



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

# فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۲۰، پاییز ۱۳۹۵

ص: ۶۳-۷۰

## تعیین ارزش غذایی کاه کنجد در استان بوشهر به منظور استفاده در تغذیه بز

- امیر ارسلان کمالی<sup>۱</sup> (نویسنده مسئول)، محمود دشتی زاده<sup>۱</sup>، عبدالمهدی کبیری فرد<sup>۱</sup>  
۱- عضو هیأت علمی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۷۳۷۸۶۶۵۶

Email: aakamali52@yahoo.com

### چکیده:

در حال حاضر سالانه حدود ۲۸۰۰ تن کاه کنجد در استان بوشهر به دست می آید که پس از برداشت محصول، بدون استفاده باقی می ماند. این تحقیق به منظور تعیین ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم کاه کنجد در استان بوشهر انجام شد. برای انجام این کار، ابتدا مناطق دارای کشت کنجد در استان مشخص شدند و سپس نمونه های مورد نیاز از کاه کنجد جمع آوری و ترکیب شیمیایی آنها اندازه گیری شد. در ادامه، قابلیت هضم کاه کنجد به روش جمع آوری کل مدفوع، با استفاده از چهار رأس بز نر اخته شده سیاه بومی استان، طی سه دوره ۱۰ روزه به دست آمد. نتایج نشان دادند که میانگین میزان ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، خاکستر خام، چربی خام، کلسیم و فسفر کاه کنجد به ترتیب ۹۵/۳، ۵/۰۵، ۵۷/۶۴، ۴۲/۹۴، ۹/۸۷، ۲/۲۹، ۱/۲۸ و ۱/۱۶ درصد بود. انرژی خام کاه کنجد ۴۱۳۱ کالری در گرم ماده خشک به دست آمد. میانگین قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، چربی خام و انرژی خام کاه کنجد به ترتیب ۳۴/۹، ۶۳/۶۶، ۳۱/۹، ۳۴/۵۶، ۵۹/۲۶ و ۳۷/۷ درصد تعیین شد. به طور کلی نتایج نشان دادند که از کاه کنجد می توان در جیره غذایی بزها استفاده کرد، اما باید با روش های مختلف عمل آوری، ارزش غذایی و در نتیجه مصرف آن را در جیره بهبود بخشید.

واژه های کلیدی: کاه کنجد، ترکیب شیمیایی، قابلیت هضم، استان بوشهر

Applied Animal Science Research Journal No 20 pp: 63-70

**Determination of Nutritive Value of Sesame Straw in Bushehr Province**Kamali, A.A.<sup>1\*</sup>, Dashtizadeh, M<sup>1</sup> Kabirifard, A.M<sup>1</sup>

1- Animal Science Research Department, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bushehr, Iran

\* Corresponding autor: E mail address: aakamali52@yahoo.com

Annually about 2800 tons of sesame straw is obtained in Bushehr province. This research was carried out to determine the chemical composition and digestibility of sesame straw in Bushehr province. For this purpose, the samples of sesame straw obtained and were analysed for chemical composition. Then, the digestibility was determined with total faecal collection method using 4 heads of Black native castrated male goats during 3 periods of 10 days. Results showed that, the average of DM, CP, NDF, ADF, Ash, EE, Ca and P content of sesame straw were 95.3, 5.05, 57.64, 42.94, 9.87, 2.29, 1.28 and 1.16%, respectively. The GE content of sesame straw was 4131 Cal/gr (DM basis). The average of digestibility of DM, CP, NDF, ADF, EE and GE of sesame straw were 34.9, 63.66, 31.9, 34.56, 59.26 and 37.7%, respectively. Totally, results showed that sesame straw have ability for use in goat feeding but must improve its nutritive value with various methods of processing.

**Key words:** Sesame straw, chemical composition, digestibility, Bushehr province**مقدمه**

از طرفی، با توجه به تنوع محصولات کشاورزی و نیز پیشرفت صنایع غذایی، تنوع بقایا و پس ماندها نیز افزایش یافته و استفاده بهینه از آنها، نیازمند دست یابی به اطلاعات جدید است (فضائلی، ۱۳۸۸). بنابراین، شناسایی ارزش غذایی بقایا و پس ماندهایی که می توانند در تغذیه دام کاربرد داشته باشند، از اهمیت فراوانی برخوردار است (آذرزمزم، ۱۳۸۹). به طور کلی، با تعیین ارزش غذایی، عمل آوری و توسعه فن آوری های مناسب کاربرد بقایا، پس ماندها و فرآورده های جانبی کشاورزی به همراه جبران نامیزانی های مواد معدنی آنها، امکان بهبود مدیریت تغذیه در واحدهای دامپروری کشور وجود دارد (فضائلی، ۱۳۹۱). گاه کنجد از جمله بقایای محصولات کشاورزی موجود در استان بوشهر است که در صورت شناخت ارزش غذایی آن، می تواند در راستای جبران کمبود منابع خوراکی دام کمک نماید (کمالی، ۱۳۸۸).

بهره برداری بی رویه از منابع پایه، باعث محدودیت در افزایش تولیدات کشاورزی، تخریب مراتع و محدودیت منابع علوفه ای نسبت به نیاز جمعیت دامی کشور شده است. اما سالانه حجم عظیمی از بقایا، پس ماندها و فرآورده های جانبی کشاورزی مانند گاه و بقایای گیاهان زراعی در کشور به دست می آید که استفاده چندانی نداشته و از بین می روند و می توان از آنها در تغذیه دام استفاده نمود (فضائلی و زاهدی فر، ۱۳۸۳؛ شوربایی، ۱۳۹۲). در این صورت، علاوه بر تأمین مقادیر قابل توجه خوراک، به علت قیمت نسبتاً پایین آنها، کاهش هزینه های پرورش دام نیز محقق خواهد شد (ساعدی و همکاران، ۱۳۷۱). همچنین اگر این بقایا و پس ماندها بر روی زمین باقی مانده و استفاده نشوند، اغلب در معرض تهاجم باکتری ها، کپک ها و قارچ های مخرب قرار گرفته و باعث آلودگی محیط زیست می شوند (خیام نکویی و همکاران، ۱۳۹۰).

خاکستر، ۷۲/۳ درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی، ۶۶/۹ درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و ۱۱/۱ درصد لیگنین نامحلول در اسید است و قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده آلی آن ۳۷/۱ درصد اندازه گیری شد. طبق گزارش شوریایی (۲۰۱۴) میزان پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، چربی خام و ماده آلی کاه کنجد به ترتیب برابر با ۹/۷۵، ۵۹/۷۸، ۴۸/۸۹، ۳/۶۳ و ۸۷/۷۷ درصد است. همچنین قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده آلی آن ۴۸/۲۷ درصد و انرژی قابل متابولیسم ۷/۳۳ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک اندازه گیری شد. عیسی (۲۰۱۵) میزان ماده خشک کاه کنجد را ۹۶/۶ درصد، پروتئین خام ۴/۳۱ درصد، فیبر خام ۵۶ درصد، چربی خام ۰/۴ درصد و خاکستر آن را ۶/۱۱ درصد اندازه گیری کرد. همچنین قابلیت هضم مواد مغذی کاه کنجد با استفاده از دام زنده، به ترتیب ۵۰/۰۷ درصد ماده خشک، ۱۹/۳ درصد پروتئین خام، ۴۹/۹ درصد فیبر خام، ۶۰/۶۷ درصد چربی خام و ۳۳/۸۷ درصد خاکستر به دست آمد.

میزان سطح زیر کشت کنجد در استان بوشهر ۱۵۰۰ هکتار است (آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۴-۹۳) و پس از برداشت محصول، سالانه حدود ۲۸۰۰ تن کاه کنجد (به صورت خشک) در استان به دست می آید که روی زمین باقی مانده و استفاده ای از آن نمی شود (کمالی، ۱۳۸۸). لازم به ذکر است که در صورت وجود دام در مجاورت مزرعه کشت کنجد، دام ها از کاه کنجد به تنهایی استفاده می کنند. با توجه به کمبود شدید خوراک دام در استان بوشهر، لازم است منابع خوراکی بالقوه استان به عنوان منابع جدید، به طور کامل شناسایی شوند تا ضمن تأمین بخشی از این کمبود، هزینه های تغذیه دام نیز کاهش یابد. بنابراین تحقیق حاضر به منظور تعیین ترکیب شیمیایی، انرژی خام و قابلیت هضم کاه کنجد انجام شد.

### مواد و روش ها

ابتدا ۵ شهرستان دارای کشت کنجد در استان بوشهر (دشتستان، تنگستان، دشتی، دیر و جم) برای این منظور در نظر گرفته شدند. سپس ۱۰ نقطه کشت کنجد از هر شهرستان تعیین شد و پس از

کنجد با نام علمی *Sesamum indicum* از تیره *Pedaliaceae* (کنجد) می باشد و به فرانسوی و انگلیسی *Sesame* نامیده می شود (زرگری، ۱۳۷۵؛ میرحیدر، ۱۳۷۲). کنجد گیاهی است یک ساله که ارتفاع بوته آن ۶۰ تا ۱۵۰ سانتی متر می باشد. برگ ها دارای دم برگ و به شکل بیضی، باریک، دراز و نوک تیز هستند. گل های آن به طور تک و منفرد و به رنگ سفید یا قرمزند. میوه کنجد به صورت کپسول است و در حدود ۲۰۰ عدد تخم یا دانه کنجد به شکل بیضوی و کوچک با رنگ های سفید، سیاه و قهوه ای دارد (زرگری، ۱۳۷۵؛ میرحیدر، ۱۳۷۲؛ شاه، ۲۰۱۳). زیستگاه اصلی این گیاه هندوستان است ولی ارقام مختلف آن در ایران کشت می شود و رسیدن و به دانه نشستن کنجد ۳-۴ ماه طول می کشد. قسمت مورد استفاده کنجد، دانه های آن است که روغن استخراج شده از آن کیفیت مناسبی دارد (میرحیدر، ۱۳۷۲).

درخصوص تعیین ارزش غذایی کاه کنجد، تحقیقات متعددی انجام شده است. بانسی و همکاران (۱۳۹۳) میزان ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، لیگنین نامحلول در اسید و خاکستر کاه کنجد را به ترتیب ۹۶/۱، ۶۰/۲، ۵۵/۹۲، ۴۶/۸۹، ۹/۰۱ و ۸/۰۲ درصد اندازه گیری کردند. همچنین هضم پذیری آزمایشگاهی ماده خشک کاه کنجد (به روش تیلی و تری) برابر ۳۵/۱۸ درصد، الیاف نامحلول در شوینده خنثی ۴۱/۷ درصد و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ۳۸/۱۴ درصد به دست آمد. میزان ماده خشک، چربی خام، پروتئین خام، فیبر خام، خاکستر و NFE کاه کنجد توسط اسما و همکاران (۲۰۰۹) به ترتیب ۹۶/۵، ۱/۴، ۴/۵۲، ۴۰، ۷/۸۴ و ۴۶/۲ درصد گزارش شد. ملک خواهی و دانش مسگران (۲۰۱۲) میزان ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی کاه کنجد را به ترتیب ۸۸/۴، ۹۶، ۵/۹، ۵۵/۴ و ۳۶ درصد گزارش کردند. تعیین ارزش غذایی کاه کنجد به دست آمده از شمال غرب اتیوپی توسط تفری و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که این ماده خوراکی دارای ۹۱/۳ درصد ماده خشک، ۴/۴ درصد پروتئین خام، ۶/۲۳ درصد

نگهداری شدند که در آن‌ها آخور و آبخوری به صورت جداگانه تعبیه شده و توسط توری زیرین، مدفوع از ادرار جدا می‌شد. برای تعیین قابلیت هضم، ابتدا مدت ۱۰ روز جهت سازگاری دام‌ها در نظر گرفته شد و سپس دوره اصلی آزمایش (جمع‌آوری مدفوع) برای یونجه در سه نوبت و هر نوبت به مدت ۱۰ روز (موسوی، ۱۳۷۵؛ مکدونالد، ۱۳۸۳؛ گیونز، ۲۰۰۰) انجام شد. سپس دوره جمع‌آوری مدفوع برای گاو کنجد (به نسبت ۵۰٪ گاو کنجد و ۵۰٪ یونجه) نیز در سه نوبت ۱۰ روزه انجام شد تا قابلیت هضم گاو کنجد با روش تفاوت به دست آید. دلیل استفاده از این روش، پایین بودن پروتئین خام گاو کنجد بود.

در هر دوره جمع‌آوری مدفوع، خوراک هر دام صبح و عصر به مقدار مساوی داده شد. باقی‌مانده‌های خوراک، صبح هر روز قبل از غذاهای جمع‌آوری و توزین شده و روزانه از خوراک داده شده و باقی‌مانده هر دام، نمونه‌برداری صورت گرفت. مدفوع دام‌ها نیز روزانه جمع‌آوری و در هوای آزاد خشک و توزین شده و ۱۰ درصد آن برداشت شد. پس از اتمام هر دوره، نمونه‌های مذکور جداگانه با هم مخلوط و از آن‌ها نمونه‌برداری شد؛ به طوری که برای هر دام در هر آزمایش، یک نمونه از خوراک خورده شده، پس‌مانده و مدفوع به دست آمد و برای تعیین ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، چربی خام و انرژی خام به آزمایشگاه ارسال شد.

برای تعیین قابلیت هضم، ابتدا با استفاده از فرمول زیر (کیرش‌گستر، ۱۳۷۰؛ هاشمی، ۱۳۷۰؛ مکدونالد، ۱۳۸۳)، قابلیت هضم مواد مغذی یونجه (به عنوان خوراک پایه) و سپس قابلیت هضم یونجه و گاو کنجد (به همراه هم) به دست آمد:

برداشت محصول، از هر نقطه یک نمونه به دست آمد. نمونه‌های به دست آمده از هر نقطه خرد شده و پس از مخلوط کردن با هم، سه نمونه از آن‌ها (به عنوان معرف شهرستان) برداشت شد و بنابراین، ۱۵ نمونه گاو کنجد به دست آمد. سپس نمونه‌ها برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور ارسال شدند.

تجزیه شیمیایی نمونه‌ها به روش استاندارد AOAC (۲۰۰۰) انجام شد. میزان پروتئین خام با دستگاه Kjeltac Auto Analyzer 1030، خاکستر خام با استفاده از کوره، چربی خام توسط دستگاه Soxtec System H.T 1043، انرژی خام با دستگاه بمب کالری متر مدل Parr 1261، فسفر با استفاده از Spectrophotometer مدل Coleman Junior 2 و کلسیم توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. همچنین میزان الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) با روش ون‌سوست و همکاران (۱۹۹۱) و با استفاده از دستگاه Fibertec System, 1010 Heat Extractor تخمین زده شد.

آزمایش قابلیت هضم، در ایستگاه تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، با استفاده از چهار رأس بز نر اخته شده سیاه بومی استان با سن تقریبی دو سال و میانگین وزن ۴۵ کیلوگرم انجام شد که با توجه به تغذیه دام‌ها در سطح نگهداری، وزن آن‌ها در طی مدت آزمایش تقریباً ثابت بود. قبل از شروع آزمایش، عملیات بهداشتی شامل واکسیناسیون و استفاده از داروهای انگلی داخلی و خارجی برای دام‌ها انجام شد. دام‌ها در مدت آزمایش، در قفس‌های متابولیکی انفرادی فلزی

$$\text{ماده مغذی دفع شده} - \text{ماده مغذی خورده شده} = \text{قابلیت هضم مواد مغذی} \times 100 = \frac{\text{ماده مغذی خورده شده}}{\text{ماده مغذی دفع شده}}$$

سپس با استفاده از فرمول زیر (روش تفاوت)، قابلیت هضم گاو کنجد محاسبه شد (کیرش‌گستر، ۱۳۷۰):

$$\text{قابلیت هضم مواد مغذی} = \frac{A - (B \times C)}{D} \times 100$$

که در آن:

A = قابلیت هضم ماده مغذی مورد نظر در کل جیره (یونجه + کاه کنجد)

B = قابلیت هضم ماده مغذی مورد نظر در خوراک پایه (یونجه)

C = نسبتی از کل جیره (یونجه + کاه کنجد) که توسط خوراک پایه تأمین می‌شود.

D = نسبتی از کل جیره (یونجه + کاه کنجد) که توسط خوراک جدید (کاه کنجد) تأمین می‌شود.

### نتایج و بحث

میانگین ترکیب شیمیایی و انرژی خام کاه کنجد به‌دست آمده از مناطق مختلف استان و یونجه مورد استفاده در آزمایش قابلیت هضم، در جدول ۱ و میانگین قابلیت هضم اجزای شیمیایی یونجه (به‌تنهایی)، کاه کنجد و یونجه (به‌همراه هم) و کاه کنجد در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی و انرژی خام کاه کنجد و یونجه (درصد در ماده خشک)

ماده خشک	ماده آلی	پروتئین خام	NDF	ADF	خاکستر خام	چربی خام	انرژی خام (کالری در گرم)	کلسیم	فسفر
کاه کنجد	۸۵/۴۳	۵/۰۵	۵۷/۶۴	۴۲/۹۴	۹/۸۷	۲/۲۹	۴۱۳۱/۶	۱/۲۸	۱/۱۶
یونجه	۹۶/۲۲	-	۳۴/۵۴	۲۶/۳۶	-	۱/۴۳	۳۹۳۷/۵	-	-

جدول ۲- درصد قابلیت هضم اجزای شیمیایی یونجه (به‌تنهایی)، کاه کنجد و یونجه (به‌همراه هم) و کاه کنجد

ماده خشک	پروتئین خام	NDF	ADF	چربی خام	انرژی خام
یونجه	۷۳/۳۸	۴۰/۸۵	۴۳/۶۹	۲۳	۶۲/۴۸
کاه کنجد و یونجه	۶۸/۵۴	۳۶/۳۵	۳۹/۰۵	۳۹/۴۴	۵۰/۱
کاه کنجد	۶۳/۶۶	۳۱/۹	۳۴/۵۶	۵۹/۲۶	۳۷/۷

- هر یک از مقادیر جدول، میانگین سه عدد (مربوط به سه آزمایش) می‌باشد.

طبق جدول ۲، قابلیت هضم ماده خشک کاه کنجد در این آزمایش (۳۴/۹ درصد) با گزارش بانسی و همکاران (۱۳۹۳) که آن را ۳۵/۱۸ درصد به‌دست آورده‌اند، مطابقت داشت. اما قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی کاه کنجد در آزمایش حاضر (۳۱/۹ و ۳۴/۵۶ درصد)، با نتایج بانسی و همکاران (۱۳۹۳) که میزان آن‌ها را ۴۱/۷ و ۳۸/۱۴ درصد اندازه‌گیری کرده‌اند، متفاوت است که ممکن است به‌علت تفاوت در ترکیب ساقه و غلاف موجود در کاه کنجد این تحقیق با آزمایش مذکور بوده و یا مربوط به تفاوت در روش اندازه‌گیری قابلیت هضم در دو آزمایش باشد (استفاده از دام زنده در آزمایش

همان‌گونه که در جدول ۱ دیده می‌شود، میزان پروتئین خام کاه کنجد در این آزمایش، با گزارش بانسی و همکاران (۱۳۹۳)، اسما و همکاران (۲۰۰۹)، ملک‌خواهی و همکاران (۲۰۱۲)، تفری و همکاران (۲۰۱۳) و عیسی (۲۰۱۵) و میزان خاکستر خام آن با نتایج بانسی و همکاران (۱۳۹۳)، اسما و همکاران (۲۰۰۹)، تفری و همکاران (۲۰۱۳) و عیسی (۲۰۱۵) مطابقت داشت. همچنین میزان الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی کاه کنجد به‌دست آمده در آزمایش حاضر، مطابق با گزارش بانسی و همکاران (۱۳۹۳)، ملک‌خواهی و همکاران (۲۰۱۲) و شوربایی (۲۰۱۴) بود.

خوراک را بهبود می‌بخشد و در نتیجه، باعث افزایش قابلیت هضم این مواد می‌شود (اسما و همکاران، ۲۰۰۹؛ دانش مسگران و همکاران، ۲۰۱۰؛ ملک‌خواهی و دانش مسگران، ۲۰۱۴).

نتیجه کلی این که با توجه به ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم کاه کنجد و نیز قیمت تمام‌شده بسیار مناسب آن در سطح منطقه، می‌توان از آن در جیره غذایی نشخوارکنندگان استفاده نمود. اما باید با استفاده از روش‌های مختلف عمل‌آوری، ارزش غذایی و در نتیجه مصرف آن را در جیره بهبود بخشید و سپس مناسب‌ترین سطح استفاده از آن را در جیره غذایی دام تعیین نمود.

### توصیه ترویجی

با توجه به نتایج به‌دست آمده، توصیه می‌شود که از کاه کنجد در جیره غذایی بزها استفاده شود.

### سیاسگزاری

از موسسه تحقیقات علوم دامی کشور بابت مشاوره علمی و تأمین هزینه‌های انجام پروژه، سیاسگزاری می‌شود. همچنین از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر بابت حمایت‌های انجام شده در تمامی مراحل اجرای پروژه قدردانی به‌عمل می‌آید.

حاضر و روش آزمایشگاهی توسط بانسی و همکاران). همچنین نکته قابل توجه در این آزمایش، بالا بودن میزان قابلیت هضم پروتئین خام کاه کنجد (۶۳/۶۶ درصد) می‌باشد.

بقایای محصولات کشاورزی مانند کاه‌ها، به‌طور کلی دارای میزان پروتئین کم و الیاف بالایی هستند که به‌کندی و به‌مقدار کم تجزیه می‌شوند. بنابراین عملکرد و بهره‌وری دام‌ها با چنین خوراک‌هایی ممکن است ضعیف باشد (اسما و همکاران، ۲۰۰۹؛ دانش مسگران و همکاران، ۲۰۱۰؛ ملک‌خواهی و دانش مسگران، ۲۰۱۴).

همچنین برخی آزمایشات نشان داده‌اند که میزان مواد مغذی در دسترس بقایای محصولات کشاورزی و نیز نرخ تخمیر شکمبه‌ای آن‌ها پایین است (ویکسیان، ۱۹۹۵؛ دانش مسگران و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به این که در مناطق خشک و نیمه خشک، بقایای محصولات کشاورزی در خوراک نشخوارکنندگان استفاده می‌شوند و دام‌های این مناطق وابستگی زیادی به این بقایا دارند (اسما و همکاران، ۲۰۰۹؛ ملک‌خواهی و دانش مسگران، ۲۰۱۴)، بنابراین باید با استفاده از روش‌های مختلف عمل‌آوری (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی)، باعث بهبود ارزش غذایی و افزایش استفاده از این علوفه‌های کم‌کیفیت شد. چون انجام عمل‌آوری، معمولاً میزان هضم فیبر در شکمبه را افزایش داده و مصرف

## منابع

- آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۴-۹۳. (۱۳۹۵). مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی و باغی.
- آذرزمزم، م.، دینانی، ا.، طهماسبی، ر. و خضری، ا. (۱۳۸۹). بررسی ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی سرشاخه های گل محمدی در مقایسه با علوفه یونجه با استفاده از روش‌های *In situ* و *In vitro*. مجله تحقیقات دام و طیور، جلد ۲، شماره ۴، صفحات ۱ تا ۱۰.
- بانوشی، ح.، محمدآبادی، ط.، میرزاده، خ.، چاجی، م. و قاسمی‌نژاد، م. (۱۳۹۳). اثر کاه کنجد عمل‌آوری شده با بخار با فشار پایین، اسید سولفوریک و آنزیم ناتوزیم بر هضم‌پذیری و فراسنجه‌های تولید گاز در شرایط آزمایشگاه. مجله تحقیقات دام و طیور. جلد ۳، شماره ۴، صفحات ۱ تا ۱۱.
- خیام‌نکویی، س. م. بی‌آزار، ا. و صالحی‌جوزانی، غ. (۱۳۹۰). فناوری نانو در علوم کشاورزی. انتشارات پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی. کرج، ایران. ص. ۱۱۴.
- زرگری، ع. (۱۳۷۵). گیاهان دارویی. جلد دوم و سوم. چاپ ششم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ایران. ص. ۹۷۷ و ۹۲۵.
- ساعدی، ه. شماع، م. نیکپور تهرانی، ک. و مروارید، ع. (۱۳۷۱). غذاهای دام و طیور و روش‌های نگهداری آن‌ها (اصول تغذیه دام و طیور). جلد دوم. چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ایران. ص. ۳۳۷.
- شوریایی، ز. (۱۳۹۲). بررسی ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی سیلاژ کاه کنجد عمل‌آوری شده به روش کیسه‌های نایلونی و تولید گاز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل. زابل، ایران. ص. ۸۵.
- فضائلی، ح. (۱۳۸۸). استفاده بهینه از پسماندهای کشاورزی در تغذیه دام. چهارمین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ص. ۱۹۸-۲۰۴.
- فضائلی، ح. (۱۳۹۱). استفاده بهینه از فرآورده‌های فرعی کشاورزی در تغذیه نشخوارکنندگان. پنجمین کنگره علوم دامی ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- فضائلی، ح. و زاهدی‌فر، م. (۱۳۸۳). ارزش غذایی و کاربرد بقایای گیاهی در تغذیه دام. اولین همایش علمی کاربردی مدیریت بقایای گیاهی. وزارت جهاد کشاورزی، تهران. ص. ۹۵-۹۶.
- کمالی، ا.ا. (۱۳۸۸). تعیین ارزش غذایی کاه کنجد و شاخ و برگ هندوانه و سیب‌زمینی در استان بوشهر. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. انتشارات موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. کرج، ایران. ص. ۲۲.
- کیرش‌گسندر، م. (۱۳۷۰). تغذیه دام. چاپ هفتم. ترجمه سیاوش دهقانپان و حسن نصیری مقدم. انتشارات جاوید. مشهد، ایران. ص. ۴۳-۵۶.
- مکدونالد، پ.، آر. ا. ادواردز و ج. اف. د. گرین هال. (۱۳۸۳). تغذیه دام. ویرایش پنجم. چاپ دوم. ترجمه رشید صوفی سیاوش و حسین جان‌محمدی. انتشارات آئیژ. تهران، ایران. ص. ۸۴۰.
- موسوی، م. ع.، غلامی، ح. و نیکخواه، ع. (۱۳۷۵). بررسی روش تعیین قابلیت هضم مواد خوراکی با استفاده از حیوان. اولین سمینار پژوهشی تغذیه دام کشور. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج. ص. ۳۴-۲۳.
- میرحیدر، ح. (۱۳۷۲). معارف گیاهی (کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماری‌ها). جلد اول و دوم. چاپ اول. انتشارات دفتر نشر فرهنگ اسلامی. تهران، ایران. ص. ۵۶۰ و ۵۴۰.
- هاشمی، م. (۱۳۷۰). تغذیه دام، طیور و آبزیان (خوراک‌ها و خوراک دادن و جیره‌نویسی). چاپ اول. انتشارات فرهنگ جامع. تهران، ایران. ص. ۹۳۰.

AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. 17<sup>th</sup> Edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC, USA.

