Archive of SID

بررسی ترکیب شیمیایی، انرژی قابل متابولیسم و روند تولید گاز ضایعات نانوایی و مقایسه آن با دانه‌های گندم و جو در منطقه ورامین

- **ولی بویر**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران
- **ناصر کریمی***: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران
- **مجتبی زاهدی‌فر**: موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۶

چکیده

این مطالعه به‌منظور تعیین میزان انرژی متابولیسمی و روند تولید گاز ضایعات نان‌های، بربری، لواش، سنگک، تافتون و مقایسه آن با گندم و جو انجام شد. انرژی متابولیسمی برای گندم، جو، بربری، لواش، سنگک و تافتون به‌ترتیب ۱۳/۲۳، ۱۲/۱۱، ۱۳/۷۶، ۱۳/۵۳، ۱۳/۹ و ۱۳/۵۹ بود. بالاترین میزان انرژی متابولیسمی مربوط به سنگک و کم‌ترین مربوط به جو بود. گندم با جو هم‌چنین گندم و جو با انواع نان خشک در انرژی متابولیسمی دارای اختلاف معنی‌دار بودند. میزان تولید گاز گندم، جو، بربری، لواش، سنگک و تافتون به‌ترتیب ۹۴/۰۳۳، ۸۶/۴۳۳، ۹۴/۹۰۰، ۹۲/۰۳۳، ۹۶/۷۶۷، ۹۳/۷۶۷ میلی‌لیتر در ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک بود. در تولید گاز جو با گندم و کلیه نان‌های مورد آزمایش دارای اختلاف معنی‌دار بود. بیش‌ترین میزان تولید گاز مربوط به نان سنگک و کم‌ترین آن برای جو بود. نتایج این تحقیق نشان داد که می‌توان از ضایعات انواع نان خشک به‌عنوان ماده خوراکی با انرژی متابولیسمی بالا در جیره دام به‌خصوص دام‌های پرواری استفاده کرد.

کلمات کلیدی: تکنیک گاز، ضایعات نانوایی، نان خشک، نشاسته و انرژی قابل متابولیسم

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: naser.karimi@hotmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نیاز روزافزون جمعیت دنیا به غلات ایجاب می‌کند که انسان در فکر راه‌های بهتری برای کاشت، داشت، برداشت و جلوگیری از ضایعات برای جوابگوئی به نیاز پایان‌ناپذیر جهان به غلات باشد. آمارها نشان می‌دهد که ایران با سرانه مصرف ۱۴۰ تا ۱۶۲ کیلوگرم نان، ازجمله کشورهائی است که بالاترین مصرف نان را به‌خود اختصاص داده است (رجب‌زاده، ۱۳۸۹). البته با توجه به فرهنگ مصرف نان و ضایعات فراوان آن در کشور، مصرف سرانه واقعی نان بسیار پائین‌تر از مقدار ذکر شده می‌باشد. اهمیت این مسئله زمانی مشخص می‌گردد که در بسیاری از موارد تا ۳۰ درصد از نان تولیدی در طی مسیر تولید از نانوایی تا مصرف به ضایعات تبدیل شده و از دسترس انسان خارج می‌گردد(نریمانی، ۱۳۸۸).ضایعات نانوایی به کلیه ضایعات انواع نان‌های بربری،لواش،سنگک،تافتون،باگت،ساندویچی،بیسکوییت‌ها،کیک‌های کوچک و بزرگ، انواع نان شیرینی و ماکارونی‌های مختلف گفته می‌شود (افضل‌زاده، ۱۳۸۲). کیفیت نان خشک‌ها گرچه از نظر نوع آرد مورد استفاده تفاوت زیادی ندارندولی مراحل و شیوه پخت نان‌ها و هم‌چنین نحوه‌نگه‌داری می‌تواند بر کیفیت و ارزش غذایی آن‌ها تاثیر داشته باشد، برای‌مثال بخشی از انرژی و پروتئین و اسیدهای آمینه‌ضروری نان‌های سوخته‌به‌علت واکنش میلارد از بین می‌رود. مشکلات مربوط به مصرف نان خشک در جیره دام‌ها را غیربهداشتی بودن آن‌ها،کپک‌زدگی و احتمال‌وجود آفلاتوکسین و وجود اجسام خارجی(تکه‌های استخوان، شیشه،میخ،سوزن،گیره، فلزات وشن‌وماسه)می‌دانند(مقدسی، ۱۳۹۱؛ قدردان‌وهمکاران، ۱۳۸۶). آلودگی نان‌های خشک به آفلاتوکسین در دام‌های‌شیری می‌تواندباعث‌سقط‌جنین گردد(وجگانی،۱۳۸۵). مصرف زیادو ناگهانی نان خشک به‌علت تجزیه‌پذیری سریع کربوهیدرات‌های زود هضم آن در شکمبه سبب بروز اسیدوز می‌گردد. کاهش درصد چربی شیر از دیگر عوارض مصرف زیاد نان خشک در جیره دام‌های شیری است (هاشمی،۱۳۷۰؛ Stokes، ۱۹۹۸؛ Schroeder، ۱۹۹۹)، لذا به‌نظر می‌رسد انجام چنین تحقیقی لازم باشد.

مواد و روش‌ها

انواع‌نان خشک(بربری، لواش، سنگک و تافتون) و دانه‌های گندم و جو به‌صورت‌جداگانه تهیه و جهت‌جلوگیری از آلودگی‌نان‌هابه‌صورت مجزا خشک شدند. ترکیب شیمیایی نمونه‌ها شامل‌ماده خشک، درصد پروتئین‌خام،خاکستر خام و عصاره‌اتری‌به‌روش تجزیه تقریبی و مطابق با استاندارد AOAC (۲۰۰۰)، هم‌چنین میزان نشاسته (Karkalas، ۱۹۸۵) و قند محلول (Dubois و همکاران، ۱۹۵۶) اندازه‌گیری شد.

تعیین‌میزان‌گاز تولیدی‌حاصل‌از تخمیر نمونه‌ها،مطابق با روش Menke و Steingass(۱۹۸۷)انجام‌پذیرفت.قرائت‌حجم‌گاز تولیدی‌در زمان‌های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت صورت پذیرفت. زمان انکوباسیون‌برای‌تخمین‌قابلیت‌هضم، ۲۴ ساعت بود. برای قابلیت هضم ۲۴ساعت،حجم گاز تولیدی، باید براساس ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک، بیان گردد. برای برآورد حجم گاز تولیدی از فرمول زیر استفاده شد.

$V=[(vt-vb) \times ۲۰۰]/W$

که در این معادله: V: حجم گاز تصحیح شده برحسب میلی‌لیتر به‌ازاء ۲۰۰میلی‌گرم‌نمونه‌خشک،Vt: حجم گاز تولیدی در سرنگ‌های حاوی خوراک برحسب میلی‌لیتر، Vb: حجم گاز تولیدی در سرنگ‌های فاقد خوراک‌برحسب میلی‌لیتر، W: وزن ماده خشک نمونه خوراک برحسب میلی‌گرم

مقدار انرژی قابل سوخت و ساز مواد مورد آزمایش با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (Menke و همکاران، ۱۹۷۹):

$ME = ۲/۲ + ۰/۱۳۵۷\ GP + ۰/۰۰۵۷\ CP + ۰/۰۰۰۲۸۵۹\ Cp^2$

که در این رابطه: ME: انرژی قابل سوخت و ساز (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک)، GP: حجم گاز تولیدی پس از ۲۴ ساعت تخمیر، CP: پروتئین خام (درصد در ماده خشک)

منحنی پتانسیل تخمیرپذیری ماده خشک به‌وسیله نرم‌افزار FCURVE.6 و با استفاده از مدل Mehrez و Ørskov (۱۹۷۷) طبق رابطه زیر رسم گردید:

$P= a + b\ (1-e^{-ct})$

که در این رابطه: P: پتانسیل تخمیرپذیری پس از زمان t، a: گاز بخش محلول در آب (افت شستشو)، b: گاز بخش نامحلول و قابل تجزیه، T: زمان انکوباسیون، C: نرخ تولیدگاز بخش b

این پژوهش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS.V9 و با استفاده از رویه GLM انجام گرفت. مدل آماری مورد استفاده در قالب رابطه زیر بود:

$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$

که در این رابطه: Y_{ij}: مقدار هر مشاهده، μ: میانگین کل، T_i: امین تیمار، e_{ij}: اثر خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج

ترکیب شیمیایی: نتایج ترکیب شیمیایی نمونه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

تولید گاز: حجم‌گاز تولیدی نمونه‌های‌مورد‌آزمون در ساعات مختلف‌اندازه‌گیری‌و درجدول ۲و فراسنجه‌های تولید گاز مواد خوراکی در جدول ۲ ارائه شده است. روند تغییرات حجم گاز تولیدی حاصل از تخمیر انواع نان خشک طی ساعات مختلف اندازه‌گیری مشابه بود و در بیش‌تر موارد اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: ترکیب شیمیایی نمونه‌های مورد آزمایش ترکیبات شیمیایی (درصد در ماده خشک)

مواد خوراکی	DM [۱]	CP[۲]	ASH[۳]	SCHO[۴]	EE[۵]	STARCH[۶]
گندم	۹۳/۳c ۰±/۶۸	۱۲/۳۳c ۰±/۲۰	۱/۷۱c ۰±/۱۵	۲/۷۳c ۰±/۲۲	۲/۰۵a ۰±/۰۵	۶۹/۴۶a۰±/۶۹
جو	۹۳/۵۱c ۰±/۴۵	۱۲/۵۳bc ۰±/۲۴	۲/۸۷a ۰±/۱۱		۲/۰۶a ۰±/۰۵	۶۱/۶۰c۰±/۳۰
بربری	۹۳/۷۳bc ۰±/۴۲	۱۲/۸۶ba ۰±/۱۲	۲/۱۴b ۰±/۰۹	۲/۰۹d ۰±/۰۴	۰/۷۲c ۰±/۰۶	۶۳/۹۴b ۰±/۰۶
لواش	۹۴/۷۴a ۰±/۱۱	۱۲/۵۷bc ۰±/۲۸	۲/۸۰a ۰±/۱۷	۴/۰۱a ۰±/۱۳	۰/۷۵c ۰±/۰۳	۶۳/۸۳b۰±/۰۵
سنگک	۹۴/۴۲ba ۰±/۳۶	۱۲/۹۸a ۰±/۰۳	۱/۲۵d ۰±/۱۱	۳/۱۳b۰±/۰۴	۰/۳۲d ۰±/۰۴	۵۹/۷۹d۱±/۵۵
تافتون	۹۴/۸۲a ۰±/۴۰	۱۲/۲۵c ۰±/۲۶	۲/۹۵a ۰±/۰۷	۱/۹۸d ۰±/۰۶	۰/۹۷b۰±/۰۶	۶۰/۱۵d۰±/۰۸
SEM۷	۰/۱۸۹	۰/۰۴۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۹	۰/۰۰۲	۰/۴۹۶

۱- ماده خشک، ۲- پروتئین خام، ۳- خاکستر خام، ۴- کربوهیدرات محلول، ۵- عصاره اتری، ۶- نشاسته، ۷- انحراف معیار از میانگین. اعداد دارای حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده معنی‌دار بودن تفاوت بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰۵).

جدول ۲ : تولید گاز (میلی‌لیتر) نمونه‌های مورد مطالعه در ساعات مختلف انکوباسیون ساعات تجزیه‌پذیری مواد خوراکی

	۲	۴	۶	۸	۱۶	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶
گندم	۶/۶۷	۱۶/۱۷	۲۶/۶۷	۴۳/۶۷	۶۴/۵۰	۸۰/۱۷	۹۰/۱۷	۹۴/۳۳	۹۶/۳۳
جو	۸/۳۳	۲۱/۱۷	۳۰/۸۴	۴۲/۱۳	۵۷/۰۰	۷۲/۶۷	۸۲/۶۷	۸۷/۱۷	۸۹/۱۷
بربری	۷/۰۰	۲۳/۸۳	۴۷/۳۴	۵۹/۸۴	۷۴/۰۰	۸۴/۸۴	۹۳/۶۷	۹۷/۰۰	۹۸/۳۴
لواش	۶/۶۷	۵۰۸۲۳	۴۸/۱۷	۵۹/۶۷	۷۳/۳۴	۷۳/۱۷	۹۱/۰۰	۹۳/۶۷	۹۵/۶۷
سنگک	۷/۰۰	۲۴/۳۳	۴۸/۸۴	۶۱/۰۰	۷۴/۵۰	۸۵/۸۴	۹۵/۰۰	۹۹/۱۷	۱۰۱/۱۷
تاقتون	۶/۵۰	۲۲/۸۳	۴۵/۸۴	۵۸/۱۷	۷۳/۸۴	۸۳/۶۷	۹۲/۶۷	۰۰۹۶	۹۶/۵۰

جدول ۳: فراسنجه‌های تولید گاز مواد خوراکی مورد مطالعه

مواد خوراکی	فراسنجه‌های تولید گاز		
	c[۱] (میلی‌لیتر در ساعت)	b[۲] (میلی‌لیتر)	TGP[۳] (میلی‌لیتر)
گندم	۰/۰۹۳^{c} ±۰/۰۰۲۰	۱۰۹/۳۲^{b} ±۱/۵۰۰	۹۴/۰۳۳^{a} ±۲/۴۰۲
جو	۰/۰۹۰^{c} ±۰/۰۰۳۶	۹۳/۸۸^{c} ±۰/۵۰۰	۸۶/۴۳۳^{c} ±۰/۶۱۱
بربری	۰/۱۴۳^{b} ±۰/۰۰۴۰	۱۱۷/۷۸^{a} ±۲/۰۰۰	۹۴/۹۰۰^{ba} ±۱/۹۹۷
لواش	۰/۱۵۳^{a}±۰/۰۰۴۹	۱۲۰/۲۱^{a}±۱/۶۰۷	۹۲/۰۳۳^{b} ±۱/۷۵۵
سنگک	۰/۱۴۰^{b} ±۰/۰۰۲۳	۱۱۸/۵۴^{a} ±۰/۸۶۶	۹۶/۷۶۷^{a} ±۰/۷۰۲
تافتون	۰/۱۴۳^{b} ±۰/۰۰۴۱	۱۱۷/۸۸^{a} ±۱/۲۵۸	۹۳/۷۶۷^{ba} ±۱/۰۶۹
SEM	۰/۰۰۰۰۲	۳/۵۳۷	۲/۴۷۶

۱- نرخ تولید گاز، ۲- تولید گاز بخش کند تجزیه، ۳- کل تولید گاز هر نمونه، ۴- انحراف معیار از میانگین. اعداد دارای حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده معنی‌دار بودن تفاوت بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰۵).

انرژی قابل متابولیسم: میزان انرژی قابل متابولیسم برای گندم، جو، بربری، لواش، سنگک و تافتون به‌ترتیب ۱۲/۲۳، ۱۲/۱۱، ۱۳/۷۶، ۱۳/۵۳، ۹/۰۳ و ۱۳/۵۹ مگاژول در گیلوگرم ماده‌خشک‌محاسبه گردید.

بحث

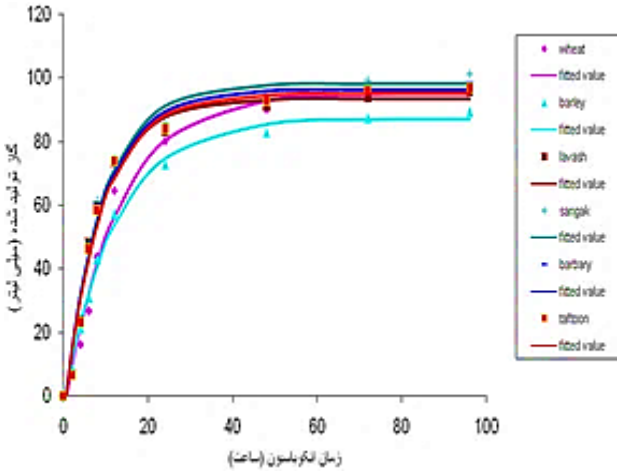
نتایج گزارش شده درباره ترکیبات شیمیایی (جدول ۱) برحسب نوع آن متفاوت و تا حدودی نیز با نتایج این مطالعه مطابقت داشت. افضل‌زاده (۱۳۸۲)، میزان پروتئین خام را برای نان-های بربری، لواش، سنگک و تافتون به‌ترتیب ۱۲/۳، ۱۲/۹، ۱۲/۱۲،۱/۸ و میزان خاکستر را ۲/۹، ۷/۵، ۴/۶، ۴/۸ و میزان چربی خام را ۰/۵، ۰/۸، ۰/۶ و ۰/۴ گزارش نمودند. هم‌چنین ماده خشک در جداول NRC (۱۹۹۶) برای گندم و جو ۸۶درصد و پروتئین خام گندم ۱۲/۴ درصد بیان شده است. Chase و Sniffen (۱۹۸۸) پروتئین خام ضایعات نانوایی را ۱۱/۵ تا ۱۳ درصد، Schroeder

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۹۹۹) و ضیابری و کوهی (۱۳۸۰) میزان خاکستر ضایعات نانوایی را به‌ترتیب ۳/۸ و ۴/۳ درصد گزارش نمودند. به‌علاوه سمیعی زفرقندی و همکاران (۱۳۸۹)، میزان خاکستر را برای گندم ۲/۶۷ و برای جو ۲/۲۵ درصد گزارش نمودند. در مورد اختلاف داده‌های گندم و جو با نتایج این تحقیق می‌توان به نوع رقم و واریته، شرایط اقلیمی و آب و هوایی، فصل و روش تهیه نمونه‌ها را اشاره کرد. در مورد نان خشک از دلایل اختلاف داده‌های داخل کشور می‌توان به کیفیت بوجاری گندم، میزان جداسازی گرد و خاک، شرایط تهیه خمیر، پخت نان و میزان افزودنی‌ها، ازجمله نمک و جوش شیرین اشاره کرد. در مورد اختلاف این داده‌ها با نتایج خارج از کشور نیز باید ماهیت ماده مورد استفاده و افزودنی‌ها مورد بررسی قرار گیرند.

براساس جدول ۲ روند تغییرات حجم گاز تولیدی حاصل از تخمیر انواع نان خشک طی ساعات مختلف اندازه‌گیری مشابه بود و در بیش‌تر موارد اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند که نشان از یکسان بودن ماهیت فیزیک و شیمیایی و ظرفیت تولید گاز آنان است، نتایج این مطالعه با تحقیق افضل‌زاده (۱۳۸۲)، مطابقت دارد. میانگین حجم گاز تولیدی انواع نان خشک مشابه و نسبت به گندم و جو بالاتر بودند که می‌تواند به‌دلیل زیاد بودن کربوهیدرات های محلول در نان باشد. اختلاف نرخ تولید گاز بین گندم و جو با انواع نان خشک معنی‌دار بود ($p<0/05$) که نشان می‌دهد ظرفیت تولید گاز در گندم و جو به‌علت بالا بودن میزان الیاف نسبت به انواع نان خشک پائین‌تر است. Menke و Steingass (۱۹۸۷) بالا بودن کربوهیدرات‌های محلول را دلیل بیش‌تر بودن میانگین حجم گاز تولیدی انواع نان خشک در ساعات اولیه آزمایش در مقایسه با سایر فرآورده‌های فرعی غلات گزارش نمودند که داده‌های این مطالعه را تایید می‌نماید. عبدی‌قزلجه و همکاران (۱۳۸۹)، در تحقیقی بر روی ۱۶ رقم جو ایرانی گزارش نمودند که اختلاف معنی‌داری بین ارقام مختلف جو کشور از لحاظ حجم گاز تولیدی، نرخ ثابت تولید گاز، ماده آلی قابل هضم و انرژی قابل متابولیسم وجود دارد. حجم گاز تولیدی انواع نان خشک در ساعات اولیه (۸ ساعت اول)، به‌سرعت افزایش و سپس روند کندتری را دنبال کرد (شکل ۱) که دلیل آن تجزیه سریع کربوهیدرات‌های سهل‌الهضم نان خشک و کاهش pH داخل سرنگ‌های مورد آزمایش بود. Menke و همکاران (۱۹۷۹) ضمن تایید نتیجه فوق گزارش نمودند که از این روش فقط می‌توان برای مقایسه تجزیه‌پذیری مواد مشابه و یا مواد خوراکی که کربوهیدرات ساختمانی قابل تخمیر متوسطی دارند استفاده کرد. Menke و Steingass (۱۹۸۷) و هم‌چنین Menke و همکاران (۱۹۷۹) بیان کردند که این روش برای مواد خشبی با کیفیت پائین به‌دلیل کمبود کربوهیدرات ساختمانی قابل تخمیر، مناسب نمی‌باشد. به‌طور معمول برای مقایسه میزان حجم گاز تولیدی مواد خوراکی مختلف با تجزیه‌پذیری متوسط از میزان گاز تولیدی پس از ۲۴ ساعت استفاده می‌شود ولی برای انواع نان خشک که دارای تجزیه‌پذیری بالایی هستند از حجم گاز تولیدی در ساعات اولیه (۴ ساعت اول)، استفاده می‌شود (افضل‌زاده، ۱۳۸۲). در شرایط طبیعی شکمبه نیز تجزیه مواد خوراکی دارای تجزیه‌پذیری بالا پس از دو تا چهار ساعت به حداکثر خود می‌رسد که در این حالت غلظت اسیدهای چرب فرار و فشار اسمزی شکمبه نیز افزایش می‌یابد (Menke و همکاران، ۱۹۷۹؛ Orskov، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۵).



شکل ۱: نمودار روند تولید گاز مواد خوراکی مورد مطالعه

بین انرژی قابل متابویسم انواع نان خشک اختلاف قابل ملاحظه‌ای وجود ندارد و این یعنی یکسان بودن ماهیت انواع نان خشک. بین انواع نان خشک با گندم نیز اختلاف اندکی وجود دارد که با توجه به این که انواع نان خشک مورد مطالعه از گندم تهیه می‌شوند این امر نیز توجیه‌پذیر است. کامیاب (۱۳۸۶)، انرژی قابل متابولیسم را برای گندم، جو و ضایعات نانوایی به‌ترتیب ۸/۱۳، ۲/۱۳ و ۱۴ گزارش نمود. افضل‌زاده (۱۳۸۲)، این انرژی را برای نان‌های بربری، لواش، سنگک و تافتون به‌ترتیب ۵/۶،۱۲/۱۲، ۸/۱۲ و ۹/۱۲ گزارش داد. عبدی‌قزلجه و همکاران (۱۳۸۹)، انرژی قابل متابولیسم ۱۶ رقم جو ایرانی را دارای اختلاف معنی‌دار گزارش نمودند. برخی از اعداد گزارش شده با این مطالعه مطابقت دارد اما در بیش‌تر موارد اختلاف وجود دارد. از مهم‌ترین دلایل اختلاف، علاوه بر نوع رقم، ماهیت ماده اولیه مورد استفاده برای تهیه انواع نان، میزان خاکستر و مواد آلی، چگونگی پخت نان و مواد افزودنی به‌هنگام تهیه خمیر، می‌توان به‌روش‌های مختلف برآورد انرژی متابولیسمی اشاره کرد.

بین نتایج جو و سایر مواد خوراکی اختلاف وجود داشت که دلیل آن الیاف بیش‌تر و نشاسته کم‌تر موجود در دانه جو است. مصرف نان خشک می‌تواند سبب بهبود اکولوژیکی محیط شکمبه از طریق تامین انرژی و مواد مغذی برای میکروارگانیزم‌های موجود در شکمبه گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

که این امر موجب افزایش پروتئین میکروبی، افزایش اسیدهای چرب فرار و افزایش نرخ عبور مواد هضمی از شکمبه و دستگاه گوارش می‌شود (Forbs، ۱۹۹۵؛ Orskov، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۵).

در مجموع با توجه به نتایج ترکیب شیمیایی، حجم گاز تولیدی و بالا بودن انرژی متابولیسمی ضایعات انواع نان خشک در این مطالعه ومناسب بودن قیمت این ضایعات نسبت به سایر منابع پرانرژی مشابه، می‌توان از آن به‌مقدار مناسب و به‌صورت مخلوط با سایر مواد خوراکی خشبی، جهت جایگزینی مواد خوراکی دانه‌ای همراه با مکمل‌های ویتامینی در جیره دام استفاده کرد.

تشکر و قدردانی:

نویسندگان این مقاله برخود لازم می‌دانند از مساعدت و همکاری ریاست و پرسنل محترم آزمایشگاه‌های موسسه تحقیقات علوم دامی کرج نهایت تشکر و تقدیر را به‌عمل آورند.

منابع

۱. **افضل‌زاده، ا.، ۱۳۸۲.** تعیین‌ارزش غذائی ضایعات نان خشک. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۷، شماره ۲، صفحات ۱۳ تا ۱۸.

۲. **رجب‌زاده، ن.، ۱۳۸۹.** فناوری تهیه نان و مدیریت تولید آن. چاپ اول. موسسه انتشارات دانشگاه تهران.

۳. **سمیعی‌زفرقندی، م.؛ قورچی، ت.؛ و آهنی‌آذری، م.، ۱۳۸۹.** تعیین اثرات فرآوری شیمیایی دو رقم جو بر ناپدید شدن شکمبه‌ای ماده‌خشک،نشاسته‌وبخش‌های کربوهیدرات در سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص کرنل. مجله علوم دامی. دوره ۴، شماره ۱، صفحات ۳۵ تا ۴۶.

۴. **ضیابری، ح. و کوهی، ح.،۱۳۸۰.** اصول و روش‌های نگه‌داری مواد غذائی. نشر علوم کشاورزی. تهران.

۵. **عبدی‌قزلجه، ع.؛ دانش‌مسگران، م.؛ نصیری‌مقدم، ح. و وکیلی، ع.، ۱۳۸۹.** ارتباط بین وزن چگالی و فراسنجه‌های تولید گاز ارقام مختلف دانه‌های جو ایران در شرایط برون تنی. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج.

۶. **قدردان، م.ع.؛ مظاهری. ی. و رستگار، غ. ر.، ۱۳۸۶.** بررسی فراوانی و انواع اجسام خارجی شکمبه و نگاری و وجود چسبندگی نگاری در گاومیش‌های کشتار شده در کشتارگاه اهواز. مجله تحقیقات دامپزشکی. دوره ۱۲، شماره ۱، صفحات ۲۷ تا ۳۶.

۷. **مقدسی، ا.، ۱۳۹۱.** راهنمای جامع بیماری‌های شتر. چاپ اول. انتشارات نیلوبرگ. صفحات ۳۸۱ تا ۴۱۷.

۸. **مکدونالد، پ.؛ ادواردز، آر.ای.؛ گرین‌هال، جی.اف دی. و مورگان، سی.ای.، ۲۰۰۱.** تغذیه دام. مترجم: نویدشاد، ف. و جعفری صیادی، ع.ر.، ۱۳۸۶.ویرایش ششم.انتشارات حق‌شناس. ۷۶۴ صفحه.

۹. **نریمانی، ا.، ۱۳۸۸.** سرویس اقتصادی جهان نیوز. اردیبهشت ماه.

۱۰. **وجگانی، م.، ۱۳۸۵.** مجله جهان اقتصاد. نسخه شماره ۳۵۳۱.

۱۱. **وسلی، ان.ا.، ۱۹۹۷.** راهنمای خوراک‌های دام و طیور. مترجم: کامیاب، ع.ر.، ۱۳۸۰. نشر حق‌شناس.

۱۲. **هاشمی، م.، ۱۳۷۰.** تغذیه دام، طیور و آبزیان. چاپ اول. انتشارات فرهنگ جامع.

۱۳. **AOAC. 2000.** Official Methods of Analysis,17th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C, USA.

۱۴. **Chase, L.E. and Sniffen, C.J., 1988.** Balancing dairy ration to optimize fermantation; http://WWW. Inform.umd.edu.

۱۵. **Dubois, M.; Gilles, K.A.; Hamilton, J.K.; Rebers, P.A. and Smith, F., 1956.** Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem. Vol. 28, pp: 350-356.

۱۶. **Forbs, G.M., 1995.** Vluntry food intake and diet selection in farm animal, CAB international. UK.

۱۷. **Karkalas, J., 1985.** An improved enzymatic method for the determination of native and modified starch. J. Sci. Food Agric. Vol. 36, pp: 1019-1027.

۱۸. **Menke, K.H. and Steingass, H., 1988.** Estimation of the energetic feed value obtained from analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal research and development. Vol. 28, pp: 7-55.

۱۹. **Menke, K.H. and Steingass, H., 1987.** Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas Production using rumen fluid. Anim. Res. Dev. Vol. 28, pp: 7-55.

۲۰. **Menke, K.H.; Raab, L.; Salewski, H.; Steingass, H.; Frits, D. and Schneider, W., 1979.** The stimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are

www.SID.ir

Archive of SID

incubated with rumen liquor in vitro. J. Agric. Sci. Vol. 93, pp: 217-222.

۲۱. **NRC. 1996.** National Research council, Nutrient requirements of Beef cattle, 6th Rev. edn. National academy press. Washington, D.C.

۲۲. **Orskov, E.R., 1992.** Protein nutrition in ruminants. Academic Press. Ltd. London.

۲۳. **Orskov, E.R., 1995.** Plant factors limiting roughage intake in ruminants, Fist FAO electronic conference (http://www.fao.org).

۲۴. **SAS. 2001.** SAS/STAT Users guide: Version 8.02. SAS Institute Cary, NC, USA.

۲۵. **Schroeder, J.W., 1999.** By-Products and regionally available alternative feedstuffs for dairy cattle. www.ext.nodak.edu.

۲۶. **Stokes, S.R., 1998.** Balancing carbohydrates for optimal rumen function and animal health. http://stephenville.tamu.edu.

www.SID.ir