Archive of SID

فصلنامه تخصصی علوم دامی / جلد ۲ شماره ۲ / سال ۱۳۸۸ / صفحه های ۴۶ – ۴۱

تعیین پروتئین قابل متابولیسم پودر ماهی و کنجاله تخم پنبه با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی

ولی اله پلنگی [۱]، اکبر تقی زاده [۲] و علی نوبخت [۳]

چکیده:

برای فایق آمدن بر مشکلات حاصل از پروتئین قابل هضم، سیستم پروتئین قابل متابولیسم ارائه گردید. این سیستم بر مبنای پروتئین میکروبی و پروتئین غذایی تجزیه نشده در شکمبه که قابلیت هضم و جذب در دستگاه گوارش بعد از شکمبه را دارند، استوار است. به منظور تخمین پروتئین قابل تجزیه و غیرقابل تجزیه در شکمبه و پروتئین قابل متابولیسم پودر ماهی و کنجاله تخم پنبه، با استفاده از ضرایب تجزیه پذیری پروتئین خام حاصل از روش کیسه‌های نایلونی و ترکیبات مغذی مواد خوراکی از جمله پروتئین خام و ADIN و بر اساس معادلات AFRC این مطالعه پایه ریزی گردید. در این پژوهش تعداد سه راس گوسفند نر اخته فیستولاگذاری شده (۲/٦ ± ٤٩کیلوگرم) برای آزمایش in situ مورد استفاده قرار گرفتند. از معادله $P=a+b(1-e^{-ct})$ جهت ارزیابی ضرایب تجزیه پذیری پروتئین خام استفاده گردید. میزان پروتئین قابل متابولیسم پودر ماهی و کنجاله تخم پنبه به ترتیب ۳۹/٦۷ و ۲۳/۲۱ گرم در هر کیلوگرم ماده خشک بدست آمد.

کلمات کلیدی: پروتئین قابل‌متابولیسم، پودرماهی، کنجاله‌تخم‌پنبه و کیسه‌های نایلونی

---

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاداسلامی‌واحد مراغه

۲. دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

جهت ارزیابی یک خوراک، اندازه گیری میزان تجزیه پذیری پروتئین آن در شکمبه و میزان پروتئین عبوری از شکمبه و قرار گرفتن آن در روده که محل جذب اسیدهای آمینه می باشد، بسیار مهم می باشد (تقی زاده و همکاران، ۱۳۸۷). میزان تجزیه پذیری پروتئین جیره، بازده استفاده از ازت برای سنتز پروتئین میکروبی را تحت تاثیر قرار می دهد. میزان تخمیر نشاسته نیز می تواند نرخ مصرف آمونیاک را با تغییر در عرضه انرژی برای رشد میکروبی تحت تاثیر قرار دهد (حاج حیدری و همکاران، ۱۳۸٤).

بخش اعظم خوراک نشخوارکنندگان در کشورهای در حال توسعه را، مواد خوراکی با پروتئین پایین، دیواره سلولی بالا و مواد معدنی با غلظت های مختلف تشکیل می دهد (دانش مسگران و وکیلی، ۱۳۸۵)، لذا استفاده از منابع پروتئینی جهت تامین احتیاجات اسیدآمینه ای و همچنین بهبود وضعیت تولید (به خصوص در دام های پرتولید)، ضرورتی اجتناب ناپذیر می باشد. به هرحال به علت اینکه مواد مغذی ضروری برای حیوان از طریق منابع مختلف تامین می گردند لذا جهت بهبود سیستم غذایی دام در هر منطقه، شناخت خصوصیات کمی و کیفی مواد خوراکی در ارتباط با ارزش غذایی خوراک مصرفی و همچنین تامین احتیاجات حیوانات برای اهداف مختلف پرورش ضرورتی اجتناب ناپذیر می باشد، لذا برای تغذیه صحیح در درجه اول بایستی ترکیب شیمیایی و اجزاء مغذی خوراک ها و سپس قابلیت هضم و یا زیست‌فراهمی مواد مغذی خوراک ها تعیین‌شوند (نیکخواه و مهدوی، ۱۳۸۵).

پودر ماهی یکی از غنی ترین منابع طبیعی پروتئین است که تجزیه پذیری کمی (٤٠ ٪) در شکمبه دارد. به علاوه پروتئین عبوری پودر ماهی از شکمبه، دارای قابلیت هضم بسیار بالا (بیش از ۹۰ ٪) در روده کوچک بوده و تعادل مناسبی از اسیدهای آمینه، به ویژه اسیدهای آمینه محدودکننده تولید شیر (متیونین و لیزین) دارد (حاج حیدری و همکاران، ۱۳۸٤). دانش مسگران و وکیلی (۱۳۸۵) ناپدید شدن شکمبه ای پروتئین پودر ماهی را با روش کیسه های نایلونی متحرک و روش آنزیمی مک نیون به ترتیب ۰/۳۷ و ۰/۵۵ گزارش نمودند.

مواد و روش ها:

ترکیبات شیمیایی پودر ماهی و کنجاله تخم پنبه، از جمله میزان ماده خشک، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز طبق روش های پیشنهادی(AOAC (2005 اندازه گیری شد. جهت انجام آزمایشات in situ از سه راس گوسفند نر اخته توده قزل فیستولا گذاری شده (۲/٦ ± ٤۹کیلوگرم) استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

گردید. حیوانات آزمایشی با جیره ای حاوی ٦٠ درصد علوفه و ٤٠ درصد کنسانتره تغذیه شدند. غذای تعیین شده برای دام ها به صورت منظم (روزی دو نوبت) در اختیار آن ها قرار می گرفت تا سبب رشد و تراکم مناسب جمعیت میکروبی، در طول زمان تخمیر نمونه ها در شکمبه شود. پس از نمونه برداری از کنجاله تخم پنبه و پودر ماهی و آسیاب نمودن با آسیاب چکشی که دارای غربال ۲ میلیمتر بود، طبق دستورالعمل، تجزیه پذیری اندازه گیری گردید (تقی زاده و همکاران، ۱۳۷۸). زمان های انکوباسیون ۰، ٤، ۸، ۱۲، ١٦، ٢٤، ٣٦ و ٤٨ ساعت بود. برای هر تیمار در هر ساعت ٦ تکرار تهیه شد، بطوری که درون شکمبه هر گوسفند ۲ کیسه با ابعاد ۱۰× ۵ سانتی متر و قطر منافذ ٤٥ میکرومتر بودند. قبل از قراردادن کیسه ها درون شکمبه حیوانات، کیسه ها در داخل کیسه ای از جنس پلی استر با منافذ ۳ میلیمتر قرار داده شدند بطوریکه مایع شکمبه به راحتی می توانست وارد کیسه شود. تجزیه پذیری بالقوه مواد خوراکی مورد آزمایش با استفاده از مدل $P=a+b(1-e^{-ct})$ و نرم افزار NAWAY محاسبه گردید. با استفاده از ضرایب تجزیه پذیری پروتئین خام (a، b و c) بدست آمده از روش کیسه های نایلونی و ADIN مواد غذایی، بر اساس معادلات AFRC مقادیر پروتئین قابل تجزیه سریع در شکمبه (QDP)، پروتئین قابل تجزیه آهسته در شکمبه (SDP)، پروتئین قابل تجزیه موثر در شکمبه (ERDP)، کل پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (RDP)، پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه (UDP)، پروتئین غیرقابل تجزیه قابل هضم (DUP) و پروتئین قابل متابولیسم (MP) برآورد گردید.

که فرمول‌ها و مولفه‌های محاسباتی در ذیل آمده‌است.

$$QDP = a \times CP$$
$$SDP(g/kg\ DM) = (bc/c+k) \times CP$$
$$ERDP(g/kg\ DM) = 0.8(QDP) + (SDP)$$
$$UDP(g/d) = CP - (QDP + SDP)$$
$$DUP(g/kg\ DM) = 0.9[UDP - 6.25(ADIN)]$$
$$MP = 0.6375\times(ERDP) + DUP$$

نتایج و بحث:

ترکیبات شیمیایی کنجاله پنبه دانه و پودر ماهی در جدول ۱ آمده است. با توجه به داده های جدول، درصد ماده خشک کنجاله پنبه دانه بیشتر و مقدار پروتئین خام آن کمتر از پودر ماهی می باشد. مقدار ماده خشک به دست آمده برای کنجاله پنبه دانه در این تحقیق در مقایسه با مقادیر گزارش شده توسط AFRC (۱۹۹۲) کمی بیشتر است ولی مقدار ماده خشک پودرماهی کمتر از مقدار AFRC (۱۹۹۲) می باشد. مقدار پروتئین خام کنجاله تخم پنبه و پودرماهی مورد مطالعه بیشتر از مقادیر گزارش شده توسط مسگران و وکیلی (۱۳۸۵) بود. تقی زاده و همکاران (۱۳۸۲) مقادیر ماده خشک و پروتئین خام را برای پودر ماهی بترتیب ۹۲٪ و ٦١٪ و برای کنجاله پنبه دانه

www.SID.ir

Archive of SID

بترتیب ۹۰٪ و ۲۵/۵٪ گزارش نمودند که با داده های بدست آمده در این مطالعه تفاوت دارد. تفاوت در ترکیبات شیمیایی می تواند به تفاوت در گونه و واریته پنبه دانه و همچنین تفاوت ناشی پودرماهی می تواند به نژادماهی مورد استفاده و نوع فراوری اعمال شده مربوط شود.

ضرایب تجزیه پذیری شکمبه ای پودر ماهی و کنجاله پنبه دانه به روش کیسه های نایلونی و پارامترهای پروتئین قابل متابولیسم خوراکها در جدول – ۲ آمده است. همانطور که از داده های جدول نمایان است علیرغم بالا بودن بخش های a و b کنجاله تخم پنبه، بخش های SDP،

جدول- ۱: ترکیبات شیمیایی کنجاله پنبه دانه و پودر ماهی

خوراک	DM%	CP%	NDF%	ADF%	ADIN%
کنجاله پنبه دانه	۹۶/۱۲	٤۱/٤۳	٤۹/۱٦	۲۹/۹٦	۰/۲٦۲
پودر ماهی	۷۵/۵٦	٦۷/۹۳	–	–	–

جدول – ۲: ضرایب تجزیه پذیری پروتئین خام و پارامترهای اندازه گیری شده با نتایج in situ

مواد خوراکی	a [۱]	b [۲]	c [۳]	QDP [٤]	SDP[۵]	ERDP [٦]	UDP [۷]	DUP [۸]	MP [۹]
کنجاله پنبه دانه	۱٤/۱۸	٤۲/۷٦	۰/۰۲۹	۵/۸۷	۱۰/٦۰	۱۵/۳۰	۲٤/۹۵	۲۰/۹۸	۲۳/۲۱
پودر ماهی	٦/۷٤	۲۵/۷۸	۰/۰٦۱	٤/۵۸	۱۳/۱۹	۸۹/۹٤	۵۰/۱٦	٤۵/۱٤	۳۹/٦۷

۱- پروتئین خام محلول در زمان صفر (٪) ۲- پروتئین خام قابل تخمیر (٪) ۳- ضریب ثابت تجزیه در زمان t (قسمت در ساعت) ٤- پروتئین قابل تجزیه سریع در شکمبه ۵- پروتئین قابل تجزیه آهسته در شکمبه ٦- کل پروتئین قابل تجزیه در شکمبه ۷- پروتئین غیرقابل تجزیه در شکمبه ۸- پروتئین غیرقابل تجزیه قابل هضم ۹- پروتئین قابل متابولیسم ERDP، UDP، DUP و MP پودر ماهی نسبت به کنجاله پنبه دانه بیشتر بود. که این میتواند به بالا بودن پروتئین قابل تجزیه آهسته پودرماهی و همچنین به بالا بودن میزان پروتئین غیرقابل تجزیه قابل هضم پودر ماهی بستگی داشته باشد.

وودز و همکاران(۲۰۰۳) ضرایب تجزیه پذیری پروتئین خام کنجاله تخم پنبه را بصورت ۳٤/۷۹ ٪ a= ، ۵٦/۹۲ ٪ b= ، ۰/۱٤ c= قسمت در ساعت گزارش کردند و تجزیه پذیری موثر آن را با نرخ

www.SID.ir

Archive of SID

عبور ۰/۰۲=k ،۸۲/۵۳ ٪ گزارش نمودند. تقی زاده و همکاران (۱۳۸۰) میزان تجزیه پذیری کنجاله تخم پنبه را با روش in situ مورد بررسی قرار داده و میزان تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام را در ٤٨ ساعت انکوباسیون به ترتیب ٤٧/٥ درصد و ٤٥/٥ درصدگزارش کردند. ضرایب تجزیه پذیری ماده خشک بصورت ٪۱۲ =a ، ٪۷۸ =b و ۱/٤ =c قسمت در ساعت و ضرایب تجزیه پذیری پروتئین خام را بصورت ٪۱۳=a ، ٪۷۵ =b و ۱/٤٧ =c قسمت در ساعت گزارش کردند.

مقادیر بدست آمده در این مطالعه برای تجزیه پذیری پروتئین خام و ماده خشک کنجاله تخم‌پنبه کمتر از داده های گزارش شده توسط وودز و همکاران(۲۰۰۳) و تقی زاده و همکاران(۱۳۸۰) بود که این میتواند به تفاوت در واریته تخم‌پنبه، روش‌های مختلف روغن کشی و همچنین به تفاوت در نژاد حیوانات موردمطالعه مربوط شود.

با توجه به اطلاعات بدست آمده در این مطالعه، پارامترهای تجزیه پذیری پودر ماهی کمتر از کنجاله تخم پنبه بود که میتواند به ترکیبات کیتینی پودر ماهی مربوط باشد، بدین صورت که ترکیبات کیتینی باعث می‌شوند در شرایط شکمبه باکتری‌ها نتوانند آنها را تجزیه نمایند وباید pH شیردان را تجربه نموده و در شرایط روده تجزیه شوند.

نتیجه گیری:

با توجه به این که پروتئین پودر ماهی تجزیه پذیری شکمبه ای پایینی دارد ولی به علت ارزش بیولوژیکی بالا قابلیت جذب روده ای بالایی دارد و می تواند منبع مناسبی برای تامین نیازهای پروتئینی دام های پرتولید باشد، زیرا در دام های پرتولید به علت سرعت عبور بالای شکمبه ای، نیاز به مواد خوراکی با قابلیت هضم و جذب روده ای بالا ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

میزان پروتئین قابل متابولیسم خوراک در کل تحت تاثیر مواردی همچون میزان پروتئین خام و میزان تجزیه پذیری پروتئین در شکمبه می باشد. در کل میزان ضرایب تجزیه پذیری می تواند تحت تاثیر عواملی همچون محلولیت، ساختمان فیزیکی گیاه، میزان دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز باشد.

منابع:

۱.تقی زاده، اکبر؛ علی نیکخواه و حسن فضائلی.۱۳۷۸. تعیین گوارش پذیری و ویژگی های تجزیه پذیری مواد خوراکی به روش in situ، in vivo و in vitro. مجله دانش کشاورزی، جلد۹، شماره۳. ۳۱-۱۷.

۲.تقی زاده، اکبر؛ جلیل شجاع؛ غلامعلی مقدم؛ حسین جانمحمدی و پرویز یاسان.۱۳۸۰. تعیین تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام

www.SID.ir

Archive of SID

برخی از مواد غذایی خشبی و متراکم بـه روش in situ در گوسفند. مجله دانـش کـشاورزی، جلد۱۱، شماره۳. ۱۰۰-۹۳.

۳.تقـی زاده، اکبـر؛ محـسن دانـش مـسگران؛ رضاولیزاده و فریـدون افتخارشـاهرودی.۱۳۸۲. بررسی مدل هضمی شکمبه ای مـاده خـشک و پروتئین خام برخی مواد خوراکی با اسـتفاده از روش کیسه های نایلونی متحرک. مجله دانـش کشاورزی، جلد ۱۳، شماره ۱. ۱۱۳-۱۰۱.

٤.تقـی زاده، اکبـر؛ حمیـد پایـا و وحیـد حـصنی.۱۳۸۷. اسـتفاده از روش کیـسه هـای نـایلونی جهـت تخمـین میـزان پـروتئین قابـل متابولیسم در برخی از مـواد خـوراکی. سـومین کنگره علوم دامی کشور- مهرماه ۱۳۸۷.

۵.حاج حیدری، صفر؛ غلامرضا قربانی و مسعود علیخانی. ۱۳۸٤. مقایسه پودرماهی با کنجاله پنبه‌دانه در جیره‌های با تجزیه پذیری سریع در گاوهای شیرده هلشتاین. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم، شماره دوم. ۱۱۷-۱۰۹.

٦.دانـش مـسگران، محـسن و سیدعلیرضـا وکیلـی.۱۳۸۵. تخمـین نـسبت ناپدیـد شـدن شکمبه ای پروتئین برخی از اقلام خـوراکی بـا روش کیـسه هـای نـایلونی متحـرک و روش آنزیمـی. مجلـه علـوم و صـنایع کـشاورزی، جلد۲۰، شماره۵. ۱۷۸-۱٦۷.

۷.نیکخواه، علی و علی مهدوی. ۱۳۸۵. مقایسه روش کیسه های نایلونی(in situ) و روش آزمون گاز در تعیین ارزش غذایی مواد خوراکی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد۳۷، شماره۲. ۲۹۲-۲۸۱

8.AOAC., 2005. Official Methods of analysis of AOAC international. AOAC international. Maryland, USA

9.AFRC. 1992. Nutritive requirements of ruminant animal: Protein Nutrition Abstracts and Reviews. 62:787-835. CAB International Walling Ford. Oxon.

10. Woods,V.B.,O'Mara,F.P. and Moloney, A.P. 2003.The nutritive value of concentrate feedstuffs for ruminant animals.part I: In situ ruminal degradability of crude protein.J.Anim.Feed Sci.and Tech. 110: 131-143.

www.SID.ir