نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 9، شماره 3، پاییز 1396، ص. 313-300

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 3, Fall 2017, p. 300-313

بررسی اثرات جایگزینی کاه ماش با کاه گندم یا سیلاژ ذرت بر عملکرد، تخمیر شکمبه‌ای و فراسنجه‌های خونی در بره‌های نر پرواری

ایمان مهر امیری[1]- مرتضی چاجی[2*]- صالح طباطبائی وکیلی[2]- طاهره محمد آبادی[2]- محسن ساری[2]

تاریخ دریافت: 1394/10/06
تاریخ پذیرش: 1395/08/11

چکیده

آزمایش حاضر به منظور بررسی اثرات جایگزینی کاه ماش با کاه گندم و سیلاژ ذرت بر قابلیت هضم، عملکرد و جمعیت پروتوزوآی شکمبه در بره‌های نر عربی انجام گرفت. در مرحله اول پس از تعیین سطح مناسب جایگزینی کاه ماش با کاه گندم و سیلاژ ذرت با استفاده از روش هضم دو مرحله‌ای، بره‌ها با جیره‌های آزمایشی برگزیده از مرحله اول شامل جیره فاقد کاه ماش (شاهد)، 100 درصد جایگزینی کاه ماش به‌جای کاه گندم (جیره 1)، 25 درصد جایگزینی کاه ماش به‌جای سیلاژ ذرت (جیره 2) و 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت (جیره 3) در قالب طرح کاملا تصادفی برای تعیین قابلیت هضم، تخمیر و عملکرد پروار تغذیه شدند. برای تعیین قابلیت هضم، حیوانات در یک وعده صبح با جیره‌های مورد آزمایش تغذیه شدند و جهت محاسبه قابلیت هضم، مقدار خوراک داده شده، باقی‌مانده و مدفوع روزانه جمع‌آوری و وزن آنها ثبت شد. جهت اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی و تخمیری شکمبه و شمارش جمعیت پروتوزوآیی شکمبه در روزهای پایانی آزمایش، از دام‌ها خون و مایع شکمبه گرفته شد. در مرحله دوم، جهت برآورد ضریب تبدیل و افزایش وزن روزانه از بره‌های نر با میانگین وزن 24 کیلوگرم و سن 5 ماه استفاده شد. طول دوره آزمایش 60 روز شامل 15 روز عادت‌پذیری و 45 روز نمونه‌گیری و وزن‌کشی بود. نتایج تعیین سطح مناسب نشان داد که از نظر قابلیت هضم اختلافی بین جیره‌های آزمایشی وجود نداشت. نتایج حاصل از آزمایش دوم نشان داد که از نظر مقدار خوراک مصرفی در کل دوره بین جیره‌ها اختلاف وجود داشت و در جیره‌های حاوی کاه ماش (جیره 1 و 3 به استثناء 2) بیشتر از شاهد بود. بیشترین قابلیت هضم مواد مغذی مربوط به جیره یک بود. در مورد فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای مورد ارزیابی، اختلاف معنی‌داری بین جیره‌ها مشاهده نشد. از نظر میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک، اختلاف معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی مشاهده نشد. بنابراین، با توجه به عدم اختلاف در عملکرد هضم و پروار بره‌ها در آزمایش حاضر و حتی نتایج بهتر در برخی موارد نظیر مصرف خوراک کل دوره، افزایش وزن روزانه تا 15 و 30 روزگی و ضریب تبدیل تا 15 روزگی، استفاده از کاه ماش به دلیل ارزان‌تر بودن و فراوانی آن در فصل‌هایی خاص از سال به صورت جایگزینی برای کاه گندم یا سیلاژ ذرت کم دانه در تغذیه بره‌های پرواری توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: افزایش وزن روزانه، پروتوزوآی شکمبه، ضریب تبدیل خوراک، قابلیت هضم، نیتروژن آمونیاکی.

مقدمه

تأمین مواد غذایی برای جمعیت جهان همیشه از مسائل مهم بوده است. در میان مواد غذایی مختلف آنچه بیشتر مورد احتیاج است، پروتئین به‌ویژه نوع حیوانی آن می‌باشد. اشخاصی که فقط از منابع گیاهی تغذیه می‌کنند دچار کمبود بعضی ویتامین‌ها و عناصر غذایی ضروری می‌شوند، طبق توصیه فائو در یک رژیم غذایی متعادل باید 60 درصد پروتئین گیاهی و 40 درصد پروتئین حیوانی منظور شود (13).

تأمین علوفه یکی از نیازهای اساسی صنعت دامپروری بوده و از طرفی استفاده از منابع خوراکی با کمترین هزینه و کارایی بالا مورد توجه است. تغذیه دام بخش قابل توجهی از هزینه دامپروری را به خود اختصاص می‌دهد، شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک و کمبود نزولات آسمانی در ایران موجب شده است تا درآمدهای ناشی از تولید فرآورده‌های دامی را متأثر سازد (17). یکی از راهکارهای مقابله با محدودیت منابع علوفه‌ای در تغذیه دام‌ها و هزینه‌های بالای تغذیه‌ای، استفاده از منابع تغذیه‌ای غیر متعارف و یا محصولات فرعی کشاورزی

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،
2- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.
(*- نویسنده مسئول: (Email: chaji@ramin.ac.ir
DOI: 10.22067/ijasr.v4i1.52536

می‌باشد (12).

ماش سبز (*Vigna radiate*) از هند و آسیای مرکزی منشأ یافته و به احتمال قوی منطقه اهلی شدن آن هند است. ماش گیاهی یک ساله، علفی، ساقه‌ها زاویه‌دار با شاخه و برگ متعدد، کرک‌دار و در برخی نژادها ساقه پیچک‌دار است (23). ماش در ایران به طور پراکنده در آذربایجان، خراسان، اصفهان، فارس، خوزستان و استان‌های شمالی به صورت آبی و در کوه پایه‌های گرگان به صورت دیم کشت می‌شود (7 و 18). در این نواحی که کشت ماش به صورت دیم به میزان کمی متداول است، محصول خوبی تولید می‌کند و مقاومت به خشکی آن بیشتر از نخود و لوبیا معمولی است. کاه و کلش ماش را احتمالا می‌توان در تغذیه دام‌ها مورد استفاده قرار داد، از طرفی کاشت ماش به‌عنوان کود سبز به منظور تقویت زمین معمول است و چون گیاهی لگومی بوده قابلیت تثبیت نیتروژن جوی به میزان 50-100 کیلوگرم در هکتار را دارد.

در سال زراعی 92 در ایران از حدود 12/20 میلیون هکتار سطح برداشت محصولات زراعی، حدود 0/77 میلیون هکتار معادل 6/30 درصد سطح برداشت مربوط به حبوبات بوده است که مقام سوم را در بین کل محصولات داشته است، به طوری که بیشترین سطح برداشت متعلق به گروه غلات (73/10 درصد) و سپس گروه نباتات علوفه‌ای (7/40 درصد) و پس از آن گروه حبوبات (6/30 درصد) می‌باشد (29). از نظر میزان تولید از مجموع 68/07 میلیون تن تولید محصولات زراعی در سال زراعی 92، حدود 500 هزارتن، معادل 0/7 درصد سهم تولید حبوبات بوده است (29). سطح زیر کشت ماش در جهان حدود 2/5 میلیون هکتار است و سالانه 1/8 میلیون تن دانه خشک تولید می‌شود (18). در سال 1389 سطح زیر کشت ماش در استان خوزستان 14000 هکتار بوده است (13). لذا بقایای حبوبات پتانسیل عظیمی برای تولید خوراک دام در کشور را به وجود آورده است. تاکنون اکثر مطالعات تغذیه‌ای که در رابطه با ماش انجام گرفته بیشتر در خصوص دانه ماش بوده ولی در خصوص کاه ماش مطالعات کمی صورت گرفته است. لذا آزمایش حاضر به منظور یافتن اثر آن بر هضم و عملکرد پروار گوسفند در حین جایگزینی آن با کاه گندم یا سیلاژ ذرت کم دانه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دو مرحله انجام گرفت که در مرحله اول سطح مناسب کاه ماش در جیره تعیین شد و در مرحله دوم سطوح انتخابی از مرحله اول، برای مطالعه اثر آنها بر هضم و عملکرد پروار مورد استفاده قرار گرفت. کاه ماش مورد نیاز از مزارع کشاورزی شهرستان شوشتر تهیه و در هوای آزاد خشک گردید. درصد پروتئین‌خام، لیگنین، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی آن به ترتیب 7/50، 10/79، 48/87 و 32/00 درصد بود.

آزمایش هضم دو مرحله‌ای: در این مرحله مقدار مناسب کاه ماش در جیره گوسفندان عربی، در آزمایشگاه با استفاده از روش هضم دو مرحله‌ای (30) تعیین شد و برای هر تیمار 6 تکرار قرار داده شد. در این روش شبیه‌سازی هضم شیردان و شکمبه هر یک به مدت 48 ساعت انجام می‌شود. مایع شکمبه قبل از تغذیه صبحگاهی از 4 راس گوسفند از طریق لوله مری اخذ گردید و مخلوط شد. در این بخش تأثیر جایگزینی مقادیر مختلف کاه ماش (سطوح صفر، 25، 50، 75 و 100 درصد) با کاه گندم و یا سیلاژ ذرت کم دانه در جیره گوسفندان عربی بر خصوصیات هضم‌پذیری و تخمیر مورد بررسی قرار گرفت. برای هر دو مرحله جیره‌های آزمایشی بر اساس جداول احتیاجات دام‌های نشخوار کننده کوچک (21) تنظیم شد (جدول 1).

مرحله دوم آزمایش شامل آزمایش دامی (*in vivo*) بود. در این مرحله با بررسی نتایج حاصل از آزمایش مرحله اول، چهار جیره به‌عنوان بهترین سطوح جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم (100 درصد به جای کاه گندم، تیمار 1) و سیلاژ ذرت (25 درصد به جای سیلاژ ذرت و 50 درصد به جای سیلاژ ذرت، به ترتیب تیمار 2 و 3)، به همراه جیره شاهد انتخاب شدند. این مرحله از آزمایش در حدود دو ماه به طول انجامید و طی آن 16 راس بره نر نژاد عربی (با متوسط وزن 4±24 کیلوگرم، حدود 5 ماه سن) در قالب 4 تیمار با 4 تکرار به منظور مقایسه عملکرد هضم و پروار تغذیه شدند. شرایط تغذیه و مدیریت پرورش بره های انتخاب شده قبل از شروع آزمایش یکسان بوده است. بره ها به‌طور کامل در طول دوره آزمایشی در قفس‌های متابولیکی به‌طور انفرادی نگه‌داری شدند و به آب آشامیدنی تازه و غذا دسترسی داشتند؛ در ابتدای دوره ی آزمایش از داروهای ضد انگل برای کنترل و از بین بردن انگل های داخلی استفاده شد. خوراک روزانه در یک وعده غذایی صبح (ساعت 8) توزین و به صورت مخلوط تا حد اشتها در اختیار دام‌ها قرار داده شد.

اندازه گیری قابلیت هضم مواد مغذی جیره ها: در اواخر دوره آزمایش نمونه باقی‌مانده خوراک و مدفوع به مدت 7 روز جمع‌آوری شد. نمونه‌های مربوط به هر دام در پایان 7 روز دوره نمونه‌برداری، به نسبت با یکدیگر مخلوط شدند. نمونه‌برداری از جیره های آزمایشی نیز در دوره نمونه‌برداری انجام پذیرفت. قابلیت هضم مواد مغذی شامل ماده خشک، ADF، NDF و پروتئین پس از اندازه‌گیری آنها در آزمایشگاه با استفاده از اختلاف مقدار خورده شده، باقی‌مانده و دفعی محاسبه شدند.

وزن کشی بره ها: جهت بررسی روند رشد، وزن‌کشی بره ها در ابتدای آزمایش و سپس هر دو هفته یک بار قبل از تغذیه روزانه در ساعت مشخصی از روز تا انتهای دوره آزمایش انجام پذیرفت. قبل از وزن‌کشی، حدود 8 تا 12 ساعت گرسنگی اعمال گردید. ضریب تبدیل و بازده خوراک در پایان برای روزهای وزن‌کشی و کل دوره آزمایش محاسبه شد.

جدول 1- اجزای خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی گوسفندان تحت آزمایش

Table 1- Feed ingredients and chemical compositions of experimental diets of sheep

ماده خوراکی (درصد) Feed Ingredient (%)	جیره‌های آزمایشی (درصد جایگزینی کاه ماش) Experimental diets (% replacement mung bean straw)			
	Control	100 درصد به جای کاه گندم 100% with wheat straw	25 درصد به جای سیلاژ ذرت 25% with corn silage	50 درصد به جای سیلاژ ذرت 50% with corn silage
سبوس گندم Wheat bran	25.00	25.00	25.00	25.00
کاه گندم Wheat straw	20.00	-	20.00	20.00
سیلاژ ذرت Corn silage	25.00	25.00	18.75	12.50
دانه جو Barley grain	29.00	29.00	29.00	29.00
کاه ماش Mung bean straw	-	20.00	6.25	12.50
مکمل معدنی ویتامینی[1] Mineral vitamin premix[1]	1.00	1.00	1.00	1.00
جمع Total	100	100	100	100
ماده خشک Dry matter	62.20	61.13	64.26	71.65
خاکستر Ash	6.35	6.77	6.51	6.68
پروتئین خام Crude protein	11.22	11.87	9.60	10.32
چربی خام Ether Extract	5.89	6.40	5.97	6.05
الیاف نا محلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber (NDF)	41.80	40.15	32.91	33.14
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی Acid detergent fiber (ADF)	25.52	19.28	24.30	26.30
لیگنین Lignin	5.09	4.51	4.02	3.32
انرژی متابولیسمی (مگاژول بر کیلوگرم) ME (MJ Kg^{-1})	8.82	12.53	9.20	9.45

[1] هر کیلوگرم مکمل حاوی 600 هزار واحد بین المللی ویتامین A، 200 هزار واحد بین المللی ویتامین D، 200 میلی‌گرم ویتامین E، 2500 میلی‌گرم آنتی اکسیدان، 195 گرم کلسیم، 80 گرم فسفر، 21000 میلی‌گرم منیزیم، 2200 میلی‌گرم منگنز، 3000 میلی‌گرم آهن، 300 میلی‌گرم مس، 300 میلی‌گرم روی، 100 میلی‌گرم کبالت، 12 میلی‌گرم ید و 1/1 میلی‌گرم سلنیوم.

[1] Mineral and vitamin premix provided (mg/kg of supplement): vitamin A, 600,000 IU; vitamin D3, 200,000 IU; vitamin E, 200 mg; antioxidant, 2500 mg; Ca, 195000 mg; P, 80000 mg; magnesium, 21000 mg; manganese, 2200 mg; iron, 3000 mg; copper, 300 mg; zinc, 100 mg; Co, 100 mg; I, 12 mg; Se, 1.1 mg.

نمونه گیری از خون و تعیین فراسنجه هـای خـونی: در روزهای پایانی دوره و چهار ساعت بعد از تغذیه از تمام دام‌ها از ورید وداج خون‌گیری انجام گردید. نمونه‌های خونی درون لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد جمع‌آوری شد و در دور 3000، به مدت 15 دقیقه سانتریفیوژ شده و پلاسمای حاصل از آنها جدا گردید، سپس جهت آنالیزهای بعدی (گلوکز و اوره) در فریزر و دمای 20- درجه سلسیوس نگهداری شدند. اندازه‌گیری گلوکز و اوره خون با استفاده از کیت تشخیص کمی شرکت پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتری (مدل بیوکروم لیبرا اس. 22) انجام گرفت.

نمونه مایع شکمبه: به منظور انجام آزمایشات مربوط به

اندازه‌گیری pH (متروم 781، سوئیس)، نیتروژن آمونیاکی و شمارش پروتوزوآی شکمبه، سه ساعت پس از تغذیه صبگاهی از هر کدام از 16 راس گوسفند نمونه برداری از مایع شکمبه از طریق لوله مری انجام پذیرفت. غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه اسیدی شده (با اسید کلریدریک 0/2 نرمال) پس از صاف کردن با پارچه نخی چهار لایه بر طبق روش برودریک و کانگ (4) با دستگاه اسپکتوفتومتر اندازه‌گیری شد.

شمارش پروتوزوآ: شمارش تعداد پروتوزوآها با استفاده از لام هموسایتومتر به روش پیشنهادی دهوریتی (9) به شرح ذیل انجام گرفت. یک میلی‌لیتر از مایع شکمبه فرم آلدهیدی روی لام هموسایتومتر در زیر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی10 قرار داده و لامل روی آن گذاشته شد. میانگین تعداد پروتوزوآ در 5 مربع متوسط میانی لامپ (N) که خود از 16 مربع کوچک تشکیل شده شمارش گردید و از رابطه زیر تعداد پروتوزوآ تعیین شد.

تعداد پروتوزوآ در میلی‌لیتر مایع شکمبه=$N \times 10^4 \times$ضریب رقت (1)

برای تشخیص جنس و گونه آنها از روش مورفولوژی پروتوزوآ با اطلس اگیموتو و ایمای (22) و با استفاده از میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی 40 ایکس (مدل NIS-Elements F 3.0) استفاده شد.

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی: ماده خشک (آون ممرت، ساخت آلمان، 24 ساعت، دمای 90 درجه سلسیوس)، خاکستر (کوره الکتریکی اکسایتون، ساخت ایران، دمای 550 درجه سلسیوس، چهار ساعت)، چربی خام (روش سوکسله دستی) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) با روش‌های متداول و استاندارد (1)، پروتئین خام با روش کجلدال (Foss Tecator مدل 2300، سوئد)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) با روش ون‌سوست و همکاران (31) اندازه‌گیری شدند.

تحلیل آماری داده‌ها: برای هر دو مرحله آزمایش از طرح کاملا تصادفی استفاده شد. مدل آماری طرح به‌صورت زیر بود.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

در این مدل، Y_{ij} مقدار مشاهده شده، μ میانگین جامعه، T_i اثر تیمار i ام، ε_{ij} اثرات باقیمانده (خطا). داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS نسخه 9/1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. زمانی که اثر تیمارها معنی‌دار شد، مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 0/05 درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

مرحله اول- تعیین سطح مطلوب جایگزینی کاه ماش در جیره

قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول 2 نشان داده شده است. نتایج حاصل نشان داد که بین هیچ‌کدام از جیره‌های آزمایشی با شاهد و با یکدیگر اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. لیگنین به طور معنی‌داری قابلیت دسترسی انرژی گیاهان را برای دام‌ها با محدود کردن استفاده از الیاف و مصرف ماده خشک، کاهش می‌دهد (10)، لذا احتمالا یکی از دلایل اصلی برای قابلیت هضم عددی کمتر جیره‌های حاوی کاه گندم در مقایسه با کاه ماش وجود لیگنین بیشتر در کاه گندم است (به‌ترتیب 11/10 درصد لیگنین در برابر 14/00 درصد) که مانع دسترسی میکروب‌های شکمبه به کربوهیدرات‌های دیواره سلولی می‌شود (16 و 28).

از بین جیره‌های آزمایشی در مرحله اول جیره‌های شاهد، 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم، 25 و 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت انتخاب شدند و برای بررسی ارزش آنها در هضم، تخمیر و عملکرد بره‌های نر پرواری مورد استفاده قرار گرفتند.

مرحله دوم عملکرد هضم و پروار بره‌های نر

مصرف و قابلیت هضم: نتایج نشان داد که مصرف ماده خشک کل دوره به طور معنی‌داری تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت و در جیره 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم بیشترین مقدار بود که تنها نسبت به جیره 25 درصد جایگزینی کاه ماش با سیلاژ ذرت معنی‌دار شد ($P<0/05$). مصرف ماده خشک در 30 روز اول آزمایش تحت تاثیر جیره‌های مورد آزمایش قرار نگرفت اما در 15 روز سوم در جیره حاوی 100 درصد کاه ماش به جای کاه گندم بیشتر از سایر جیره‌ها بود (جدول 3).

عاملی که باعث شده مقدار مصرف ماده خشک در جیره حاوی 100 درصد کاه ماش به جای کاه گندم نسبت به سایر جیره ها به صورت معنی‌دار یا عددی بیشتر باشد، شاید به ماهیت لگومی و ترکیب شیمیایی آن مربوط باشد. زیرا مطالعات صورت گرفته در شبدر سفید به عنوان لگوم علوفه‌ای، نشان داد که سرعت کاهش اندازه ذرات و عبور مواد هضمی ریز در شکمبه سریع‌تر از گرامینه‌های علوفه‌ای است، گاو و گوسفند شبدر سفید را 20 درصد بیشتر از علوفه‌های گرامینه با همان میزان انرژی قابل متابولیسم، مصرف می‌کنند، مصرف اختیاری بیشتر ماده خشک در شبدر قرمز و سایر بقولات نیز گزارش شده است (20). غذاهایی که سرعت و قابلیت هضم بالایی دارند باعث مصرف غذای بیشتری می‌شوند، سرعت زیاد هضم غذا سبب می‌شود که تخلیه دستگاه گوارش نیز با سرعت بیشتری صورت گیرد و فضای اضافی بیشتری برای وعده غذایی بعدی حیوان فراهم شود (20)، لذا با توجه داده‌های قابلیت هضم جیره یک (جدول 4) و اینکه کاه ماش از خانواده بقولات می‌باشد، شاید علت مصرف بیشتر در جیره‌های دارای سهم بیشتری از کاه ماش قابل توضیح می‌باشد.

جدول 2- قابلیت هضم آزمایشگاهی جیره‌های حاوی کاه ماش جایگزین شده با کاه گندم یا سیلاژ ذرت کم دانه برای تعیین مقدار مناسب جایگزینی کاه ماش در جیره

Table 2- *In vitro* digestibility of diets contain mung bean straw replaced with wheat straw or low grain-corn silage, to determine the proper amount of mung bean straw in diet

جیره‌ها (درصد جایگزینی کاه ماش) Diets (% replacement of mung bean straw)	ماده خشک (درصد) Dry matter (%)	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد) Neutral detergent fiber (%)
شاهد[1] Control[1]	74.95	66.95
25 درصد به جای کاه گندم 25% with wheat straw	72.58	66.85
50 درصد به جای کاه گندم 50% with wheat straw	70.94	65.27
75 درصد به جای کاه گندم 75% with wheat straw	74.90	72.22
100 درصد به جای کاه گندم 100% with wheat straw	77.06	69.87
25 درصد به جای سیلاژ ذرت 25% with corn silage	73.33	68.10
50 درصد به جای سیلاژ ذرت 50% with corn silage	75.00	67.96
75 درصد به جای سیلاژ ذرت 75% with corn silage	70.64	66.69
100 درصد به جای سیلاژ ذرت 100% with corn silage	69.98	62.48
SEM	2.59	3.27
P-value	0.084	0.098

[1] جیره حاوی کاه گندم و سیلاژ ذرت، بدون کاه ماش

[1] Wheat straw+corn silage, without mung bean straw.

جدول 3- میانگین خوراک مصرفی (گرم در روز) دوره‌های 15 روزه و کل دوره در بره‌های نر پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی کاه ماش جایگزین شده با کاه گندم و سیلاژ ذرت کم دانه[1]

Table 3- Average feed intake (g day^{-1}) at each 15 days and whole experiment period in finishing male lamb fed experimental diets contain mung bean straw replaced with wheat straw and low grain-corn silage[1]

جیره‌ها (درصد جایگزینی کاه ماش) Diets (%replacement of mung bean straw)	0-15 روز 0-15 day	16-30 روز 16-30 day	31-45 روز 31-45 day	0-45 روز 0-45 day
شاهد[2] Control[2]	844.31	1026.15	1079.95^{b}	983.47^{ab}
100 درصد به جای کاه گندم 100% with wheat straw	867.80	1081.53	1249.23^{a}	1066.19^{a}
25 درصد به جای سیلاژ ذرت 25% with corn silage	798.54	964.69	1034.44^{b}	932.56^{b}
50 درصد به جای سیلاژ ذرت 50% with corn silage	905.08	1030.31	1109.21^{b}	1014.86^{a}
SEM	35.80	39.30	31.30	27.80
P-value	0.250	0.270	0.002	0.030

[1] میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0.05).

[2] جیره حاوی کاه گندم و سیلاژ ذرت، بدون کاه ماش.

[1] Means within same column with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Wheat straw+ corn silage, without mung bean straw.

اثر جیره‌های آزمایشی بر قابلیت هضم همه مواد مغذی معنـی‌دار بود (جدول 4). قابلیت هضم ماده خشک جیره‌های آزمایشی اخـتلاف

معنی‌داری با جیره شاهد نداشتند و تنها اختلاف معنی‌دار مربوط به هضم‌پذیری جیره 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم (جیره 1) نسبت به جیره 25 درصد جایگزینی کاه ماش با سیلاژ ذرت (جیره 2) بود (P<0/05). بیشترین درصد قابلیت هضم ماده خشک مربوط به جیره 1 بود. نتایج این بخش از آزمایش با داده‌های مرحله اول مطابقت داشت (جدول 4). از نظر قابلیت هضم ظاهری NDF اختلاف بین جیره‌های آزمایشی با جیره شاهد معنی‌دار بود (P<0/05). بیشترین درصد قابلیت هضم NDF مربوط به جیره 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم (جیره 1) بود (P<0/05) و کمترین درصد قابلیت هضم مربوط به جیره 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت (جیره 3) بود (P<0/05). در مورد قابلیت هضم ظاهری ADF نیز جیره‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری با جیره شاهد داشتند (P<0/05). بیشترین درصد قابلیت هضم ADF مربوط به جیره 1 بود (P<0/05). جیره‌های 25 و 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت (جیره 2 و 3) قابلیت هضم پایین‌تری نسبت به جیره شاهد داشتند، اما تنها اختلاف جیره 2 با شاهد معنی‌دار بود (P<0/05).

جدول 4- مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی در بره‌های نر پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی کاه ماش جایگزین شده با کاه گندم و سیلاژ ذرت کم دانه[1]

Table 4- Nutrients intake and digestibility in finishing male lamb fed experimental diets contain mung bean straw replaced with wheat straw and low grain-corn silage[1]

مورد Item	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]				SEM	*P-value*
	Control	1	2	3		
مقدار مصرف (گرم در روز) Intake (g day^{-1})						
ماده خشک Dry matter	983.47^{ab}	1066.19^{a}	932.56^{b}	1014.86^{a}	27.80	0.030
ماده آلی Organic matter	1087.22	995.63	917.75	952.58	59.65	0.263
خاکستر Ash	73.72	72.30	63.90	68.18	4.24	0.393
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF	367.85	364.09	208.34	240.59	50.70	0.095
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF	237.51	176.98	174.19	182.71	21.23	0.169
پروتئین خام Crude protein	139.05^{a}	124.85^{ab}	100.23^{c}	106.43^{bc}	6.83	0.007
قابلیت هضم (درصد) Digestibility (%)						
ماده خشک Dry matter	67.88^{ab}	71.00^{a}	66.61^{b}	67.04^{ab}	1.50	0.010
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF	53.43^{b}	60.42^{a}	44.40^{c}	43.51^{c}	1.00	0.0001
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF	39.59^{b}	47.73^{a}	33.37^{c}	36.37^{bc}	1.20	0.0001
پروتئین خام Crude protein	53.58^{b}	65.00^{s}	49.07^{b}	40.57^{c}	1.80	0.0001

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0.05).

[2] شاهد: جیره حاوی کاه گندم و سیلاژ ذرت، بدون کاه ماش، جیره 1: 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم، جیره 2: 25 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت، جیره 3: 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

[2] Control: Wheat straw+Corn silage, without mung bean straw, Ration 1: 100% replacement of mung bean straw with wheat straw, Ration 2: 25% replacement of mung bean straw with corn silage, ration 3: 50% replacement of mung bean straw with corn silage.

در بین جیره‌های مورد آزمایش بیشترین مقدار قابلیت هضم پروتئین مربوط به جیره 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم (جیره 1) و کمترین مقدار مربوط به جیره 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت (جیره 3) بود (P<0/05)، در حالی که

بین جیره‌های شاهد و 25 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت (جیره 2) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

در حدود 30 تا 40 درصد از کل هضم میکروبی الیاف در شکمبه توسط تک یاخته‌های شکمبه انجام می‌شود، همچنین 34 درصد فعالیت سلولازی شکمبه مربوط به پروتوزآها می‌باشد (3)، در صورتی که پروتوزوآ غایب باشند تجزیه الیاف با کاهش قابل توجهی مواجه می‌گردد که شاید بتوان بالاتر بودن قابلیت هضم NDF و ADF در جیره 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم (جیره 1) را به علت بالا بودن پروتوزوآی شکمبه در دام‌های مصرف کننده این جیره دانست (جدول 8).

جدول 5- عملکرد پرواری برههای نر پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی کاه ماش جایگزین شده با کاه گندم و سیلاژ ذرت کم دانه[1]

Table 5- Performance of finishing male lamb fed experimental diets contain mung bean straw replaced with wheat straw and low grain-corn silage[1]

مورد Item	جیره‌های آزمایشی[2] Experimental diets[2]				SEM	P-value
	شاهد	1	2	3		
وزن اولیه (کیلوگرم) Initial weight (Kg)	24.87	25.00	23.87	25.37	1.48	0.90
وزن نهایی (45 روزگی، کیلوگرم) Final weight (45 day, Kg)	31.87	32.12	30.87	33.50	1.31	0.78
میانگین افزایش وزن روزانه تا روز 15آزمایش (کیلوگرم) Average daily gain up to day 15 (Kg)	0.250^{a}	0.167^{b}	0.165^{b}	0.186^{ab}	0.03	0.039
میانگین افزایش وزن روزانه 16تا30 روز (کیلوگرم) Average daily gain 16-30 day (Kg)	0.085^{b}	0.167^{a}	0.160^{a}	0.160^{a}	0.02	0.046
میانگین افزایش وزن روزانه 31 تا 45 روز (کیلوگرم) Average daily gain 31-45 days (Kg)	0.132	0.142	0.140	0.152	0.03	0.96
میانگین افزایش وزن روزانه کل دوره Average daily gain 0-45 day (Kg)	0.155	0.166	0.155	0.166	0.01	0.85
کل افزایش وزن تا روز 15 آزمایش (کیلوگرم) weight gain up to day 15 (Kg)	3.75^{ab}	2.50^{b}	2.50^{b}	4.62^{a}	0.52	0.03
کل افزایش وزن 16تا30 روز (کیلوگرم) weight gain 16-30 day (Kg)	1.25^{a}	2.50^{a}	2.37^{a}	2.37^{a}	0.29	0.03
کل افزایشه وزن 31 تا 45 روز (کیلوگرم) weight gain 31-45 day (Kg)	2.00	2.12	2.12	2.25	0.42	0.98
کل افزایش وزن 0 تا 45 روز (کیلوگرم) weight gain 0-45 day (Kg)	7.00	7.50	7.00	7.50	0.56	0.86
ضریب تبدیل تا روز 15 آزمایش (کیلوگرم بر کیلوگرم) Feed Conversion ratio up to day 15 (Kg Kg^{-1})	3.64^{ab}	4.88^{a}	5.00^{a}	3.39^{b}	0.44	0.04
ضریب تبدیل 16تا30 روز (کیلوگرم بر کیلوگرم) Feed conversion ratio 16-30 day (Kg Kg^{-1})	6.60	6.70	6.10	6.90	0.44	0.30
ضریب تبدیل 31 تا 45 روز (کیلوگرم بر کیلوگرم) Feed conversion ratio 31-45 day (Kg Kg^{-1})	8.70	10.95	7.79	8.98	2.21	0.78
ضریب تبدیل 0- 45 روز (کیلوگرم بر کیلوگرم) Feed conversion ratio 0-45 day (Kg Kg^{-1})	6.36	6.99	6.06	5.75	0.48	0.35

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ($P<0.05$).

[2] شاهد: جیره حاوی کاه گندم و سیلاژ ذرت، بدون کاه ماش، جیره 1: 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم، جیره 2: 25 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت، جیره 3: 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly ($P<0.05$).

[2] Control: Wheat straw+Corn silage, without mung bean straw, Ration 1: 100% replacement of mung bean straw with wheat straw, Ration 2: 25% replacement of mung bean straw with corn silage, ration 3: 50% replacement of mung bean straw with corn silage.

از طرفی کمتر بودن هرچند عددی pH مایع شکمبه در گوسفندان تغذیه شده با این جیره‌ها (جدول 5)، نیز ممکن است باعث

هضم کمتر آنها شده باشد، زیرا رشد مطلوب میکروارگانیسم‌های سلولیتیک نظیر باکتری‌ها و پروتوزوآها در pH حدود 6/7 صورت می‌گیرد و زمانی که pH به پایین‌تر از 6/2 سقوط می‌کند کاهش قابل ملاحظه‌ای در تجزیه الیاف دیده می‌شود (9 و 14) و با کاهش آن به مرور هضم الیاف نیز کاهش می‌یابد.

نتایج حاصل از تغییرات وزن دام‌ها در جدول 5 نشان داد که از نظر میانگین وزن اولیه و وزن نهایی، جیره‌ها اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. در مورد میانگین افزایش وزن روزانه کل دوره 45 روزه نیز بین جیره‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. میانگین افزایش وزن روزانه 15 روز اول در جیره شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از جیره 1 و 2 بود ($P<0/05$)، اما اختلاف آن با جیره 3 معنی‌دار نبود. در دوره دوم (16 تا 30 روزگی) میانگین افزایش وزن بره‌ها در همه جیره‌های حاوی کاه ماش (جیره 1 تا 3) بالاتر از جیره شاهد بود ($P<0/05$)، در حالی که در دوره پایانی (31 تا 45 روزگی) بین جیره های مورد آزمایش تفاوتی وجود نداشت.

افزایش وزن کل دوره نیز تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت، اما افزایش وزن 16 تا 30 روزگی همه جیره‌های حاوی کاه ماش (جیره 1 تا 3) بیشتر از جیره شاهد بود ($P<0/05$). از طرف دیگر با وجود افزایش مصرف خوراک در جیره 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم (جدول 3 و 4)، از نظر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک با جیره‌های دیگر تفاوتی مشاهده نشد. شاید بتوان این گونه بیان نمود که با افزایش مصرف خوراک، هضم مواد متراکم در شکمبه و روده باریک کم می‌شود، زیرا سرعت عبور افزایش یافته و قابلیت هضم را کاهش می‌دهد (2 و 5).

همان طوری که در جدول 5 مشاهده می‌گردد از نظر ضریب تبدیل کل دوره اختلاف معنی‌دار بین جیره‌ها مشاهده نشد. بدترین ضریب تبدیل تا 15 روز متعلق به جیره 25 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت بود ($P<0/05$) که اختلاف آن با شاهد و جیره حاوی 100 کاه ماش معنی‌دار نبود. در دوره‌های دوم و سوم (16 تا 45 روزگی) بین جیره‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

فراسنجه‌های تخمیری شکمبه

اثر جیره‌ها بر غلظت نیتروژن آمونیاکی و pH شکمبه معنی‌دار نبود (جدول 6). در دام‌هایی که جیره‌ی معمولی استفاده کرده‌اند دامنه‌ی طبیعی pH بین 5/5 تا 7 است (9). دامنه مطلوب نیتروژن آمونیاکی شکمبه برای فعالیت مناسب میکروارگانیسم‌های شکمبه، بین 10/90 تا 15/40 (26) یا 8/50 تا 30 میلی‌گرم در 100 میلی‌لیتر بسته به مقدار ماده آلی قابل تخمیر (20) گزارش شده است، لذا در آزمایش حاضر دامنه تغییرات pH و نیتروژن آمونیاکی شکمبه در حد مطلوب برای فعالیت میکروارگانیسم‌های شکمبه قرار داشت. با توجه به اینکه که منبع اصلی تأمین نیتروژن در شکمبه، آمونیاک حاصل از تجزیه پروتئین خوراک است (19) لذا شاید دلیل اختلاف غیر معنی‌دار یا عدم تفاوت بین جیره‌ها مربوط به تفاوت جزئی در مقدار غلظت پروتئین آنها باشد (جدول 1).

جدول 6- فراسنجه‌های تخمیری شکمبه در بره‌های نر پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی کاه ماش جایگزین شده با کاه گندم و سیلاژ ذرت کم دانه

Table 6- Rumen fermentation parameters in finishing male lamb fed experimental diets contain mung bean straw replaced with wheat straw and low grain-corn silage

جیره‌های آزمایشی Experimental diets	pH	نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم بر 100 میلی‌لیتر) NH_3-N (mg 100 ml^{-1})
شاهد[1] Control[1]	6.70	10.09
100 درصد به جای کاه گندم 100% with Wheat straw	6.66	11.66
25 درصد به جای سیلاژ ذرت 25% with corn silage	6.26	9.66
50 درصد به جای سیلاژ ذرت 50% with corn silage	6.26	9.35
SEM	0.16	0.91
P-value	0.130	0.32

[1] جیره حاوی کاه گندم و سیلاژ ذرت، بدون کاه ماش

[1] Wheat straw+Corn silage, without mung bean straw.

فراسنجه‌های خونی

طبق داده‌های جدول 7 از نظر غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای خون بین جیره‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. غلظت معمول گلوکز خون گوسفند با توجه به نوع جیره مصرفی و زمان نمونه‌گیری از خون متفاوت گزارش شده است، اما به طور کلی در دامنه 50-30 میلی‌گرم در 100 میلی‌لیتر (24)، 54/8- 35 میلی‌گرم در 100 میلی‌لیتر (25)، 20 تا 72/1 میلی‌گرم در 100 میلی‌لیتر در نوسان می‌باشد (27). کربوهیدرات‌های جیره در شکمبه نشخوارکنندگان تخمیر شده و به اسیدهای چرب فرار تبدیل می‌شوند. در حدود 85 درصد گلوکز خون نشخوارکنندگان در طی عمل گلوکونئوژنز در کبد و 15 درصد آن در کلیه‌ها تولید می‌گردد (11). یکی از علل تغییر غلظت گلوکز خون در دام نشخوارکننده می‌تواند ناشی از تغییر تولید پروپیونات در شکمبه باشد (24). لذا احتمالایکی از دلایل افزایش عددی گلوکز در جیره‌های شاهد و 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم مربوط به ترکیب شیمیایی جیره و افزایش قابلیت هضم NDF، ADF باشد، به علت اینکه مواد مغذی بیشتری در دسترس میکروارگانیسم های شکمبه قرار می‌دهد. شاید مقدار مواد مغذی بیشتر، سبب افزایش تولید پروپیونات و در نتیجه افزایش قند خون شده باشد (2 و 5).

دامنه غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در گوسفند بین 8/7 تا 28/8 میلی‌گرم در 100 میلی‌لیتر (27) و یا 20-8 میلی‌گرم در 100 میلی لیتر ذکرشده است (24). با توجه به این که کبد نقش سمیت زدایی را در بدن به عهده دارد و برای تبدیل آمونیاک جذب شده از دستگاه گوارش به اوره انرژی صرف می‌کند، اگر آمونیاک جذب شده از دستگاه گوارش کمتر باشد، انرژی مازاد برای تبدیل آمونیاک به اوره صرف رشد حیوان می‌شود و از طرفی آستانه تحمل کبد برای آمونیاک به اوره محدود است، بنابراین زیادی آمونیاک در شکمبه موجب تغییر غلظت اوره در پلاسمای خون خواهد شد (8). لذا یکی از عوامل اصلی مؤثر بر غلظت نیتروژن اوره‌ای خون غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه می‌باشد، به طوری که غلظت نیتروژن اوره ای خون همبستگی مثبتی با غلظت آمونیاک شکمبه دارد (8). از طرفی یکی از عوامل دیگر موثر بر غلظت نیتروژن اوره‌ی خون مقدار پروتئین مصرفی می‌باشد که جیره‌های آزمایش حاضر از این نظر اختلاف چندانی ندارند (جدول 1)، لذا اختلافی نیز بین آنها مشاهده نشد.

جدول 7- غلظت متابولیت‌های خونی در بره‌های نر پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی کاه ماش جایگزین شده با کاه گندم و سیلاژ ذرت کم دانه (میلی‌گرم در 100 میلی‌لیتر)

Table 7- Blood metabolites in finishing male lamb fed experimental diets contain mung bean straw replaced with wheat straw and low grain-corn silage (mg/100 ml)

جیره‌های آزمایشی Experimental diets	گلوکز Glucose	نیتروژن اوره‌ای خون Blood urea nitrogen
شاهد[1] Control[1]	75.37	8.13
100 درصد به جای کاه گندم 100% with wheat straw	74.04	9.66
25 درصد به جای سیلاژ ذرت 25% with corn silage	68.83	7.87
50 درصد به جای سیلاژ ذرت 50% with corn silage	67.75	7.37
SEM	4.30	1.70
P-value	0.53	0.07

[1] جیره حاوی کاه گندم و سیلاژ ذرت، بدون کاه ماش

[1] Wheat straw+ corn silage, without mung bean straw.

برای جمعیت پروتوزوآهای شکمبه بین جیره‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول 8). در مقایسه گونه‌های پروتوزآیی شکمبه مشخص شد که جنس آنتودینیوم در جیره 100 درصد جایگزینی کاه ماش به جای کاه گندم دارای بیشترین مقدار بود و اختلاف معنی‌داری با جیره شاهد نداشت. جنس آنتودینیوم در جیره 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت کمترین مقدار را دارا بود و با جیره شاهد اختلاف معنی‌دار داشت ($P<0/05$). جنس دیپلودینیوم در جیره 50 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت دارای بیشترین مقدار بود با جیره شاهد اختلاف معنی‌دار داشت ($P<0/05$). جنس دیپلودینیوم در جیره 100 درصد جایگزینی کاه

ماش به جای کاه گندم و 25 درصد جایگزینی کاه ماش به جای سیلاژ ذرت مشاهده نشد. در جنس اپیدینیوم، آفریوسکولکس و هولوتریش بین جیره‌ها اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. نشان داده شده که حدود 19 تا 28 درصد هضم میکروبی الیاف توسط پروتوزوآ انجام می‌شود (32)، در حالی که بون هوم (3)، نشان دادند که 34 درصد فعالیت سلولازی شکمبه مربوط به پروتوزوآ می‌باشد. پروتوزوآی شکمبه دارای خاصیت پایدارکنندگی شکمبه می‌باشند که احتمالاً به علت هضم سریع و ذخیره نشاسته به وسیله پروتوزوآی مژکدار است (15). لذا شاید بیشتر بودن سویه‌های هاضم الیاف مانند انتودینیوم در جیره‌هایی نظیر جیره 1 باعث بهتر شدن قابلیت هضم آن شده باشد (جدول 4).

جدول 8- جمعیت پروتوزآهای شکمبه در بره‌های نر پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی کاه ماش جایگزین شده با کاه گندم و سیلاژ ذرت کم دانه (تعداد$x10^4$)[1]

Table 8- Rumen protozoa population in finishing lamb fed experimental diets contain mung bean straw replaced with wheat straw and low grain-corn silage (Number*10^4)[1]

جیره‌های آزمایشی Experimental diets	Holotricha	Ophryoscolex	Diplodinium	Epidinium	Entodinium	کل جمعیت پروتوزوآ whole protozoa population
شاهد Control	0.00	10.00	2.50^{b}	5.00	32.50^{ab}	50
100 درصد به جای کاه گندم 100% with wheat straw	5.00	5.00	0.00^{b}	0.00	47.50^{a}	57.50
25 درصد به جای سیلاژ ذرت 25% with corn silage	22.50	0.00	0.00^{b}	5.00	25.00^{ab}	52.50
50 درصد به جای سیلاژ ذرت 50% with corn silage	12.50	0.00	15.00^{a}	0.00	10.00^{b}	37.50
SEM	6.80	3.20	1.90	3.50	10.40	12.09
P-value	0.10	0.10	0.0003	0.50	0.10	0.60
درصدی از کل جمعیت پروتوزوآ % of whole protozoa population						
شاهد Control	0.00	20.00	5.00^{b}	10.00	65.00	-
100 درصد به جای کاه گندم 100% with Wheat straw	8.70	9.50	0.00^{b}	0.00	82.60	-
25 درصد به جای سیلاژ ذرت 25% with corn silage	42.80	0.00	0.00^{b}	9.52	47.60	-
50 درصد به جای سیلاژ ذرت 50% with corn silage	33.30	0.00	40.00^{a}	0.00	26.67	-
SEM	14.60	6.90	5.90	4.50	19.60	-
P-value	0.10	0.50	0.0010	0.1	0.20	-

[1] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ($P<0.05$).

[2] جیره حاوی کاه گندم و سیلاژ ذرت، بدون کاه ماش.

[1] Means within same row with different superscripts differ significantly ($P<0.05$).

[2] Wheat straw+ corn silage, without mung bean straw.

نتیجه گیری کلی

به طور کلی داده‌های آزمایش حاضر به ویژه داده‌های هضم و عملکرد پروار گوسفندان نشان داد که بین جیره‌های آزمایشی مورد استفاده از نظر افزایش وزن، ضریب تبدیل و سایر شاخصه‌های عملکردی، هضمی و تخمیری تفاوتی وجود ندارد. با توجه به ارزان‌تر بودن و حتی در بعضی موارد رایگان بودن کاه ماش در مقایسه با کاه گندم و سیلاژ ذرت کم دانه، این عدم اختلاف یک مزیت به حساب می‌آید. بنابراین نتایج، استفاده از کاه ماش برای تغذیه گوسفندان به صورت جایگزین با کاه گندم یا حتی سیلاژ ذرت کم دانه را می‌توان توصیه نمود.

منابع

1- AOAC. Intenational. 2012. Official Method of Analysis. 19th ed. AOAC International, Gaithersburg, MD.
2- Bannink, A., and A. Tamming. 2005. Rumen Function. Pages 263-270 in Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism. J. Dijkstra., J. M. Forbes and J. France. CABI Publishing, UK.
3- Bonhomme, A. 1990. Rumen ciliate: their metabolism and relationship with bacteria and their hosts. Animal Feed Science and Technology, 30: 203-266.
4- Broderick, G. A., and J. H. Kang. 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. Journal of Dairy Science, 63: 64–75.
5- Chaji, M. 2014. Applied animal nutrition, feed and feeding. Norbakhsh. Tehran. (In Persian)
6- Chen, Z, and H. Sayfert. 2004. An energy rich diet Causes rumen papilla proliferation associated with more IGF type1 receptors and increased plasma IGF-1 concentration in young goat. Journal of Nutrition, 134: 11-17
7- Dahmardeh, M., and Kh. Rigi. 2013. Evaluate the performance and quality of forage intercropping maize (Zea mays L.) and green mung bean (Vigna radiata L.). Iranian crop science, 44(1): 159-168. (In Persian)
8- Davidson, S., B. A. Hopkins., D. E. Diaz., S. M. Bolt., C. Brownie., V. Fellner, and L. W. Whitlow. 2003. Effects of amounts and degradability of dietary protein on lactation, nitrogen utilization, and excretion in early lactation Holstein cows. Journal of Dairy Science, 86: 1681–1689.
9- Dehority, B. A. 2003. Rumen Microbiology. Academic Press, London.
10- Du, L. 2008. Hull, frolic acid, para-coumaric acid content and particle size characteristics of various barely variation in relation to nutrient availability ruminants. MSc Thesis. University of Saskatchewan Saskatoon, Saskatoon, Canada.
11- Dukes, H. H. 1996. Physiology of Domestic Animals. 11th ed. Ithaca and London.
12- El Shaer, H. M. 2010. Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in the Near East region. A Review. Small Ruminant Research, 91: 3–12.
13- FAO, 2009. How to Feed the World in 2050. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
14- Galindo, J., A. Elias., R. Piedra, and O. Lezcano. 1990. The effect of some zeolite components on the rumen microbial activity of silage diets. Cuban Journal Agriculture Science, 24: 187-195.
15- Hristov, A. N., M. Ivan., L. M. Rode, and T. A. McAllister. 2001. Fermentation characteristics and rumen ciliate protozoal populations in cattle fed medium or high barley based diets. Journal of Animal Science, 79: 515-524
16- Kammes, K. L., and M. S. Allen. 2012. Nutrient demand interacts with forage family to affect digestion responses in dairy cows. Journal of Dairy Science, 95: 3269–3287.
17- Lotfi-noghabi, R., Y. Rozbehan. 2012. The in vitro organic matter digestibility of pistachio hull using rumen fluid in Taleshi sheep. 2012. Iranian Journal of Animal Science, 42: 231-237. (In Persian).
18- Majnoun-Hosseini, N. 1996. Grain legume in Iran. Tehran Jihad Daneshgahi press, Tehran, Iran. (In Persian).
19- Makkar, H. P. S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Ruminant Research, 49: 241–256.
20- McDonald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh., C. A. Morgan., L. A. Sinclair, and R. G. Wilkinson. 2010. Animal Nutrition. 7th ed. Pearson press, Canada.
21- NRC, 2007. Nutritional Requirements of Small Ruminants. National Academy Press, Washington, D.C., USA.
22- Ogimoto, K., and S. Imai. 1981. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo.
23- Parsa, M, and A. Bagheri. 2008. Legumes. Mashhad Jihad daneshgahi press, Mashhad, Iran. (In Persian).
24- Pond, W. G., D. C. Church., K. R. Pond, and P. A. Schoknecht. 2005. Basic Animal Nutrition and Feeding. 5th ed. John Wiley and Son, Inc. USA.
25- Radostits, O. M, and D. C. Blood, and C. C. Gay. 2005. Veterinary Medicine. 9th. Bailliere Tindall, London.
26- Rahimi, A., A. A. Naserian., R. Valizadeh., A. M. Tahmasbi, and A. R. Shahdadi. 2013. Effects of replacing different levels of alfalfa hay with pistachio hull on feed intake, digestibility of nutrients, rumen fermentative parameters, blood metabolites and nitrogen balance in Balochi male lambs. Iranian Journal of Animal Science Research, 5(3): 190-200. (In Persian).
27- Ramin, A. G., A. Aghazadeh, and T. Karamian. 2007. Evaluate the relationship between dietary protein and energy with milk urea and lactose, and blood glucose and urea in lactating ewes. Iranian Veterinary Journal, 4(3): 24-32. (In Persian).
28- Sallam, S. M. A., M. E. A. Nasser., A. M. EI-Waziry., I. C. S. Bueno, and A. L. Abdalla. 2007. Use of an in vitro rumen gas production technique to evaluate some ruminant feedstuffs. Journal of Applied Sciences Research, 3: 34-42.
29- MJA, 2014. Annual Agricultural Statistics. Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran. Available at http:\\www.maj.ir. (In Persian).
30- Tilley, J. M. A, and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the in digestion of forage crops. British Grassland Society, 18: 104-111.

31- VanSoest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583– 3597.
32- Williams, A. G, and S. E. Withers. 1993. Changes in the rumen microbial populations and its activities during the refaunation period after the reintroduction of ciliate protozoa into the rumen of defaunated sheep. Canadian Journal of Microbiology, 31: 61-69.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 3, Fall 2017, p. 300-313

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 9، شماره 3، پاییز 1396، ص. 313-300

The Effects of Replacement of Mung bean (*Vigna radiate*) Straw with Wheat Straw or Corn Silage on Performance, Rumen fermentation and Blood Parameters of Finishing Male Lambs

I. Mehramiri[1]- M. Chaji[2]*- S. Tabatabai Vakili[2]- T. Mohammadabadi[2]- M. Sari[2]

Received: 27-12-2015
Accepted: 01-11-2016

Introduction Animal nutrition, accounted as significant portion of the animal husbandry costs. Dry and semi-arid climate and lack of rainfall in Iran has caused difficulty in preparation of inexpensive feed for ruminant animals. Therefore, one way to overcome limitation of forage resources and the high cost of livestock feeds is use of agricultural by products such as mung bean straw or other unconventional sources of the feed. Irrigated cultivation of mung bean in Iran distributed in Azerbaijan, Khorasan, Isfahan, Fars, Khuzestan and northern provinces, and rainfed cultivation in the foothills of Gorgan. Most nutritional studies, conducted with the mung bean, but just few studies have been done on its straw. Therefore, the present experiment was conducted to finding the effects of mung bean straw on digestion and sheep fattening performance when it was replaced by wheat straw or low grain-corn silage in diet of Arabic lambs.

Materials and Methods After determining the appropriate level of replacing mung bean straw with wheat straw and corn silage using the *in vitro* two steps digestion method, in the second step of study the lambs, fed selected diets from first step, included: diet without mung bean straw (control ration), 100% replacing of mung bean straw with wheat straw (diet 1), 25% and 50% replacing of mung bean straw by corn silage (diets 2 and 3, respectively) as a completely randomized design. For determination of nutrients digestibility, the amount of feed intake, ort and fecal excretion was recorded. In order to estimate blood and rumen fermentation parameters, and rumen protozoa population count at the end of the experiment, rumen fluid and blood was taken from the lambs after the morning feeding. The weight of lambs was recorded at initial, final of experiment, also every fifteen days. Feed conversion ratio and feed efficiency was calculated.

Results and Discussion The result of first step, determining the appropriate level of digestibility, was showed that there is no difference between the experimental diets for nutrients digestibility. According to the *in vitro* results, amount of feed intake was different between rations and in diets containing mung bean straw (diets 1 and 3 exception 2) was more than the control, diet 1 had the highest nutrients digestibility. The experimental diets had no effect on blood and rumen parameters. There was no significant difference between the diets for the average daily gain and feed conversion ratio in whole period of study. About 30-40% of rumen microbial digestion of fiber, done by protozoa population, also 34% from cellulolytic activity of the rumen is belonging to the protozoa. The fiber degradability significantly decreases by defaunation of rumen, so it is possible that more digestibilities of NDF and ADF in the diet containing 100% replacement of mung bean straw by wheat straw (diet 1) was related to more rumen protozoa population of this diet. Also, lower amount of pH, even non significant, in control diet, no. 2 and 3, may be caused to decrease their digestibility, because proper growth of cellulolytic bacteria and protozoa take place in pH 6.7 and when pH falls under 6.2, the significant decreases in digestibility of fiber will be happened and fiber decreasing continued by falling of pH. In the other hand, rumen protozoa have the ability for stabilizing the rumen pH, which is probably due to the rapid digestion of starch and stored by ciliated protozoan. So, perhaps the more population of fiber digester strains such as Entodinium in diet 1 improves its digestibility.

Conclusion Therefore, according to the results of present study, there were no difference in the finishing performance and nutrients digestibility of lambs, also these traits were even better in some cases such as feed

1- Former MSc. Student of Animal Science Department, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Iran,
2- Associate Professor of Animal Science Department, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Iran.
(*- Corresponding Author Email: chaji@ramin.ac.ir)

intake (0-45 day), gain (0-15 and 0-30 day) and feed conversion ratio (0-15 day), so the use of mung bean straw because of its abundance and relatively cheapness at the particular season of the year, the replacement of it by wheat straw or low grain-corn silage in the feeding of lambs is recommended.

Keywords: Ammonia nitrogen, Daily gain, Digestibility, Feed conversion ratio, Rumen protozoa.