



دانشگاه گیلان

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد نهم، شماره چهارم، ۱۳۹۷

<http://ejr.gau.ac.ir>

اثر عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم (تسکو) بر عملکرد و قابلیت هضم

مواد مغذی در گوساله‌های پرواری گاومیش

*مرتضی چاجی^۱، اسحاق کردنژاد^۲

^۱دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ملاثانی، ایران، ^۲محقق (بازنشسته) مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، صفی‌آباد، دزفول
تاریخ دریافت: ۹۷/۸/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۶

چکیده

سابقه و هدف: افزایش بهره‌وری در استفاده از خوراک دام‌ها مهم است. استفاده از افزودنی عصاره جلبکی (تسکو) در تغذیه حیوانات اهلی باعث بهبود قابلیت هضم جیره و در نتیجه افزایش تولید و سودآوری می‌شود. از این ماده خوراکی به عنوان منبع ویتامینی برای افزایش طول عمر اقتصادی دام استفاده می‌شود و نیز مصرف این ماده خوراکی در کاهش اثرات استرس گرمایی نقش دارد. آسکوفیلوم نودوسوم یک جلبک دریایی می‌باشد که چندین کاربرد از جمله افزایش قابلیت هضم مواد خشبی را دارد. آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر استفاده از عصاره حاصل از جلبک آسکوفیلوم نودوسوم با نام تجاری تسکو در جیره بر قابلیت هضم خوراک و عملکرد پرواری گوساله‌های گاومیش انجام شد.

مواد و روش‌ها: در آزمایش حاضر از ۱۸ راس گوساله گاومیش (18 ± 262 کیلوگرم) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۶ تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- جیره پایه بدون مکمل (شاهد)، ۲- جیره پایه حاوی یک درصد عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم (تسکو)، ۳- جیره پایه حاوی دو درصد تسکو بود. مقدار مصرف خوراک و باقیمانده به طور روزانه ثبت شد. وزن زنده دو هفته یکبار ثبت شد. میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل و بازده خوراک محاسبه شد. قابلیت هضم مواد مغذی جیره با روش جمع‌آوری کل مدفوع انجام شد.

یافته‌ها: میانگین خوراک مصرفی کل دوره در تیمار شاهد بیشترین مقدار و در تیمار حاوی ۱ درصد تسکو کمترین مقدار بود. بیشترین وزن نهایی و اضافه وزن کل دوره و از روز ۳۰ تا روز ۶۰ آزمایش مربوط به تیمار حاوی ۱ درصد تسکو بود ($P < 0/05$). ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای حاوی ۱ و ۲ درصد تسکو در مقایسه با تیمار فاقد تسکو به ترتیب ۲۵ و ۲۱ درصد بهبود یافت. تیمار حاوی ۱ درصد تسکو مناسب‌ترین ضریب تبدیل را نشان داد ($P < 0/05$). افزودن تسکو در مقایسه با شاهد باعث افزایش معنی‌دار مصرف الیاف نامحلول در شوینده خشتی و قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خشتی شد ($P < 0/05$). قابلیت هضم پروتئین و الیاف نامحلول در شوینده خشتی به‌طور خطی با افزایش مقدار تسکو افزایش یافت ($P < 0/05$), در مقایسه با شاهد بیشترین مقدار آن مربوط به تیمار حاوی ۲ درصد تسکو بود.

* نویسنده مسئول: chaji@asnruk.ac.ir

نتیجه‌گیری: بنابراین، داده‌های آزمایش حاضر نشان دادند که استفاده از تسکو اثرات مطلوبی بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی در گاومیش‌های پرواری داشت و مقدار ۱ درصد آن در ویژه‌گی‌های عملکردی در مقایسه با جیره شاهد و جیره حاوی ۲ درصد بهترین نتایج را نشان داد. لذا، شاید استفاده از آن در دام‌های پرواری مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: افزایش وزن روزانه، بازده خوراک، تسکو، ضریب تبدیل

مقدمه

جلبک *آسکوفیلوم نودوسوم*^۲ یک ماده خوراکی طبیعی برای تغذیه حیوانات اهلی است که از خشک کردن جلبک قهوه‌ای *آسکوفیلوم نودوسوم* بدست می‌آید (۲۰). تسکو^۳ نام تجاری یک عصاره از جلبک دریایی *آسکوفیلوم نودوسوم* است و به عنوان یک افزودنی خوراکی طبیعی در تغذیه حیوانات و گیاهان استفاده می‌شود که در نتیجه خشک نمودن جلبک قهوه‌ای *آسکوفیلوم نودوسوم* در برابر نور آفتاب بدست می‌آید. چنانچه تسکو در چراگاه مورد استفاده دام قرار گیرد به عنوان علوفه تسکو و اگر به‌طور مستقیم به تغذیه دام برسد عصاره تسکو نامیده می‌شود (۱۴). در سطح تجاری خوراک‌های مختلفی با عنوان خوراک تسکو یا علوفه تسکو به صورت آماده در اختیار دام‌داران قرار می‌گیرند که هرکدام از آنها بسته به نوع افزودنی‌هایی که به آن وارد می‌شود ترکیبات مشخصی دارند.

مطالعات انجام شده نشان داد که استفاده از افزودنی عصاره جلبکی تسکو در تغذیه حیوانات اهلی باعث بهبود قابلیت هضم جیره و در نتیجه افزایش تولید و سودآوری می‌شود (۶). از این ماده خوراکی به عنوان منبع ویتامینی برای افزایش طول عمر اقتصادی دام استفاده می‌شود و نیز مصرف این ماده خوراکی در کاهش اثرات استرس گرمایی نقش دارد (۱۰). *آسکوفیلوم نودوسوم* یک جلبک دریایی می‌باشد که چندین کاربرد از جمله استفاده در تغذیه

انسان و حیوان، رشد گیاهان و کاربردهای صنعتی دارد (۲۰). پژوهشگران گزارش کردند (۲، ۱۵، ۲۰ و ۲۲) که این ماده قابلیت هضم مواد خشبی را افزایش می‌دهد که این امر سبب بهبود نمره وضعیت بدنی، افزایش کیفیت گوشت (چربی مرمری)، افزایش وزن بدن، افزایش درصد گوشت لاشه و اثرات مثبتی در کاهش استرس‌های محیطی دارد. در پژوهش‌های به عمل آمده ساکر و همکاران (۲۰۰۴) و براردن و همکاران (۲۰۰۷) (۱۹ و ۱۰)، نشان داده شده است که وجود ۲ درصد ماده خشک *آسکوفیلوم نودوسوم* (تسکو) در جیره غذایی گاوها باعث بهبود کیفیت لاشه می‌شود، همچنین مشخص شده که جلبک *آسکوفیلوم نودوسوم* می‌تواند باعث افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن و کیفیت لاشه شود (۴). پژوهش‌ها نشان داد که تسکو (*آسکوفیلوم نودوسوم*) دارای خاصیت آنتی اکسیدان است که می‌تواند از ایجاد رادیکال‌های آزاد در طول دوره نقل و انتقال جلوگیری کند و این جلبک غلظت ویتامین E را در علوفه‌ها و حیواناتی که از آن تغذیه می‌کنند افزایش می‌دهد (۶ و ۱۳). در منابع اطلاعات محدودی درباره اثرات جلبک و فرآورده‌های آن بر عملکرد دام‌های پرواری وجود دارد. اطلاعات موجود بیشتر در خصوص تاثیر تسکو در شرایط استرس ناشی از حمل و نقل، گرمایی و یکی دو گزارش در خصوص اثر آن بر کیفیت گوشت است. از طرفی، یک آزمایش هضمی نیز در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفته است. اطلاعاتی از تاثیر آن بر عملکرد و هضم در گاومیش در دست نیست، بنابراین آزمایش حاضر به منظور

2. *Ascophyllum nodosum*

3. Tasco

کشی هر ۱۵ روز یکبار قبل از خوراک صبحگاهی با در نظر گرفتن ۱۲ ساعت گرسنگی انجام گرفت و مقدار مصرف و باقیمانده خوراک به طور روزانه ثبت شد. اندازه‌گیری اضافه وزن روزانه، بازده اضافه وزن و بازده خوراک با داده‌های حاصل محاسبه شدند.

مصرف خوراک و قابلیت هضم: در خلال روزهای ۳ هفته پایانی از دام‌های هر تیمار برای اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری کل دستگاه گوارش استفاده شد. در دوره نمونه‌گیری مقدار خوراک مصرفی و باقیمانده آن به‌طور روزانه ثبت شد و برای اندازه‌گیری مواد مغذی، نمونه‌ای از جیره مخلوط و باقیمانده آن در فریزر در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد. با نگهداری گوساله‌های گاومیش در جایگاه‌های انفرادی، هر روز قبل از خوراک‌دهی صبح، کل مدفوع دفعی آنها در ۲۴ ساعت گذشته طی روزهای نمونه‌گیری به مدت ۷ روز جمع‌آوری و توزین شدند و نمونه‌ای از آن در یخچال نگهداری شد. در پایان روز هفتم، نمونه‌های مدفوع هر دام به نسبت مخلوط شدند و نمونه‌ای از آن در آن در دمای ۶۰ درجه سلسیوس برای مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس با منفذ ۱ میلی‌متری آسیاب (تکاتور، سیکلوتک-۱۰۹۳، سوئد) شد. باقیمانده‌های خوراک نیز مانند مدفوع روزانه وزن‌کشی، نمونه‌گیری و در پایان روز هفتم به نسبت مخلوط شدند. ترکیب مواد مغذی جیره، باقیمانده خوراک و مدفوع اندازه‌گیری شد. قابلیت هضم هر یک از این مواد مغذی با توجه به مقدار آن در خوراک مصرفی، باقیمانده و مدفوع محاسبه شد.

مطالعه این اثرات تسکو در جیره‌های گاومیش پروری در شرایط اقلیم گرم خوزستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

حیوانات و جیره‌های آزمایشی: آزمایش حاضر در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد دزفول انجام پذیرفت. آزمایش حاضر در فاصله روزهای گرم اسفندماه تا اردیبهشت سال بعد از آن اجرا گردید. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از ۱۸ راس گوساله نر گاومیش (با وزن 262 ± 18 کیلوگرم) با ۳ تیمار و ۶ تکرار انجام شد که در جایگاه‌های مخصوص با امکان تغذیه مستقل نگهداری شدند. ترکیب جیره آزمایشی که شامل نسبت ۲۴ به ۷۶ درصد علوفه به کنسانتره بود در جدول ۱ نشان داده شده است. جیره‌های گوساله‌های گاومیش بر اساس جداول احتیاجات گوساله‌های گاومیش نوشته شدند (۱۷). ترکیب شیمیایی جلبک آسکوفیلوم نودوسوم یا تسکو مورد استفاده در آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است. **تیمارهای آزمایشی شامل:** ۱- جیره پایه فاقد عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم (تسکو) (شاهد)، ۲- جیره پایه حاوی یک درصد تسکو، ۳- جیره پایه حاوی دو درصد تسکو بود. مطابق توصیه شرکت سازنده محصول (با نام تجاری تسکو، کشور کانادا) و بررسی نتایج سایر پژوهش‌ها این مقادیر استفاده شدند. تسکو به صورت سرک به جیره‌ها افزوده شد. مدت آزمایش ۷۵ روز بود، در طول این مدت وزن

جدول ۱- اجزاء خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره آزمایشی

Table 1. Feed ingredients and chemical composition of the experimental diet

ترکیب شیمیایی (گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره)		درصد	اجزاء Ingredients
مقدار	مورد Item		
347	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)	12	ذرت سیلو شده (Corn silage)
195	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	12	پیت نیشکر عمل‌آوری شده با بخار آب (Steam treated sugarcane pith)
27	عصاره استخراج شده با اتر (EE)	39	دانه جو (Barley grain)
171.86	پروتئین خام (CP)	10	کنجاله کانولا (Canola meal)
423	کربوهیدرات غیر فیبری (NFC)	16	سیوس گندم (Wheat bran)
711.43	کل ماده مغذی قابل هضم (TDN)	9.3	تفاله چغندر قند (Beet pulp)
29.28	پروتئین عبوری از شکمبه (RUP)	1.3	اوره (Urea)
142.71	پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (RDP)	0.7	آهک (Limestone)
3	کلسیم (Ca)	0.5	مکمل معدنی ویتامینی (Mineral and vitamins supplement)
2	فسفر (P)	0.2	نمک (Salt)
2.75	انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم) (ME, Mcal/kg DM)		

^۱عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم (تسکو) به مقدار ۰، ۱ و ۲ درصد به صورت سرک به جیره پایه افزوده شد.

داده‌های آزمایش حاضر شامل افزایش وزن روزانه، بازده خوراک، ضریب تبدیل و آزمایش قابلیت هضم دامی با استفاده از رویه GLM برنامه آماری SAS (۹/۱، ۲۰۱۵) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از مقایسات چند دامنه‌ای دانکن و مقایسات مستقل ارتاگونال پلی نومیال انجام شد. از آنجایی که میانگین وزن اولیه دام‌های تیمارها با یکدیگر برابر نبود برای مقایسه وزن نهایی از آنالیز کوواریانس وزن اولیه در برابر وزن نهایی استفاده شد.

تجزیه مواد مغذی: ماده خشک (دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت، آون، ممرت-۸۵۴، آلمان) خاکستر (کوره الکتریکی، دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت، اکسایتون، ایران)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی نمونه‌های آزمایشی با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (۵). پروتئین خام به روش کج‌لدال (فاس-۲۰۳۳، سوئد)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی با روش ونسوست و همکاران (۱۹۹۱) بدون استفاده از آنزیم آمیلاز و با حذف خاکستر تعیین شدند (۲۳).

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی تسکو (عصاره جلبک *آسکوفیلوم نودوسوم*) مورد استفاده در آزمایش

Table 2. Chemical compounds of Tasco (*Ascophyllum nodosum* algae extract) used in the experiment

Amount	Item	Amount	Item
	اسیدهای آمینه، گرم اسید آمینه به ازای ۱۰۰ گرم پروتئین (AA, g/100 g protein)	6	الیاف خام، درصد (CF, %)
5.3	Ala	52	کربوهیدرات‌ها، درصد (Carbohydrate, %)
8	Arg	22	خاکستر، درصد (Ash, %)
6.9	Asp	12	رطوبت، درصد (Moisture, %)
ناچیز (Insignificant)	Cys	6	پروتئین خام، درصد (CP, %)
10	Glu		مواد معدنی، درصد (Mineral, %)
5	Gly	20-100	آلومینیوم، ppm (Aluminum)
1.3	His	<3	آرسنیک، ppm (Arsenic)
2.8	Ile	0-1.3	کلسیم، درصد (Ca, %)
4.6	Lue	4-15	مس، ppm (Cu)
4.9	Lys	<1	ید، ppm (Iodin)
0.7	Met	0.1-5	منیزیوم، درصد (Magnesium, %)
2.3	Phe	10-50	منگنز، ppm (Manganese, %)
2.6	Pro	0-1.2	فسفر، درصد (Phosphorus, %)
3	Ser	0-2.3	پتاسیم، درصد (Potassium, %)
2.8	Thr	<1	سلنیم، ppm (Selenium, %)
0.9	Tyr	2.4-4	سدیم، درصد (Na, %)
3.7	Val	0.3-2	گوگرد، درصد (Sulphur, %)
		35-100	روی، ppm (Zn, %)

آلن و همکاران (۲۰۰۱b) (۳)

نتایج و بحث

مصرف ماده خشک و عملکرد: مصرف خوراک و عملکرد گوساله‌های پرواری گاو میش تغذیه شده با جیره‌های حاوی تسکو در جدول ۳ نشان داده شده است. میانگین خوراک مصرفی در پایان هر دوره اندازه‌گیری و در کل دوره تحت تاثیر اثر درجه دوم تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0.05$). در پایان و در طول آزمایش تیمار شاهد بیشترین مقدار خوراک مصرفی (۸/۶۸ کیلوگرم) و تیمار حاوی ۱ درصد تسکو کمترین مقدار مصرف خوراک (۷/۸۸ کیلوگرم) را داشت. نتایج این بخش با یافته‌های پژوهشی در بره‌های عربی پروار تغذیه شده با جیره حاوی ۱ و ۲

درصد تسکو (۲۱) و قوچ‌های تغذیه شده با ۱، ۳ و ۵ درصد تسکو (۳۱) مطابقت دارد. در آن پژوهش نیز کاهش مصرف خوراک با افزایش مقدار تسکو در جیره مشاهده شد ($P < 0.05$). وزن نهایی گوساله‌های گاو میش تحت تاثیر اثر درجه دوم تیمارها قرار داشت ($P < 0.05$), به طوری که تیمار حاوی یک درصد تسکو بیشترین وزن نهایی را نشان داد (۳۵۰) در برابر ۳۴۰ و ۳۴۱ کیلوگرم، برای یک درصد تسکو در برابر شاهد و ۲ درصد تسکو) و در مقایسه با دو تیمار دیگر در حدود ۳ درصد افزایش نشان داد. اضافه وزن کل دوره در تیمارهای حاوی تسکو در مقایسه با شاهد، افزایش معنی‌داری

عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم به سبب قابلیت هضم بالاتر مواد مغذی در این تیمارها بود (۱).

میانگین افزایش وزن روزانه کل دوره و در پایان هر یک از دوره‌های نمونه‌گیری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، با این حال، برای میانگین کل دوره، تیمارهای حاوی تسکو به‌طور متوسط ۱۳/۳۶ درصد افزایش وزن بیشتری در مقایسه با شاهد داشت، بویژه تیمار حاوی یک درصد تسکو، افزایش وزن روزانه بیشتری (۱۸ درصد افزایش وزن بیشتر در مقایسه با شاهد) را نشان داد ($P > 0/05$). همان‌طور که در بخش وزن نهایی ذکر شد، شاید بتوان علت آن را به تاثیر مثبت تسکو بر قابلیت هضم مواد مغذی جیره نسبت داد (جدول ۴).

ضریب تبدیل خوراک یا مقدار خوراک مصرفی برای یک کیلوگرم افزایش وزن، در روزهای ۳۰ تا ۶۰ آزمایش تحت تاثیر اثر درجه دوم تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0/05$). ضریب تبدیل تیمارهای حاوی یک و ۲ درصد تسکو در مقایسه با تیمار فاقد تسکو به ترتیب ۲۵ و ۱۷/۶۶ درصد بهبود یافت. تیمار حاوی یک درصد تسکو مناسب‌ترین ضریب تبدیل را داشت (جدول ۳). نتایج این آزمایش با یافته‌های گزارش شده در بره‌های عربی پروار تغذیه شده با جیره‌های حاوی یک و ۲ درصد تسکو مطابقت دارد (۲۱)، در این پژوهش نیز بهبود ۲۰ درصد بهبود در ضریب تبدیل مشاهده شد ($P < 0/05$). در گوساله‌های پرواری نیز با وجود جلبک در جیره مقدار ماده خوراکی مورد نیاز برای تولید یک کیلوگرم گوشت کاهش یافت، یا به عبارتی ضریب تبدیل خوراک بهبود یافت (۱۵).

داشت. در آزمایش زو و همکاران (۲۰۱۸) با افزودن ۱، ۳ و ۵ درصد عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم (تسکو) به جیره قوچ‌ها، میانگین افزایش وزن روزانه به صورت عددی نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (۳۱). در آزمایش توسلی و همکاران (۲۰۰۹) نتایج نشان داد که وزن نهایی بره‌های عربی پرواری تغذیه شده با یک و ۲ درصد تسکو، از نظر عددی ($P > 0/05$) یک درصد بیشتر از تیمار شاهد است (۲۱) که با نتایج تورنر و همکاران (۲۰۰۲) در بچه خوک‌های پرواری در حال رشد تغذیه شده با ۲ درصد تسکو مطابقت دارد (۲۲). این محققین نیز بهبود در وزن نهایی خوک‌های پرواری را مشاهده کردند ($P > 0/05$)، این بهبود در افزایش وزن را به اثر تسکو بر کاهش آلودگی سالمونلایی نسبت دادند. تحقیقات نشان می‌دهد که آلودگی به سالمونلا اثر منفی بر میانگین افزایش وزن روزانه و وزن نهایی دارد (۷ و ۲۲). نتایج آزمایش حاضر در سطح ۲ درصد تسکو نتایج سایر پژوهش‌ها را تایید می‌کند (۲۱ و ۲۲)، اما در سطح یک درصد تسکو با نتایج توسلی و همکاران (۲۰۰۹) مغایرت دارد (۲۱)؛ در آزمایش حاضر تاثیر تسکو بر افزایش وزن گوساله‌های گاو میش معنی‌دار بود. دلیل اینکه چرا سطح ۲ درصد تاثیر معنی‌داری نداشت مشخص نشد. اما با توجه به اینکه استفاده از تسکو باعث افزایش ۳ و ۷ درصدی قابلیت هضم ماده خشک ($P > 0/05$) و ۱۰/۲ و ۲۰/۴ درصدی الیاف نامحلول در شوینده خشتی ($P < 0/05$) نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۴) بنابراین افزایش وزن در تیمار حاوی تسکو دور از انتظار نبود. به عبارت دیگر افزایش وزن بیشتر در تیمار حاوی

جدول ۳- عملکرد پروار گوساله‌های پرواری گاو میش تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 3. Finishing performance of buffalo calves fed with experimental diets

Probability	SEM	درصد عصاره آسکوفیلوم نودوسوم در جیره			مورد (کیلوگرم) Item (kg)
		<i>Ascophyllum nodosum</i> extract in diets (%)			
		2	1	صفر (شاهد) Zero (Control)	
L*	5.37	255.80 ^b	264.60 ^a	269.80 ^a	وزن اولیه (Initial weight, kg)
QL*	5.37	341.7 ^b	351.6 ^a	341 ^b	وزن نهایی (Final weight, kg)
QL*	0.114	7.09 ^b	6.74 ^b	7.56 ^a	میانگین خوراک مصرفی روزانه تا روز ۳۰ آزمایش (Average daily feed intake 0-30 day, kg)
NS	2.65	35.0	34.4	31.8	اضافه وزن تا روز ۳۰ آزمایش (Weight gain 0-30 day, kg)
NS	0.09	1.17	1.15	1.06	میانگین افزایش وزن روزانه تا روز ۳۰ (Average daily gain 0-30 day, kg)
NS	0.47	6.1	5.91	7.19	ضریب تبدیل تا روز ۳۰ آزمایش (Feed conversion ratio 0-30 day)
L*	1.19	16.40 ^a	16.92 ^a	13.91 ^b	درصد بازده خوراک تا روز ۳۰ آزمایش (Feed efficiency 0-30 day, %)
Q*	0.20	8.66 ^{ab}	8.35 ^b	9.15 ^a	میانگین خوراک مصرفی روزانه از روز ۳۰ تا روز ۶۰ (Average daily feed intake 30-60 day, kg)
Q*	2.40	33.80 ^b	35.90 ^a	29.40 ^b	اضافه وزن از روز ۳۰ تا روز ۶۰ آزمایش (Weight gain 30-60 day, kg)
NS	0.16	1.27	1.20	0.98	میانگین افزایش وزن روزانه از روز ۳۰ تا روز ۶۰ آزمایش (Average daily gain 30-60 day, kg)
Q*	0.62	7.69 ^b	7.00 ^b	9.34 ^a	ضریب تبدیل از روز ۳۰ تا روز ۶۰ آزمایش (Feed conversion ratio 30-60 day)
Q*	2.10	13.03 ^b	14.30 ^a	10.71 ^b	بازده خوراک از روز ۳۰ تا روز ۶۰ آزمایش (Feed efficiency 30-60 day, %)
Q*	0.18	9.30 ^a	8.56 ^b	9.34 ^a	میانگین خوراک مصرفی روزانه از روز ۶۰ تا روز ۷۵ آزمایش (Average daily feed intake 60-75 day, kg)
NS	1.83	17.20	16.74	12.8	اضافه وزن از روز ۶۰ تا روز ۷۵ آزمایش (Weight gain 60-75 day, kg)
NS	0.12	1.15	1.12	0.85	میانگین افزایش وزن روزانه از روز ۶۰ تا روز ۷۵ آزمایش (Average daily gain 60-75 day, kg)
Q*	1.00	8.11 ^{ab}	7.67 ^b	10.94 ^a	ضریب تبدیل از روز ۶۰ تا روز ۷۵ آزمایش (Feed conversion ratio 60-75 day)
Q*	0.75	12.33 ^{ab}	13.03 ^a	9.14 ^b	درصد بازده خوراک از روز ۶۰ تا روز ۷۵ آزمایش (Feed efficiency 60-75 day, %)
QL*	3.87	86.03 ^a	87.04 ^a	74.20 ^b	کل اضافه وزن (Weight gain 0-75 day, kg)

میانگین خوراک مصرفی روزانه در کل دوره (۰ تا ۷۵ روزگی)				
Q*	0.24	8.35 ^{ab}	7.88 ^b	8.68 ^a
(Average daily feed intake 0-75 day, kg)				
ضریب تبدیل کل دوره (۰ تا ۷۵ روزگی)				
L*	0.55	7.35 ^{ab}	6.90 ^b	8.78 ^a
(Feed conversion ratio 0-75 day)				
درصد بازده خوراک [†] کل دوره (۰ تا ۷۵ روز)				
Q*	1.45	13.60 ^a	14.50 ^a	11.40 ^b
(Feed efficiency 0-75 day, %)				
میانگین افزایش وزن روزانه کل دوره (۰ تا ۷۵ روزگی)				
NS	0.08	1.136	1.147	0.989
(Average daily gain 0-75 day, kg)				

[†] بازده خوراک = نسبت اضافه وزن به خوراک مصرفی × ۱۰۰

مقدار مصرف خوراک برای ۱ کیلوگرم افزایش وزن = ضریب تبدیل

L: اثر خطی جیره‌های آزمایشی، Q: اثر درجه دوم جیره‌های آزمایشی، NS: اثر غیر معنی‌دار جیره‌های آزمایشی

در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک، دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند (P < ۰/۰۵).

طبق جدول ۳، با مصرف جیره حاوی تسکو، درصد بازده خوراک در کل دوره و در طی دوره‌های مختلف وزن کشتی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (P < ۰/۰۵). در مقایسه با شاهد بهترین بازده مصرف خوراک کل دوره و سایر زمان‌ها مربوط به تیمار حاوی یک درصد تسکو بود (۱۱/۴۰) در برابر ۱۴/۵۰ کیلوگرم، اگرچه اختلاف آن با تیمار ۲ درصد تسکو معنی‌دار نبود (۱۴/۵۰) در برابر ۱۳/۶۰ کیلوگرم.

اثر تسکو بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی توسط گوساله‌های گاو میش در جدول ۴ نشان داده شده است. اثر درجه دوم تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک معنی‌دار شد و قابلیت هضم ماده خشک معنی‌دار نشد (P > ۰/۰۵). نتایج از این نظر مشاهدات آل شورپی و همکاران (۲۰۰۱) را تایید می‌کند (۴). در آن آزمایش جیره‌های حاوی جلبک دریایی تاثیر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک نداشتند (۴). توسلی و همکاران (۲۰۰۹) در آزمایش با بره‌های پرواری نر عربی با افزودن یک، ۲ و ۳ درصد تسکو کاهش غیرمعنی‌داری را در مصرف ماده خشک و عدم تاثیر بر قابلیت هضم ماده خشک را مشاهده کردند (۲۱) که با داده‌های آزمایش حاضر مطابقت دارد. افزودن مقادیر مختلف عصاره جلبک آسکوفیلوم

تسکو قادر است بازده خوراکی را به‌علت کاهش انرژی مورد نیاز برای نگهداری دام بهبود بخشد، در نتیجه بخش اعظم انرژی حاصل از متابولیسم مواد خوراکی، صرف امور تولیدی دام می‌گردد. تسکو شامل ۰/۰۳ درصد بتائین می‌باشد که به عنوان افزایش دهنده رشد (۳۰)، باعث افزایش بازده خوراکی مصرفی و رشد در میگو می‌باشد (۱۲). بتائین به عنوان دهنده گروه متیل در واکنش‌های شیمیایی جایگزین اسید آمینه متیونین می‌شود، لذا متیونین بیشتری برای فعالیت‌های پروتئین سازی و رشد در دسترس حیوان قرار می‌گیرد. بتائین به عنوان یک اسمولیت، نیاز انرژی برای نگهداری توازن آب و یون در سلول‌ها را کاهش می‌دهد (۳۰). تحقیقات نشان می‌دهد که آلودگی به سالمونلا اثر منفی بر میانگین افزایش وزن روزانه، وزن نهایی و در نتیجه ضریب تبدیل خوراک دارد (۷ و ۲۲). پژوهشگران در جیره-های حاوی تسکو، اثر منفی حاصل از وجود سالمونلا در جیره را بر افزایش وزن روزانه، وزن نهایی و ضریب تبدیل مشاهده نکردند. دلایل ارائه شده در این قسمت علت افزایش وزن بیشتر تیمارهای حاوی تسکو که در بالا بحث شد را نیز توضیح می‌دهد (۷ و ۲۲).

نودوسوم (۰، ۱، ۳ و ۵ درصد) به جیره باعث افزایش خطی مصرف خوراک شد (۳۱). عوامل مختلفی بر ماده خشک مصرفی دام تاثیر دارد. از جمله این عوامل می توان به وزن زنده دام، تولید شیر، وضعیت بدنی، رطوبت جیره، دیواره سلولی، نسبت علوفه به کنساتره، نوع و غلظت اسیدهای چرب فرار تولیدی، رفتار و عادت پذیری حیوان با جیره غذایی، آب و هوا، شیوه خوراک دهی، دفعات خوراک دهی و دسترسی به خوراک اشاره کرد (۲۱). از آنجایی که طبق گزارش وانگ و همکاران (۲۰۰۸) وجود فلوروتانن در آسکوفیلوم نودوسوم اثری بر کل غلظت اسیدهای چرب تولیدی و نسبت استات بر پروپیونات شکمبه ندارد (۲۹)، در آزمایش آل شورپی و همکاران (۲۰۰۱) نیز جیره های حاوی جلبک دریایی تاثیری بر مصرف ماده خشک نداشتند (۴)، لذا کاهش ناچیز مصرف خوراک در تیمار حاوی تسکو به عوامل دیگری مربوط می شود. از آنجایی که در آزمایش حاضر تسکو به صورت سرک به جیره افزوده شد (توصیه کارخانه سازنده)، شاید بتوان کاهش مصرف ماده خشک را به بالاتر بودن مصرف دیواره سلولی (جدول ۴) در تیمار حاوی تسکو ارتباط داد (۱۵).

در جدول ۴ مشاهده می شود که افزودن تسکو در مقایسه با شاهد باعث افزایش معنی دار مصرف الیاف نامحلول در شوینده خنثی (به ترتیب ۵/۹ در برابر ۷/۹ و ۹/۹، درصد) شد ($P < 0/05$). قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار گرفت و به طور خطی با افزایش مقدار تسکو افزایش یافت ($P < 0/05$). در مقایسه با شاهد بیشترین مقدار آن مربوط به تیمار حاوی ۲ درصد تسکو بود. مشخص شده که با افزایش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی^۴، نرخ و بازده تخمیر شکمبه ای بهبود می یابد، بدنبال آن اشتهای گاوها برای

مصرف بیشتر تحریک می شود (۲۴)، لذا احتمال می رود افزایش مصرف الیاف نامحلول در شوینده خنثی به این دلیل باشد. مکمل کردن ۵ درصد جلبک آسکوفیلوم نودوسوم به عنوان منبعی از فلوروتانن به یک جیره اثری بر قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده آلی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی^۵ در سیستم شکمبه مصنوعی نداشت، هرچند به صورت غیر معنی داری کاهش نشان دادند (۸). با افزایش مقدار عصاره جلبک در جیره گوسفندان از ۱ به ۳ و ۵ درصد در مقایسه با شاهد، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی تحت تاثیر قرار نگرفت (۳۱). این بخش از نتیجه آزمایش حاضر با یافته های وانگ و همکاران (۲۰۰۸) که در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفته بود مغایرت داشت (۲۹). آنها نتیجه گرفتند که فلوروتانن در کاهش هضم کربوهیدرات ساختمانی الیاف نامحلول در شوینده خنثی و غیر ساختمانی (نشاسته) در شکمبه نقش دارد که علت آن را به اثر منفی فلوروتانن بر باکتری های شکمبه نسبت دادند و بزرگی اثر آن در جیره های بر پایه علوفه نسبت به جیره های پرکنساتره بیشتر می باشد که احتمالاً به دلیل حساس تر بودن باکتری های سلولیتیک به فلوروتانن نسبت به آمیلولیتیک می باشد. از طرفی نتایج آزمایش حاضر با نتایج پژوهشی که از ۲ و ۳ درصد تسکو در جیره بره های عربی پرواری به صورت سرک استفاده کرده بودند مطابقت دارد (۲۱). شاید بتوان علت مغایرت داشتن نتایج آزمایش حاضر با نتایج وانگ و همکاران (۲۰۰۸) را به بیشتر بودن درصد کنساتره در جیره های این آزمایش، انجام آزمایش در شرایط دامی و احتمالاً عدم تاثیر منفی مقدار فلوروتانن موجود در

قابلیت هضم پروتئین خام (جدول ۴) به‌طور خطی با افزایش مقدار تسکو در جیره افزایش یافت ($P < 0.05$)، به‌طوری‌که جیره‌های حاوی ۱ و ۲ درصد تسکو به‌ترتیب ۶/۳ و ۱۳ درصد افزایش قابلیت هضم پروتئین را نشان دادند. با بره‌های عربی پرواری اثر معنی‌داری از تسکو بر قابلیت هضم پروتئین مشاهده نشد (۲۱). با مکمل کردن جلبک آسکوفیلوم نودوسوم به جیره، قابلیت هضم آزمایشگاهی پروتئین خام به سبب وجود فلوروتانن در آن کاهش معنی‌داری یافت (۸). به‌علاوه، با افزودن عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم تا ۵ درصد به جیره قوچ، باعث کاهش خطی و معنی‌دار قابلیت هضم پروتئین خام شد (۳۱). اما در گوساله‌های پرواری مشاهده گردید که قابلیت هضم پروتئین حقیقی شکمبه‌ای تحت تاثیر وجود جلبک در مقایسه با گروه شاهد ۲۳/۶ تا ۳۷/۵ درصد افزایش داشت (لیوپ و همکاران، ۲۰۰۵) (۱۵) که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

جیره‌های آزمایشی بر باکتری‌های شکمبه نسبت داد (۲۹)؛ احتمالاً در آزمایش وانگ و همکاران (۲۰۰۸) (۲۹) نسبت به آزمایش حاضر، غلظت فلوروتانن بیشتر از حدی بوده که برای افزایش بهره‌وری از مواد مغذی در شکمبه (۵ تا ۵۰ گرم تانن به ازای ماده خشک جیره) مفید است (۲۵ و ۲۶). احتمالاً تسکو به سبب تاثیر مثبت بر حفظ pH، محیط شکمبه را برای فعالیت بهتر باکتری‌های فیرولایتیک فراهم کرده و یا به واسطه داشتن ترکیباتی نظیر فلوروتانن، موجب هضم بهتر الیاف نامحلول در شوینده خنثی در انتهای دستگاه گوارش گردیده است (۲۹). این پژوهشگران در آزمایشگاه فقط شبیه‌سازی برای هضم شکمبه داشته ولی نتیجه ما در ارتباط با هضم ظاهری در گاو میش با خود حیوان است از این رو نتایج آزمایش حاضر با وانگ و همکاران (۲۰۰۸) (۲۹) مغایرت ندارد.

جدول ۴- اثر تسکو بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های تغذیه شده به گوساله‌های پرواری گاو میش

Table 4. The effect of *Ascophyllum nodosum* extract on intake and nutrients digestibility of experimental diets fed to finishing buffalo calves

Probability	SEM	درصد عصاره آسکوفیلوم نودوسوم در جیره			مصرف خوراک (کیلوگرم) Feed intake (kg)	
		<i>Ascophyllum nodosum</i> extract in diets (%)				
		2	1	صفر (شاهد) Zero (Control)		
Q*	0.11	9.54 ^a	8.94 ^b	9.8 ^a	Dry matter (kg)	ماده خشک
						مصرف مواد مغذی (کیلوگرم در روز)
L*	0.082	9.9 ^a	7.9 ^b	5.9 ^c	Nutrients intake (kg/day)	
Q*	0.001	0.88 ^a	0.75 ^b	0.88 ^a	(NDF)	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
					(CP)	پروتئین خام
					(Digestibility, %)	قابلیت هضم (درصد)
NS	2.30	77.25	74.04	72.42	(Dry matter)	ماده خشک
QL*	0.82	59.81 ^a	54.6 ^b	53.6 ^b	(NDF)	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
L*	3.21	70.73 ^a	66.59 ^b	62.67 ^b	(CP)	پروتئین خام
L*	2.19	79.73 ^a	75.59 ^b	72.67 ^b	(EE)	عصاره اتری

L: اثر خطی جیره‌های آزمایشی، Q: اثر درجه دوم جیره‌های آزمایشی، NS: اثر غیر معنی‌دار در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک، دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

سیاسگزاری

از مسئولین محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد دزفول برای حمایت‌ها و فراهم آوردن زمینه انجام پژوهش قدردانی می‌شود.

منابع

1. Adeosun, T.A. and Iyeghe-Erakpotobor, G.T. 2014. Relationship between feed intake, weight gain, nutrient intake and digestibility of rabbits fed graded levels of sugarcane peel diets. *J. Amin. Prod. Res.* 26: 20-32.
2. Allen, V.G., Pond, K.R., Saker, K.K., Fontenot, J.P., Bayley, C.P., Ivy, R.L., Evans, R.R., Brown, C.P., Miller, M.F., Montgomery, J.L., Dettel, T.M. and Wester, D.B. 2001. *Tasco-Forage: III. Influence of a seaweed extract on performance, monocyte immune cell response, and carcass characteristics in feed Lot-finished steers.* *J. Anim. Sci.* 79: 1032-1040.
3. Allen, V.G., Pond, K.R., Saker, K.K., Fontenot, J.P., Bayley, C.P., Ivy, R.L., Evans, R.R., Schmidt, R.E., Fike, J.H., Zhang, X., Ayad, Y., Brown, C.P., Miller, M.F., Montgomery, J.L., Mahan, J., Wester, D.B. and Melton, C. 2001. *Tasco: Influence of a brown seaweed on antioxidants in forage and livestock- A review.* *J. Anim. Sci.* 79: E21-E31.
4. AL-Shorepy, S.A., ALhandrami, G.A. and Jamali, I.A. 2001. Effect of feeding diets containing seaweed on weight gain and carcass characteristics of indigenous lambs in the United Arab Emirates. *Small Rumin. Res.* 41(3): 283- 287.
5. AOAC. 2006. Association of analytical communities, seventeenth ed. Gaithersburg, MD, LIPD; FA. [http://nutrients.readthedocs.io/en/latest/13_dir/\\$_13-bibliography-1-book-food-method.html](http://nutrients.readthedocs.io/en/latest/13_dir/$_13-bibliography-1-book-food-method.html).
6. Archer, G.S., Friend, T.H., Caldwell, D., Ameiss, K. and Krawczel, P.D. 2007.

برخی گزارش‌ها پیشنهاد می‌کنند که بخش اعظم پروتئین حقیقی خوراک (اسیدهای آمینه) با افزودن تسکو به جیره خوراکی، به دلیل وجود ترکیبی به نام فلوروتانن از دسترس تجزیه میکروبی در امان می‌ماند، همچنین فلوروتانن دامینه شدن اسیدهای آمینه را در محیط شکمبه کاهش می‌دهد. در نتیجه قابلیت هضم پروتئین در دیگر بخش‌های دستگاه گوارش افزایش یافته و مقدار ذخیره نیتروژن به دلیل حفظ پروتئین در بدن دام افزایش می‌یابد (۱۷ و ۲۸). احتمالاً رشد باکتری‌های مسئول تجزیه پروتئین (پروتولیزها) و آمین‌زدا بوسیله تسکو کاهش می‌یابد (۱۵). همان‌طور که قبلاً ذکر شد شاید بتوان علت آن را به اثر فلوروتانن تسکو بر تجزیه پروتئین در شکمبه نسبت داد، به طوری که فلوروتانن در شکمبه پروتئین را باند می‌کند و در pH اسیدی شیردان از آن جدا می‌شود، این با فراهم آوردن امکان هضم روده‌ای پروتئین و تبدیل کردن آن به اسید آمینه و پپتید باعث افزایش بهره‌وری از پروتئین جیره می‌شود، این زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که در شکمبه عدم هم‌سنگی و هم‌وزنی بین منابع کربوهیدرات و پروتئین وجود داشته باشد، در این وضعیت پروتئین جیره در شکمبه برای انرژی‌زایی صرف می‌شود و در مسیر سنتز پروتئین میکروبی قرار نمی‌گیرد (۱۱).

نتیجه گیری کلی

استفاده از عصاره جلبک آسکوفیلوم نودوسوم به مقدار یک و دو درصد جیره در مقایسه با تیمار شاهد باعث بهبود معنی‌دار برخی از شاخص‌های عملکردی شد و بهترین نتایج در جیره حاوی یک درصد عصاره جلبک مشاهده شد. افزودن تسکو به جیره باعث افزایش معنی‌دار قابلیت هضم بعضی از مواد مغذی شد. لذا استفاده از تسکو اثر مطلوبی بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی در گاو میش داشت.

- wether lambs fed hays containing endophyte-infected fescue. Small Rumin. Res. 60: 237-245.
15. Leupp, J.L., Caton, J.S., Soto-Navarro, S.A. and Lardy, G.P. 2005. Effects of cooked molasses blocks and fermentation extract or brown seaweed meal inclusion on intake, digestion, and microbial efficiency in steers fed low-quality hay. J. Anim. Sci. 83: 2938-2945.
 16. Martinez, T., McAllister, T.A., Wang, Y. and Reuter, T. 2006. Effects of tannic acid and quebracho tannins on in vitro ruminal fermentation of wheat and corn grain. J. Sci. Food. Agric. 86: 1244-1256.
 17. Paul, S.S. and Lal, D. 2010. Nutrient Requirements of Buffaloes. Satish serial publishing house, Delhi and CIRB, Hisar. India, 137p.
 18. Perez, M.J., Falque, E. and Dominguez, H. 2016. Antimicrobial action of compounds from marine seaweed. Mar. Drugs 14:52.
 19. Saker, K.E., Fike, J.H., Veit, H. and Ward, D.L. 2004. Brown seaweed-(Tasco™) treated conserved forage enhances antioxidant status and immune function in heat-stressed wether lambs. J. Anim. Phys. Anim. Nutrition. 88: 122-130.
 20. Sharp, G. 2005. *Ascophyllum nodosum* and its harvesting in eastern Canada. Available at: http://www.Fao.Org/docrep/5819E/x5819_eo4.htm. Accessed April.
 21. Tavasoli, H.A., Eslami, M., Mamouei, M., Chaji, M. and Bojarpour, M. 2009. The Effect of Tasco (*Ascophyllum Nodosum*) on Carcass characteristics of finishing male Arabic lambs. J. Biol. Sci. 4 (11): 11148-1111.
 22. Turner, J.L., Dritz, S.S., Higgins, J.J. and Minton, J.E. 2002. Effects of *Ascophyllum nodosum* extract on growth performance and immune function of young pigs challenged with *Salmonella typhimurium*. J. Anim. Sci. 80 (7):1947-1953.
 23. Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, Neutral detergent fiber, and Effect of the seaweed *Ascophyllum nodosum* on lambs during forced walking and transport. J. Anim. Sci. 85: 225-232.
 7. Balaji, R., Wright, K.J. Hill, C.M., Dritz, S.S., Knoppel, E.L. and Minton, J.E. 2000. Acute phase responses of pigs challenged orally with *Salmonella typhimurium*. J. Anim. Sci. 78: 1885-1891.
 8. Belanche, A., Jones, E., Prveen, I. and Newbold, C.J. 2016. A metagenomics approach to evaluate the impact of dietary supplementation with *Ascophyllum nodosum* or *Laminaria digitata* on rumen function in rusitec fermenters. Front. Microbiol. 7: 1-14.
 9. Braden, K.W., Blanton, J.R., Allen, V.G., Pond, K.R. and Miller, M.F. 2004. *Ascophyllum nodosum* supplementation: A Preharvest intervention for reducing *Escherichia coli* o157: H7 and *Salmonella Spp*. In feedlot steer. J. Food Protection. 67(9): 1824-1828.
 10. Braden, K.W., Blanton, J.R., Montgomery, J.L., Santen, E.V., Allen, V.G. and Miller, M.F. 2007. Tasco supplementation: Effects on carcass characteristics, sensory attributes, and retail display shelf life. J. Anim. Sci. 85: 754-768.
 11. D'Mello, J.P.F. 2000. Farm animal metabolism and nutrition. CABI International press, Wallingford Oxon OX10 8DE UK, 526p.
 12. Felix, N. and Sudharsan, M. 2004. Effect of glycine betaine, a feed attractant affecting growth and feed conversion of juvenile freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. Aquac. Nutr. 10(3): 193-197.
 13. Fike, J.H., Allen, V.G., Schmidt, R.E., Zhang, X., Fontenot, J.P., Bagley, C.P., Ivy, R.L., Evans, R.R., Coelho, R.W. and Wester, D.B. 2001. Tasco-forage: I. Influence of a seaweed extract on antioxidant activity in tall fescue and in ruminants. J. Anim. Sci. 79: 1011-1021.
 14. Fike, J.H., Saker, K.E., O'Keefe, S.F., Marriottc, N.G., Ward, D.L., Fontenot, J.P. Veit, H.P. 2005. Effects of Tasco (a seaweed extract) and heat stress on N metabolism and meat fatty acids in

28. Wang, Y., Waghorn, G.C., Barry, T.N. and Shelton, I.D. 1994. Effect of condensed tannins in *Lotus corniculatus* upon the nutrient digestibility and upon sulphur amino acid metabolism in sheep blood plasma. *Br. J. Nutr.* 72: 923–935.
29. Wang, Y., Xu, Z., Bach, S.J., McAllister, T.A. 2008. Effects of phlorotannins from *Ascophyllum nodosum* (brown seaweed) on *in vitro* ruminal digestion of mixed forage or barley grain. *J. Anim. Feed. Sci. Technol.* 145: 375–395.
30. Wray-Cahen, D., Fernandez-Figares, I. Virtanen, E., Steele, N.C. and Caperna, T. J. 2004. Betaine improves growth, but does not induce whole body or hepatic palmitate oxidation in swine (*Sus scrofa domestica*). *Comp. Bio. Physiol.* 137: 131-140.
31. Zhou, M., Hünerberg, M., Chen, Y., Reuter, T., McAllister, T.A., Evans, F., Critchley, A.T. and Guana, L.L. 2018. Air-dried brown seaweed, *ascophyllum nodosum*, alters the rumen microbiome in a manner that changes rumen fermentation profiles and lowers the prevalence of foodborne pathogens. *Appl. Environ. Sci.* 3: 1-18.
- nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy. Sci.* 19: 3538–3597.
24. Voelker Linton., J.A. and Allen, M.S. 2009. Nutrient demand interacts with forage family to affect N digestion and utilization responses in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 92: 1594–1602.
25. Wang, Y., Berg, B.P., Barbieri, L.R., Veira, D.M. and McAllister, T.A. 2006. Comparison of alfalfa or mixed alfalfa sainfoin pastures for grazing cattle: Effects on incidence of bloat, ruminal fermentation, and feed intake. *Can. J. Anim. Sci.* 86: 383–392.
26. Wang, Y., Douglas, G.B., Waghorn, G.C., Barry, T.N. and Foote, A.G. 1996. The effect of condensed tannins in *Lotus corniculatus* upon lactation performance in twin-bearing ewes. *J. Agric. Sci. (Camb).* 126: 353–362.
27. Wang, C. and Yang, G. 1997. Comparison of effects of two kinds of soluble algae polysaccharide on blood lipid, liver lipid, platelet aggregation and growth in rats. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi* (Chinese journal of preventive medicine). 31: 342–345.



Effect of *Ascophyllum nodosum* algae extract (Tasco) on performance and nutrient digestibility of finishing buffalo calves

*M. Chaji¹, E. Kordnejad²

¹Associate Prof., Dept. of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahwaz, Iran

²Researcher (retired) of Agricultural Research and Education Center and Natural Resources of Safi Abad Dezful

Received: 13/11/2018; Accepted: 26/01/2019

Abstract

Background and objectives: Improved efficiency in the use of animal feed is important. The use of algae extract (Tasco) in domestic animal feeding improves digestibility of the diet and consequently increases production and profitability. This feedstuff is used as a source of vitamins to increase economic longevity of livestock, and the use of this substance plays a role in reducing the effects of heat stress. *Ascophyllum nodosum* is an algae that has several uses, including increasing the digestibility of fibrous materials. The present experiment was conducted to investigate the effect of using an extract of *Ascophyllum nodosum* algae (with Tasco brand) on feed digestibility and finishing performance of buffalo calves.

Materials and methods: Fifteen buffalo calves (262±18 kg) were allocated to three treatments as a completely randomized design. The experimental treatments were including 1- basal diet without supplement (control diet), 2- basal diet supplemented with 1% Tasco, and 3- basal diet supplemented with 2% Tasco. Dry matter intakes were recorded daily and live weight each fifteenth day. The average daily gain, feed conversion ratio, and feed performance were calculated. The digestibilities of feed nutrients were measured by total feces collection method.

Results: The average feed intake of the whole period of experiment in control and treatment containing 1% Tasco was highest and lowest amount, respectively. The treatment containing 1% Tasco had the highest final weight and weight gain from day 0.0 to 75 and 30 to 60 of the experiment (P<0.05). In comparison to control, feed conversion ratio in treat contains 1 and 2% Tasco was improved about 21 and 25%. The treatment containing 1% Tasco showed the most suitable feed conversion ratio (P<0.05). In comparison to control, supplementation of diets with Tasco, significantly increased the intake and digestibility of NDF (P<0.05). The digestibility of crude protein and NDF was increased linearly with increasing amount of Tasco in the diet (P<0.05), compared with control the most percentage was belonged to treat containing 2% of Tasco.

Conclusion: According to the results of present experiment, using Tasco had beneficial effects on performance and digestibility of nutrients in finishing buffaloes and diet containing 1% in comparison to 2% Tasco and control diet improved the performance. Therefore, it may be beneficial to use Tasco especially in finishing livestock.

Keywords: Average daily gain, Feed conversion ratio, Feed efficiency, Tasco

*Corresponding author; chaji@asnrukh.ac.ir