس آزمایش کاه + کنجاله اجرا شد. دوره عادت‌پذیری خوراکی‌های مخلوط ۱۴ روز اعمال گردید و طی این مدت به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی دام  $40^6$  گرم خوراک مخلوط و به نسبت ۶۰:۴۰ به دام عرضه می‌گردید. برای آزمایش کنجاله + شبدر نسبت ۶۰ و ۴۰ به ترتیب کنجاله و شبدر و برای آزمایش کاه‌ها این نسبت به ترتیب شامل کاه و کنجاله بود. سپس دوره اصلی برای هر آزمایش به مدت ۱۰ روز اعمال گردید. در طول مدت اصلی آزمایش، مقدار مدفوع و پس مانده خوراک هر دام روزانه در ساعت معینی (۸:۰۰ و ۲۰:۰۰) توزین می‌گردید (خوراک‌های مخلوط، فاقد پس مانده بودند) و از پس مانده و مدفوع برای تعیین ماده خشک، روزانه نمونه‌برداری به عمل می‌آمد، سپس ۲۰ درصد از کل مدفوع روزانه پس از مخلوط نمودن کامل، نمونه‌برداری شده و در دمای اتاق

در استان‌های ایلام و کرمانشاه طرح‌های تحقیقاتی تحت عنوان تعیین ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی اجرا شده است که در آن ۳۰ نمونه از هر خوراک طبق روش طبقه‌بندی شده تصادفی<sup>۱</sup> در هر یک از استان‌های ذکر شده مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفته‌اند، از این رو، در راستای تکمیل ارزش غذایی کاه گندم، کاه جو و شبدر استان کرمانشاه و کاه گندم و کاه جو استان ایلام قابلیت هضم آنها نیز در این تحقیق تعیین گردیده است.

## مواد و روش‌ها

مواد خوراکی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است، جزء منابع خوراک دام استان‌های ایلام و کرمانشاه می‌باشند که سطح زیرکشت و مقدار تولید قابل توجهی نیز در این استان‌ها دارا هستند. این اقلام خوراکی عبارتند از: ۱) کاه جو ایلام ۲) کاه گندم ایلام ۳) کاه جو کرمانشاه ۴) کاه جو کرمانشاه ۵) شبدر چین اول کرمانشاه. به منظور تهیه مواد خوراکی، با استفاده از روش طبقه‌بندی شده تصادفی در هر استان سه منطقه به‌طور تصادفی انتخاب نموده و در هر منطقه نیز حداقل سه کشاورز به صورت اتفاقی انتخاب و مقدار مواد خوراکی لازم برای اجرای طرح از آنها تهیه گردید (موسوی، ۱۳۷۴).

پروتئین خام نمونه‌ها با استفاده از دستگاه میکروکلدال<sup>۲</sup>، انرژی خام با استفاده از بمب کالریمتر<sup>۳</sup>، ماده آلی با استفاده از کوره الکتریکی<sup>۴</sup> و ماده خشک نمونه‌ها با استفاده از دستگاه خشک کن<sup>۵</sup> تعیین گردید (AOAC، ۱۹۹۰).

در این تحقیق قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، انرژی خام و پروتئین خام شبدر چین اول استان کرمانشاه و قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و

- 1- Probability Stratified Random Sampling
- 2- Kjeltac Auto 1030 Analyser
- 3- Bomb Calorimeter PARR 1261
- 4- Carbalite Furnaces System RHF 17.10 E
- 5- Oven

## نتایج و بحث

میانگین ترکیبات شیمیایی شامل ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام شبدر چین اول، کاه جو و کاه گندم استان کرمانشاه و کاه جو و کاه گندم استان ایلام در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین پروتئین خام شبدر چین اول نیز ۱۵/۱ درصد بود.

میانگین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام شبدر چین اول، کاه جو و کاه گندم استان کرمانشاه و همچنین میانگین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام کاه جو و کاه گندم استان ایلام در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین قابلیت هضم پروتئین خام شبدر چین اول کرمانشاه نیز ۷۹/۹۴ درصد بود. میانگین قابلیت هضم کنجاله تخم پنبه<sup>۱</sup> به عنوان مکمل جهت تعیین قابلیت هضم کاهها نیز در جدول ۲ نشان داده شده است.

قابلیت هضم کاه جو دو استان در خصوص ماده خشک و ماده آلی ( $P < 0/01$ ) و انرژی خام ( $P < 0/05$ ) معنی دار بود. اختلاف معنی داری بین قابلیت هضم کاه گندم دو استان در خصوص ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام وجود نداشت ( $P > 0/05$ ).

قابلیت هضم شبدر چین اول در حالت مصرف اختیاری تعیین شده است، زیرا برای تعیین قابلیت هضم علوفهها با گوسفند بالغ اخته شده، افزایش مصرف علوفه محدود بوده و تأثیر کمی بر روی قابلیت هضم دار، از این رو در حد نگهداری فرض می شود (موسوی و همکاران، ۱۳۷۵). میانگین مقادیر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، انرژی خام و پروتئین خام شبدر در این تحقیق (جدول ۲) با مقادیر حاصل از تحقیق خزعل و همکاران (۱۹۹۳) مطابقت ندارند که ممکن است دلیل اختلاف در شرایط اقلیمی، وضعیت ژئوگرافی منطقه، مدیریت زراعی، مرحله رشد هنگام برداشت و واریته محصول باشد.

به مدت ۴ روز خشک می گردید. در پایان دوره نمونه های هر دام با هم مخلوط شده و پس از آسیاب به تصادف یک نمونه از آن جهت تجزیه شیمیایی تهیه گردید. در طول هر دوره آزمایش، خوراک های روزانه به میزان مساوی در دو نوبت در ساعات ۸ و ۲۰ در اختیار گوسفندان قرار می گرفت. جمع آوری مدفوع و پس مانده، هر روز صبح قبل از توزین خوراک انجام می گردید. آب و سنگ نمک به صورت آزاد در اختیار گوسفندان قرار داشت (موسوی و همکاران، ۱۳۷۵؛ جاریگ، ۱۹۸۹).

پس از آزمایش و تجزیه شیمیایی نمونه های خوراک، پس مانده و مدفوع، قابلیت هضم جیره ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$100 \times (\text{مقدار خوراک}) / (\text{مقدار مدفوع} - \text{مقدار خوراک}) = \text{قابلیت هضم ظاهری}$$

برای محاسبه قابلیت هضم مواد خوراکی از طریق تفاوت، ابتدا قابلیت هضم خوراک پایه (شبدر چین اول) تعیین شد و سپس قابلیت هضم کنجاله از طریق تفاوت (رابطه زیر) از مخلوط کنجاله + شبدر تعیین گردید، ضریب هضمی کاه از طریق تفاوت از مخلوط کاه + کنجاله تعیین شد (دهقانیان و نصیری مقدم، ۱۳۷۰؛ کاپر و همکاران، ۱۹۸۹ و چرچ، ۱۹۸۸).

$$\text{قابلیت هضم ماده مغذی} = \{(A) - [(B) (C)]\} / (D)$$

در خوراک مورد آزمایش

A: قابلیت هضم ماده مغذی در خوراک مخلوط (شبدر و کنجاله یا کاه و کنجاله)

B: قابلیت هضم ماده مغذی در خوراک مکمل (شبدر یا کنجاله)

C: نسبت کل ماده مغذی تأمین شده توسط خوراک مکمل (شبدر یا کنجاله)

D: نسبت کل ماده مغذی تأمین شده توسط خوراک مورد آزمایش

میانگین داده های قابلیت هضم دو استان توسط آزمون F و T مورد بررسی قرار گرفت. برای وارد کردن داده ها در رایانه و مقایسه میانگین ها از نرم افزارهای SAS (1991) و EXCEL (1997) استفاده گردیده است (عمرانی هرزند، ۱۳۷۸).

۱- کنجاله تخم پنبه به طور مستقیم از شرکت خاوردشت استان گلستان تهیه شده است.

جدول ۱- میانگین ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی (بر اساس ۱۰۰ درصد ماده خشک).

خوراک	اجزاء	ماده خشک <sup>۱</sup> (درصد)	ماده آلی <sup>۱</sup> (درصد)	انرژی خام <sup>۱</sup> (کیلو کالری در کیلو گرم)
شبدر چین اول کرمانشاه		۹۳/۰۸	۸۸/۰۷	۴۳۳۳/۹۶
کاه جو ایلام		۹۳/۶۰	۹۰/۳۷	۳۹۴۹/۱۹
کاه جو کرمانشاه		۹۳/۶۰	۸۹/۶۲	۳۹۳۸/۲۰
کاه گندم ایلام		۹۳/۲۰	۹۱/۴۲	۴۰۳۷/۰۳
کاه گندم کرمانشاه		۹۳/۵۰	۹۰/۵۵	۴۰۱۵/۴۸
کنجاله تخم پنبه		۹۴/۱۰	۹۴/۸۲	۴۴۱۵/۲۹

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار قابلیت هضم شبدر چین اول، کاه جو و کاه گندم کرمانشاه و کاه جو و کاه گندم ایلام و کنجاله تخم پنبه (درصد).

خوراک	اجزاء	ماده خشک	ماده آلی	انرژی خام
شبدر چین اول کرمانشاه		۶۷/۵۹±۱/۶	۷۱/۸۴±۱/۷۲	۶۵/۱۳±۱/۷۳
کاه جو ایلام		۵۰/۷۷±۱/۸۸	۵۴/۰۰±۱/۸۷	۴۰/۷۳±۲/۳۸
کاه جو کرمانشاه		۴۴/۴۱±۱/۰۳	۴۸/۳۱±۱/۳۳	۳۳/۸۰±۱/۱۲
کاه گندم ایلام		۴۵/۶۹±۲/۹۶	۴۹/۳۰±۲/۹۳	۳۶/۱۰±۳/۳۰
کاه گندم کرمانشاه		۴۴/۶۵±۱/۳۲	۵۰/۱۰±۱/۰۷	۳۴/۰۳±۱/۲۴
کنجاله تخم پنبه		۶۷/۰۶±۲/۷۱	۶۸/۵۴±۲/۵۵	۶۷/۰۶±۳/۷

گرم در کیلوگرم ماده خشک باشد (چرچ، ۱۹۸۸؛ گیونز و همکاران، ۱۹۸۹).

دلیل اثر غذاهای همراه، قابلیت هضم مخلوط‌های خوراکی معمولاً مساوی با میانگین قابلیت هضم هر یک مواد خوراکی نیست (نیکخواه و امانلو، ۱۳۷۴)، نسبت خوراک‌ها در جیره می‌تواند قابلیت هضم را تحت تأثیر قرار دهد، به همین دلیل باید روشی انتخاب شود که کمترین اثرات تجمعی را داشته باشد، در روش<sup>۱</sup> NRA نسبت ۶۰ و ۴۰ به ترتیب کنسانتره یا محصول فرعی و علوفه توصیه شده است، در این تحقیق نیز از همین روش استفاده شده است (جاریگ، ۱۹۸۹).

قابلیت هضم کاه جو با استفاده از مخلوط کاه + کنجاله و از طریق تفاوت تعیین شده است، گرچه اثرات متقابل بین خوراک پایه و مکمل در برخی منابع از جمله کاپر و همکاران (۱۹۸۹) گزارش شده است ولی با توجه به توصیه‌های جاریگ (۱۹۸۹) و موسوی و همکاران

در این تحقیق برای جبران کمبودهای تغذیه‌ای کاه‌ها از کنجاله تخم پنبه استفاده گردید، زیرا علوفه‌های خشبی کم کیفیت مانند کاه غلات از لحاظ انرژی قابل تخمیر، ازت و مواد معدنی کمبود دارند، بنابراین حتی برای تأمین نیاز نگهداری نشخوارکنندگان نیز کافی نیستند. افزودن مکمل‌ها یکی از روش‌های بهبود مصرف کاه می‌باشد و سبب فعالیت مناسب میکروبی‌های شکمبه می‌گردد، بنابراین پیشنهاد شده است که هنگام تعیین قابلیت هضم علوفه‌های خشبی، با مکمل‌های پروتئینی تکمیل گردند. افزودن کنجاله تخم پنبه سبب افزایش ازت برای میکروارگانیسم‌های شکمبه می‌گردد، در نتیجه جمعیت میکروبی شکمبه را افزایش داده و توانایی آنها را در هضم دیواره سلولی افزایش می‌دهد (نیکخواه و محرری، ۱۳۷۵؛ کاپر و همکاران، ۱۹۸۹ و دات و سینق، ۱۹۹۵). توصیه شده هنگامی که نشخوارکنندگان با علوفه‌های خشبی تغذیه می‌شوند، مقدار پروتئین خام جیره باید حداقل ۸۰

1- Institute National de la Recherche Agronomique

قابلیت هضم کاه گندم نیز با استفاده از مخلوط کاه + کنجاله و به روش تفاوت تعیین گردیده است. نتایج قابلیت هضم کاه گندم ایلام و کاه گندم کرمانشاه در جدول ۲ نشان داده شده است. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام کاه گندم دو استان اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد ( $P > 0/05$ ) و با نتایج شریفی حسینی (۱۳۷۳) مطابقت دارد ولی با نتایج ارسکو و همکاران (۱۹۹۰) مطابقت ندارد که ممکن است بدلیل اختلاف در شرایط اقلیمی، مدیریت زراعی و اثر سال نمونه برداری بر قابلیت هضم باشد. رقم گندم کشت شده در دو استان معمولاً رقم زمستانه است بنابراین تنوع ژنتیکی آن نسبتاً کم می باشد، نحوه برداشت محصول گندم نیز در دو استان معمولاً ماشینی است و شرایط داشت محصول گندم نیز در دو استان تقریباً شبیه به هم است، بنابراین به نظر می رسد علت عدم اختلاف معنی دار در قابلیت هضم کاه گندم دو استان، موارد فوق باشد. شریفی حسینی (۱۳۷۳) نیز گزارش کرده است که تفاوت قابلیت هضم کاه گندم رقم های زمستانه معنی دار ( $P > 0/05$ ) نبوده است.

(۱۳۷۵) به نظر می رسد، نسبت های مورد استفاده خوراک و مکمل در جیره (۶۰:۴۰)، کمترین اثرات تجمعی را داشته است.

در این تحقیق اختلاف معنی داری بین قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی ( $P < 0/01$ ) و انرژی خام ( $P < 0/05$ ) کاه جو دو استان مشاهده گردید. کاه جو ایلام مقادیر بالاتری را برای قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و انرژی خام نسبت به کاه جو کرمانشاه نشان می دهد که با یافته های ارسکو و همکاران (۱۹۹۰)، کاپر و همکاران (۱۹۸۹) و گیونز و همکاران (۱۹۸۹) مطابقت دارد.

اختلاف در قابلیت هضم کاه جو دو استان ممکن است به دلیل تنوع ژنتیکی ارقام جو کشت شده در این استان ها باشد، همچنین نحوه برداشت محصول جو در استان ایلام نسبت به استان کرمانشاه متفاوت است و برداشت ماشینی در استان کرمانشاه نسبت به استان ایلام بیشتر است. از طرفی محصول جو دیم نسبت به جو آبی در استان ایلام در مقایسه با استان کرمانشاه بیشتر است و در مواردی که به صورت دیم کشت انجام می گیرد، طول ساقه کوتاه تر و نسبت برگ به ساقه بیشتر بوده و بنابر این قابلیت هضم بالاتری را نشان می دهد (کاپر و همکاران، ۱۹۸۹).

## منابع

۱. تربتی نژاد، ن. ۱۳۶۷. ارزش غذایی کاه گندم، کاه جو، کاه برنج، پوسته برنج، ضایعات چلای و یونجه با روش های شیمیایی و هضمی قبل و بعد از آمونیاکی کردن. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۶۵ صفحه.
۲. دهقانیان، س.، و نصیری مقدم، ح. ۱۳۷۰ (ترجمه). تغذیه دام. انتشارات جاوید، ۶۸۸ صفحه.
۳. شریفی حسینی، م. ۱۳۷۳. بررسی اثر ژنوتیپ و اقلیم بر ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم کاه گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۷ صفحه.
۴. صوفی سیاوش، ر. ۱۳۷۴. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات عمیدی، ۶۴۴ صفحه.
۵. عالم زاده، ب.، نوروزی، س.، و کردوانی، ع. ۱۳۸۰. تعیین ترکیبات شیمیایی و ضرائب هضم کاه های ماش، کنجد، گندم، جو و برنج در استان خوزستان. پژوهش و سازندگی، شماره ۵۳، صفحه ۴۹-۴۶.
۶. عمرانی هرزند، ب. ۱۳۷۸. آموزش سریع Microsoft Excel 97 (ترجمه). انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، ۲۵۶ صفحه.
۷. فضایی، ح. ۱۳۷۱. تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام منابع خوراکی استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۲۲۵ صفحه.

۸. موسوی، م.، غلامی، ح. و نیکخواه، ع. ۱۳۷۵. بررسی روش تعیین قابلیت هضم مواد خوراکی با استفاده از حیوان. اولین همایش تغذیه دام کشور، معاونت آموزش و تحقیقات، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، صفحه ۲۳-۳۴.
۹. موسوی، م. ۱۳۷۴. تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام مواد خوراکی دام و طیور استان کرمانشاه. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۳۷ صفحه.
۱۰. نیکخواه، ع.، و امانلو، ح. ۱۳۷۴. اصول تغذیه و خوراک دادن دام (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان، ۷۲۸ صفحه.
۱۱. نیکخواه، ع.، و محرری، ع. ۱۳۷۵. تغذیه پروتئین در نشخوارکنندگان (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، ۲۳۱ صفحه.
۱۲. هژبری، ف. ۱۳۷۶. تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم دانه خلر. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۸ صفحه.
13. AOAC. 1990. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 15th ed. Arlington, Virginia.
14. Banerjee, G.C. 1991. A text book of animal husbandry. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. 554 pp.
15. Capper, B.S., Thomson, E.F., and Rihawi, S. 1989. Voluntary intake and digestibility of barley straw as influenced by variety and supplementation with either barley grain or cotton seed cake. Anim. Feed Sci. and Technol. 26: 105-118.
16. Castrillo, C., Fondevila, M., Guada, J.A., and Devega, A. 1995. Effect of ammonia treatment and carbohydrate supplementation on the intake and digestibility of barely straw diets by sheep. Anim. Feed Sci. and Tehnol. 51, 73-90.
17. Church, D.C. 1988. The ruminant animal digestive physiology and nutrition. 2nd ed. by prentice Itall. U.S.A. 182-200.
18. Datt, C., and Singh, G.P. 1995. Effect of protein supplementation on *in vitro* digestibility and gas production of wheat straw. Indian J. Dairy Sci. 48: 357-360.
19. Givens, D.I., Jeannie, M.E., and Adamson, A.H. 1989. Chemical composition, digestibility *in vitro*, and digestibility and energy value *in vivo* of untreated cereal straws produced on farms throught England. Anim. Feed Sci. and Tehnol. 26: 325-335.
20. Guzman, J.L., Garrido, A., Gomez, A., Guerrero, J.E., and Murray, I. 1996. Use of NIRS to estimate the improvement in digestibility after ammonia treatment of cereal straws. Anim. Feed Sci. and Tehnol. 57, 149-157.
21. Jarrige, R. 1989. Ruminant Nutrition. INRA, Paris, France.
22. Khazaal, K., Dentinho, M.T., Ribeiro, J.M., and Orskov, E.R. 1993. A comparison of gas production during incubation with rumen contents *in vitro* and nylon bag degradability as predictors of the apparent digestibility *in vivo* and the voluntary intake of hays. Anim. Prod. 57: 105-112.
23. Orskov, E.R. 1990. Straw and by products in ruminant feeding. Proceeding of the Jomt ANPA EAAP ICAMAS Symposium. Rabat, Morocco. 75-89.
24. SAS. 1991. Statistical analysis system. SAS/STAT User's guide. Statistical analysis institute, Inc. Carry, NC. USA.
25. Tan, L.Z., Chen, H.P., Fang, R.J., and Xing, T.X. 1995. Variation in the nutritional characteristics of wheat straw. 53, 337-344.

---

---

## The digestibility of clover, wheat straw and barley straw using *in vivo* method in Ilam and Kermanshah provinces

H. Jaafari<sup>1</sup>, N.Dabiri<sup>2</sup>, M.Bigdeli<sup>2</sup>, M.Zahedifar<sup>3</sup> and S. Varmaghani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agricultural and Natural Resources Research center of Ilam, <sup>2</sup>Dept., of Animal Sci., Chamran Univ., Ahwaz, <sup>3</sup>Research Institute of Animal Science

---

---

### Abstract

The aim of conducting this research was determining the digestibility of some feedstuffs (barley straw and wheat straw of Ilam province, barley straw, wheat straw and clover "1st cut" of Kermanshah province) using *in vivo* method. For determination of digestibility, 4 male castrated adult sheep on the average 3 years old and 62±3.1 kg weight were used. Feeding level was regulated for clover ad libitum and for straws in maintenance (40 g DM/kg w0.75 of 60:40 for straw and cottonseed meal, respectively). Apparent digestibility of DM, OM and GE for Ilam barley straw was 50.77±1.88, 54.00±1.87 and 40.73±3.38 percent, for Kermanshah barley straw 44.41±1.03, 48.31±1.33 and 33.80±1.12 percent, Ilam wheat straw 45.69±2.96, 49.30±2.93 and 36.10±3.3 percent, Kermanshah wheat straw 44.65±1.32, 50.10±1.07 and 34.03±1.24 percent and clover 67.59±1.60, 71.84±1.72 and 65.13±1.73 percent respectively and digestibility of CP for clover 79.94±2.06 was determined. DMD, OMD and digestibility of GE for barley straw between provinces were significant (P<0.05). Significant difference wasn't observed between provinces for DMD, OMD and digestibility of GE for wheat straw (P>0.05).

**Keywords:** Digestibility; *In vivo*; Wheat straw; Barley straw; Clover