

تأثیر کوشیا (*Kochia scoparia*) و آتریپلکس (*Atriplex dimorphostegia*) بر متابولیت‌های خون

و فراسنجه‌های ادرار گوسفندان بلوچی

احمد ریاسی^{۱*}، محسن دانش مسگران^۲ و محمد جواد ضمیری^۳

تاریخ دریافت: 87/9/10 تاریخ پذیرش: 88/1/31

1- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه صنعتی اصفهان

2- استاد گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد

3- استاد گروه علوم دامی، دانشگاه شیراز

* مسئول مکاتبه ariasi@birjand.ac.ir or riasi004@yahoo.com

چکیده

تأثیر کوشیا (*Kochia scoparia*) و آتریپلکس (*Atriplex dimorphostegia*) بر غلظت برخی الکتروولیت‌ها، متابولیت‌ها، هورمون‌های تیروئیدی و میزان فعالیت آنزیم‌های درون سلولی سرم خون و همچنین بر فراسنجه‌های ادراری گوسفندان بلوچی بررسی شد. جیره‌های غذایی شامل یونجه + کوشیا (1:1)، یونجه + آتریپلکس (1:1) و یونجه بود که در قالب یک طرح مربع لاتین و در سه دوره‌ی 28 روزه در اختیار گوسفندان قرار گرفت. در سه روز آخر هر دوره، نمونه‌های سرم خون تهیه شد. تأثیر جیره‌ی غذایی بر غلظت گلوکز و نیترژن غیر آمینی سرم خون گوسفندان معنی‌دار ($P < 0/05$) بود. مصرف جیره‌های حاوی کوشیا و آتریپلکس در مقایسه با یونجه، غلظت کلسیم و تری‌گلیسریدهای سرم خون را بطور معنی‌داری ($P < 0/05$) کاهش و کلسترول سرم خون را بطور معنی‌داری ($P < 0/01$) افزایش داد. مصرف کوشیا + یونجه باعث افزایش معنی‌دار در فعالیت آنزیم‌های گلوتامیک - اگزالواسستیک ترانس آمیناز ($P < 0/05$) و گلوتامیک - پیرویک ترانس آمیناز ($P < 0/01$) (به ترتیب 93/0 و 34/8 واحد در لیتر) در سرم خون گوسفندان شد. کوشیا و آتریپلکس، غلظت هورمون‌های تیروئید و شاخص‌های تیروئید را به طور معنی‌داری ($P < 0/01$) افزایش دادند. میزان بیلی‌روبین کل، بیلی‌روبین آزاد و بیلی‌روبین غیر آزاد در سرم خون گوسفندان پس از مصرف جیره‌های دارای گیاهان شورزیست بیشتر از یونجه بود ($P < 0/05$). حجم ادرار روزانه و مقدار دفع سدیم از راه ادرار پس از مصرف جیره‌ی آتریپلکس + یونجه بطور معنی‌داری ($P < 0/05$) افزایش یافت. در گوسفندانی که کوشیا + یونجه مصرف کردند، میزان دفع نیترژن اوره‌ای از راه ادرار بطور معنی‌داری ($P < 0/001$) بیشتر از گوسفندانی بود که آتریپلکس + یونجه مصرف کردند. نتیجه گرفته شد که در صورت استفاده از کوشیا و آتریپلکس در تغذیه‌ی نشخوارکنندگان باید تامین انرژی مورد نیاز آنها مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم‌ها، ادرار، الکتروولیت‌ها، گیاهان شورزیست، گوسفند، متابولیت‌ها

Effect of *Kochia scoparia* and *Atriplex dimorphostegia* on Blood Metabolites and Urine Parameters of Baloochi Ewes

A Riasi^{1*}, M Danesh Mesgaran² and MJ Zamiri³

Received: December 1, 2008

Accepted: April 20, 2009

¹Assistant Professor, Department of Animal Science, Industrial University of Isfahan, Isfahan, Iran

²Professor, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

³Professor, Department of Animal Science, University of Shiraz, Shiraz, Iran

*Corresponding author: riasi004@yahoo.com or ariasi@birjand.ac.ir

Abstract

The effect of *Kochia scoparia* and *Atriplex dimorphostegia* on some serum electrolytes, metabolites, thyroid's hormones and intracellular enzymes and urine parameters of Baloochi ewes was determined. The ewes were randomly allocated to three dietary treatments [T1: kochia + alfalfa (1:1), T2: atriplex + alfalfa (1:1), and T3: alfalfa] in a Latin Square experiment in three 28 days periods. During the last 3 days of each period, samples of blood serum and urine were collected. The effect of treatments on blood serum glucose and urea N was significant ($P < 0.05$). The T1 and T2 in compared with T3, decreased the serum concentration of Ca and tri-glyceride ($P < 0.05$), whereas increased cholesterol level ($P < 0.01$). Ewes fed T1 had highest serum activity of glutamic-oxaloacetic transaminase ($P < 0.05$) and glutamic-pyrovic transaminase ($P < 0.01$) (93.0 and 34.8 U/L, respectively). Halophyte forages elevated serum tetraiodothyronine, tetraiodothyronine index ($P < 0.01$) and total bilirubin, conjugated bilirubin and free bilirubin ($P < 0.05$). The urine volume and urine Na excretion was significantly higher ($P < 0.05$) for T2. In ewes fed *kochia*, the urine excretion of urea N was higher ($P < 0.001$) than ewes which fed with *Atriplex*. It was concluded that the energy requirements of ruminants fed *Kochia* or *Atriplex* need more attention.

Keywords: Electrolyte, Enzymes, Halophytes, Metabolites, Sheep, Urine

گیاهان شورزیست، کوشیا و آتریپلکس ارزش غذایی بالاتری دارند و بهمین دلیل پژوهش‌های گسترده‌ای در مورد کاشت و مصرف آنها به عنوان گیاه علوفه‌ای در نقاط مختلف دنیا انجام شده است (الشاعر و همکاران 2000 و دانش مسگران و همکاران 2004). اما گزارش‌هایی نیز مبنی بر اثرات منفی برخی گیاهان شورزیست بر رشد، تولید و سلامت نشخوارکنندگان وجود دارد. این تاثیرات ممکن است ناشی از ترکیب شیمیایی نامناسب، پایین بودن قابلیت هضم مواد غذایی، وجود ترکیبات

مقدمه

شرایط آب و هوایی و خشکسالی‌های پی‌در پی موجب شده است که پوشش گیاهی بخش وسیعی از مراتع فلات مرکزی ایران محدود به گیاهان شورزیست¹ باشد. این گیاهان که بخوبی در خاک‌های شور و قلیایی رشد می‌کنند منبع اصلی خوراک دام‌های چراکننده (به ویژه در اواخر تابستان و در پاییز و زمستان) هستند (باشتینی و توکلی 1381 و رضوانی مقدم و کوچکی 2003). در بین

¹Halophytes

فعالیت برخی آنزیم‌های درون سلولی (گاماگلوتامیل ترانسسفران، گلوتامیک-پیروویک ترانس آمیناز و گلوتامیک-اگزالواسیتیک ترانس آمیناز در سرم خون و هم فراسنجه‌های ادرار گوسفندان بلوچی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن گوسفنداری ایستگاه تحقیقات علوم دامی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. از 9 راس گوسفند ماده‌ی بلوچی با میانگین وزن 2 ± 48 کیلوگرم و سن 12 تا 14 ماه، در ابتدای فصل تابستان استفاده شد. گوسفندان در مدت آزمایش، در قفس‌های انفرادی با امکان جدا سازی مدفوع و ادرار نگهداری شدند. قبل از شروع آزمایش به تمام حیوانات قرص ضد انگل آلبندازول خورانده شد. گوسفندان در قالب طرح مربع لاتین به سه گروه سه تایی تقسیم شدند و به طور تصادفی با یکی از جیره‌های آزمایشی شامل کوشیا + یونجه (1 : 1)، آتریپلکس + یونجه (1 : 1) و یونجه تا حد اشتها تغذیه شدند. در خوراک‌های مورد استفاده ترکیبات شیمیایی شامل ماده خشک، پروتئین خام (روش کلدال)، چربی خام (روش سوکسوله)، لیاف نامطول در شوینده‌های خنثی و اسیدی (روش ون سوست و همکاران، 1991)، خاکستر، سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیوم (AOAC 2000) تعیین شد و نتایج آن در جدول 1 آمده است. خوراک روزانه در دو نوبت (7 صبح و 7 بعد از ظهر) داخل آخورها ریخته شد و در تمام مدت آزمایش حیوانات به طور آزاد به خوراک و آب آشامیدنی تمیز دسترسی داشتند. برای این که تمام گروه‌ها از هر سه جیره‌ی آزمایشی مصرف کرده باشند، آزمایش در سه دوره‌ی پیاپی و به صورت چرخشی تکرار شد. هر دوره‌ی آزمایش شامل 28 روز (4 روز مرحله‌ی تغییر جیره، 21 روز مرحله‌ی عادت پذیری و 3 روز مرحله‌ی جمع آوری نمونه‌های خون) بود.

سمی و پایین بودن خوشخوراکی گیاهان شورزیست باشد (تیلستد و همکاران 1989، رنکینز و همکاران 1991b و کریک پاتریک و همکاران 1999).

کوشیا دارای ترکیبات سمی مانند نیترات، اگزالات، ساپونین و آلکالوئیدها است (گالیتزر و همکاران 1978 و دایکی و جیمز 1983) و گزارش شده است که مصرف آن به عنوان تنها منبع علوفه‌ی نشخوارکنندگان ممکن است باعث کاهش رشد، آسیب‌های کبدی، تغییر ترکیب شیمیایی و هورمون‌های متابولیک خون شود (تیلستد و همکاران 1989، رنکینز و همکاران 1991a و 1991b و کریک پاتریک و همکاران 1999). آتریپلکس، حدود 4 درصد اگزالات دارد و مقدار کل تانن‌های آن کمتر از 0/1 درصد است. این گیاه دارای مقدار زیادی سدیم و مقدار کمی انرژی است (بن سالم و همکاران 2002). مادرید و همکاران (1997) و بن سالم و همکاران (2002) گزارش کردند که گوسفند و بز، کوشیا و آتریپلکس را به خوبی مصرف می‌کنند و استفاده از آنها به شکل مخلوط با خوراک‌های دیگر، موجب کاهش اثرات سمی و فاکتورهای ضد تغذیه‌ی ای (اگزالات، تانن و ...) این گیاهان می‌شود.

گزارش‌های محدودی در مورد تاثیر کوشیا (رنکینز و اسمیت 1991 و کریک پاتریک و همکاران 1999) و آتریپلکس (رسول و همکاران 1996 و آلازه و ابوزانت 2004) بر پاسخ‌های فیزیولوژیک بره‌ها وجود دارد و تاکنون در منابع معتبر علمی گزارشی در مورد تاثیر گیاهان شورزیست بر غلظت مواد معدنی، متابولیت‌ها و آنزیم‌های درون سلولی در سرم خون گوسفندان بلوچی رایج نشده است. بنابراین هدف از اجرای این آزمایش بررسی تاثیر جیره‌های دارای کوشیا (*Kochia scoparia*) و آتریپلکس (*Atriplex dimorphostegia*) بر غلظت برخی متابولیت‌ها (گلوکز، نیتروژن غیر آمینی، کلسترول، تری گلیسرید، بیلی روبین)، الکتروولیت‌ها (سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم، منیزیوم)، هورمون‌های تیروئیدی (تری‌یدو تیرونین و تترایدو تیرونین) و میزان

جدول 1- جیره های غذایی مورد آزمایش و ترکیب شیمیایی آنها (درصد در ماده خشک).

جیره های غذایی			ترکیب شیمیایی
یونجه	آتریپلکس + یونجه	کوشیا + یونجه	
90/5	92/3	92/7	ماده ی خشک
90/7	85/4	92/9	ماده ی آلی
18/0	13/3	12/7	پروتئین خام
1/5	1/3	1/5	چربی خام
4/0	9/3	7/1	خاکستر
40/0	46/9	41/7	الیاف نامحلول در شوینده ی خنثی
28/5	36/0	29/1	الیاف نامحلول در شوینده ی اسیدی
0/08	2/1	0/93	سدیم
2/21	2/01	1/29	پتاسیم
0/48	1/58	1/43	کلرید
1/4	1/06	1/14	کلسیم
0/14	0/16	0/16	منیزیم

پارچه‌ی نازک، نمونه ای برای انجام تجزیه‌های شیمیایی در دمای 20- درجه‌ی سانتیگراد نگهداری شد.

غلظت سدیم، پتاسیم، کلرید، کلسیم و منیزیم سرم خون و سدیم ادرار (AOAC 2000)، غلظت گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، نیتروژن غیر آمینی و بیلی روبین سرم خون و نیتروژن اوره ای ادرار (با استفاده از کیت های تجاری زیست شیمی)، غلظت هورمون های تیروئید و آنزیم های گاماگلوتامیل ترانسفراز (GGT)، گلوتامیک-پیروویک ترانس آمیناز (GPT) و گلوتامیک-اکزالواسیتیک ترانس آمیناز (GOT) سرم خون (ووتن 1964) اندازه گیری شدند.

ابتدا میانگین داده‌های مربوط به هر یک از ترکیبات شیمیایی سرم خون و ادرار گوسفندان در سه روز آخر هر دوره، محاسبه شد. سپس به منظور کاهش خطای آزمایشی، میانگین ها بر اساس غلظت اولیه‌ی آن در مرحله‌ی قبل از شروع آزمایش و براساس وزن اولیه هر گوسفند قبل از شروع هر دوره‌ی آزمایشی با روش تجزیه‌ی کوواریانس تصحیح شد. تجزیه‌ی آماری داده‌های تصحیح شده در قالب طرح مربع لاتین با سه

پیش از شروع آزمایش، نمونه گیری های خون در سه روز پیاپی برای تعیین فراسنجه‌های خونی گوسفندان انجام شد و سپس در سه روز آخر هر دوره‌ی آزمایش (روزهای 26، 27 و 28) نمونه گیری تکرار شد. علاوه بر آن در روز آخر هر دوره‌ی آزمایش نیز به فاصله‌ی زمانی 0، 2، 4 و 6 ساعت پس از توزیع خوراک صبحگاهی خون گیری انجام شد. حیوانات به مدت 12 ساعت (7 شب تا 7 صبح) قبل از هر نوبت خون گیری از خوراک محروم بودند. سرم نمونه های خون تهیه شد و تا قبل از آنالیز شیمیایی در دمای 20- درجه‌ی سانتیگراد نگهداری شد.

ادرار با کمک سیستم جداسازی ادرار و مدفوع قفس ها، به ظرف های مخصوص هدایت شد. در سه روز آخر هر دوره‌ی آزمایش (روزهای 26، 27 و 28) از ظرف های دارای 100 میلی لیتر اسید سولفوریک 10 درصد برای جمع آوری ادرار استفاده شد. در روزهای نمونه گیری، حجم ادرار هر گوسفند قبل از توزیع خوراک صبح گاهی، یادداشت و پس از صاف کردن آن با یک

غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوسفندان برای جیره‌های یونجه و کوشیا + یونجه در فاصله‌ی 2 ساعت پس از مصرف خوراک (به ترتیب 20/2 و 18/8 میلی گرم در دسی لیتر) و برای جیره‌ی آتریپلکس + یونجه در فاصله‌ی 6 ساعت پس از مصرف خوراک (16/1 میلی گرم در دسی لیتر) بیشترین بود. اثر تیمار بر غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون معنی دار بود ($P < 0/0001$). اما اثر زمان نمونه گیری (خطی و درجه‌ی دوم) بر غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون معنی دار نبود (جدول 2).

2- برخی الکترولیت‌ها و متابولیت‌های سرم خون میانگین غلظت برخی الکترولیت‌ها (سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیم) و متابولیت‌ها (کلسترول، تری گلیسرید، بیلی روبین) در سرم خون گوسفندان در جدول 3 نشان داده شده است. جیره غذایی تاثیر معنی داری بر غلظت سدیم سرم خون نداشت ($P > 0/05$). پس از مصرف آتریپلکس + یونجه غلظت پتاسیم (5/6 میلی مول در لیتر) و غلظت کلرید (118/5 میلی مول در لیتر)، به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار بود. مصرف جیره‌های حاوی گیاهان شورزیست، غلظت کلسیم سرم خون را به طور معنی داری ($P < 0/05$) کاهش داد، اما غلظت منیزیم تحت تاثیر قرار نگرفت.

تیمار، سه دوره و سه تکرار در هر دوره و رویه‌ی Mixed نرم افزار SAS (1998) انجام شد. به منظور بررسی اثر تیمارها در ساعت‌های مختلف نمونه گیری خون بر غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای از تجزیه‌ی واریانس اسپلیت پلات با تکرار اندازه‌گیری‌ها¹ استفاده شد (گیل 1986). برای تعیین سطح معنی دار بودن اختلاف میانگین‌ها از روش مقایسه کانتراست استفاده شد. مدل آماری طرح مورد استفاده عبارت بود از:

$$Y_{ijk} = M + T_i + A_{(ij)k} + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$$

این مدل Y مقدار هر مشاهده، M میانگین کلی جامعه، T اثر تیمار، A اثر حیوان در داخل تیمار، P اثر دوره‌ی نمونه‌گیری، TP اثر متقابل تیمار و دوره و e خطای آزمایش است. به منظور بررسی معنی دار بودن اثرات خطی و درجه دوم زمان نمونه گیری بر غلظت گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون از آزمون عدم برازش استفاده شد.

نتایج

1- گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون داده‌های مربوط به گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون در جدول 2 نشان داده شده است. غلظت گلوکز خون پس از مصرف هر سه جیره‌ی غذایی، ابتدا اندکی کاهش و سپس افزایش یافت. به طوری که بیشترین غلظت گلوکز خون برای جیره‌ی کوشیا + یونجه در فاصله‌ی 4 ساعت پس از مصرف خوراک (51/7 میلی گرم در دسی لیتر) و برای جیره‌های آتریپلکس + یونجه و یونجه در فاصله‌ی 6 ساعت پس از مصرف خوراک (به ترتیب 50/1 و 52/5 میلی گرم در دسی لیتر) حاصل شد. اثر جیره بر غلظت گلوکز خون معنی دار بود ($P < 0/05$). اثر خطی زمان بر غلظت گلوکز سرم خون تنها در سطح 8 درصد معنی دار بود و آزمون عدم برازش نیز این موضوع را تایید کرد.

¹Split-plot, repeated-measures analysis of variance

جدول 2- میانگین غلظت گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوسفندان (میلی گرم در دسی لیتر) در ساعت‌های مختلف پس از مصرف جیره‌های آزمایشی.

زمان نمونه گیری	جیره ی غذایی			اثر تیمار		اثر زمان	
	یونجه+کوشیا	یونجه+آتریپلکس	یونجه	SEM ¹	P	SEM	اثر درجه دوم
گلوکز							
صفر	46/1	46/3	51/9	1/25	<0/05	0/7	>0/05
2	45/1	42/9	49/0				
4	51/7	45/8	52/1				
6	48/6	50/1	52/5				
نیتروژن اوره ای							
صفر	17/3	13/7	19/6	0/64	<0/0001	0/5	>0/05
2	18/8	15/1	20/2				
4	17/1	14/6	19/2				
6	18/7	16/1	20/0				

(1) میانگین معیار خطا

جدول 3- میانگین غلظت برخی الکترولیت‌ها و متابولیت‌های سرم خون گوسفندان پس از مصرف جیره‌های آزمایشی.

SEM ¹	یونجه	آتریپلکس+یونجه	کوشیا+یونجه	
3/12	137/4	142/0	135/0	سدیم (میلی مول در لیتر)
0/16	4/8	5/6	4/8	پتاسیم (میلی مول در لیتر)
2/25	119/3	118/5	124/0	کلرید (میلی مول در لیتر)
0/20	9/2	8/3	8/0	کلسیم (میلی گرم در دسی لیتر)
0/06	1/7	1/8	1/7	منیزیم (میلی گرم در دسی لیتر)
1/33	45/0	50/8	50/9	کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)
1/13	25/1	20/2	19/9	تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر)
0/03	0/378	0/426	0/591	بیلی روبین کل (میلی گرم در دسی لیتر)
0/003	0/016	0/018	0/032	بیلی روبین آزاد (میلی گرم در دسی لیتر)
0/05	0/362	0/408	0/559	بیلی روبین غیر آزاد (میلی گرم در دسی لیتر)

سطح احتمال مقایسه‌ها

کوشیا در مقابل آتریپلکس	کوشیا و آتریپلکس در مقابل یونجه	
NS ²	NS	سدیم
<0/05	NS	پتاسیم
<0/05	NS	کلرید
NS	<0/01	کلسیم
NS	NS	منیزیم
NS	<0/01	کلسترول
NS	<0/05	تری گلیسرید
<0/01	<0/01	بیلی روبین کل
<0/01	<0/05	بیلی روبین آزاد
<0/01	<0/01	بیلی روبین غیر آزاد

(1) میانگین معیار خطا

(2) NS: P > 0/05

مصرف کرده بودند به طور معنی داری ($P < 0/05$) بیشتر بود.

جیره های دارای گیاهان شورزیست در مقایسه با یونجه باعث افزایش معنی دار غلظت تترایدوتیرونین ($P < 0/01$) و شاخص تترایدوتیرونین ($P < 0/001$) در سرم خون گوسفندان شدند. اما، تاثیر جیره‌ی غذایی بر غلظت تری‌یدوتیرونین معنی دار نبود ($P > 0/05$). غلظت تترایدوتیرونین برای جیره‌ی آتریپلکس+یونجه (18/1) میکروگرم در دسی لیتر) به طور معنی داری ($P < 0/05$) از جیره‌ی کوشیا+یونجه (15/2) میکروگرم در دسی لیتر) بیشتر بود.

3- آنزیم های دورن سلولی و هورمون های تیروئیدی در سرم خون

میانگین فعالیت آنزیم های گاماگلوتامیل ترانسفراز، گلوتامیک-اگزالواسستیک ترانس آمیناز و گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز و همچنین غلظت هورمونهای تیروئیدی در جدول 4 نشان داده شده است. میزان فعالیت آنزیم گاماگلوتامیل ترانسفراز تحت تاثیر جیره قرار نگرفت، اما فعالیت آنزیم های گلوتامیک-اگزالواسستیک ترانس آمیناز و گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز در سرم خون گوسفندانی که کوشیا + یونجه

جدول 4- فعالیت آنزیم های دورن سلولی و غلظت هورمون های تیروئید در سرم خون گوسفندان.

SEM ¹	یونجه	آتریپلکس+یونجه	کوشیا+یونجه	
1/31	19/0	20/7	24/6	گاما گلوتامیل ترانسفراز (واحد در لیتر)
2/20	83/9	85/6	93/0	گلوتامیک-اگزالواسستیک ترانسفراز (واحد در لیتر)
1/39	26/4	24/4	34/8	گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز (واحد در لیتر)
0/66	37/6	40/1	38/9	تری یدوتیرونین (نانوگرم در دسی لیتر)
0/98	12/5	18/1	15/2	تترایدوتیرونین (میکروگرم در دسی لیتر)
0/43	4/8	6/9	6/0	شاخص تترایدوتیرونین (میکروگرم در دسی لیتر)

سطح احتمال مقایسه ها

کوشیا در مقابل آتریپلکس		کوشیا و آتریپلکس در مقابل یونجه	
NS ²	NS	NS	گاما گلوتامیل ترانسفراز
0/05	NS	NS	گلوتامیک-اگزالواسستیک ترانسفراز
0/01	0/05	NS	گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز
NS	NS	NS	تری یدوتیرونین
<0/05	<0/001	<0/001	تترایدوتیرونین
NS	<0/01	<0/01	شاخص تترایدوتیرونین

(1) میانگین معیار خطا P > 0/05 : NS (2)

با جیره‌های یونجه و کوشیا +یونجه (به ترتیب 530/3 و 451/7 میلی لیتر در روز) به طور معنی داری ($P < 0/01$) بیشتر بود. غلظت سدیم ادرار و مقدار سدیم دفع شده از راه ادرار برای جیره‌ی آتریپلکس+یونجه (به ترتیب 91/4 میلی مول در لیتر و 88/3 میلی مول در روز) به طور

4- فراسنجه های ادراری

میانگین های حجم ادرار روزانه و میزان دفع ادراری سدیم و نیتروژن اوره ای در جدول 5 نشان داده شده است. حجم ادرار دفع شده پس از مصرف آتریپلکس+یونجه (941/8 میلی لیتر در روز) در مقایسه

لیتر و 1165/4 میلی گرم در روز) به طور معنی داری (P<0/001) از جیره‌های دارای گیاهان شورزیست بیشتر بود. تفاوت مقدار نیتروژن اوره ای دفع شده از راه ادرار برای جیره‌های آتریپلکس +یونجه و کوشیا +یونجه (به ترتیب 436/1 و 994/4 میلی گرم در روز) معنی دار (P<0/05) بود.

معنی داری (P<0/05) بیشتر از جیره‌ی کوشیا +یونجه (به ترتیب 81/0 میلی مول در لیتر و 43/3 میلی مول در روز) و جیره‌ی یونجه (به ترتیب 83/1 میلی مول در لیتر و 57/0 میلی مول در روز) بود.

غلظت نیتروژن اوره ای ادرار و مقدار نیتروژن اوره ای دفع شده از راه ادرار پس از مصرف جیره‌ی صددردصد یونجه (به ترتیب 196/2 میلی گرم در دسی

جدول 5- حجم ادرار دفع شده و غلظت سدیم و نیتروژن اوره ای ادرار گوسفندان پس از مصرف جیره های آزمایشی.

فراسنجه های ادراری	کوشیا+یونجه	آتریپلکس+یونجه	یونجه	SEM ¹
حجم ادرار (میلی لیتر در روز)	451/7	941/8	530/3	88/1
سدیم (میلی مول در لیتر)	81/0	91/4	83/1	6/7
سدیم (میلی مول در روز)	43/3	88/3	57/0	12/7
نیتروژن اوره (میلی گرم در دسی لیتر)	102/2	85/6	196/2	13/8
نیتروژن اوره (میلی گرم در روز)	994/4	436/1	1165/4	161/1

سطح احتمال مقایسه ها	
کوشیا در مقابل آتریپلکس	کوشیا و آتریپلکس در مقابل یونجه
<0/01	NS ²
<0/05	NS
<0/01	NS
NS	<0/01
<0/001	<0/01

(1) میانگین معیار خطا

(2) NS: P>0/05

بحث

1- گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون

هر چند در آزمایش حاضر غلظت گلوکز سرم خون در فواصل مختلف پس از مصرف هر سه جیره‌ی غذایی در دامنه‌ی طبیعی آن (حدود 50 میلی لیتر) بود، اما نتایج به دست آمده نشان داد که مصرف گیاهان شورزیست سطح گلوکز سرم خون گوسفند را به طور معنی داری (P<0/01) کاهش می دهد و این موضوع یافته‌های قبلی (تیلستد و همکاران 1989 و رنکینز و همکاران 1991a) را تایید می کند. کاهش گلوکز در سرم خون گوسفندانی که جیره‌های کوشیا+یونجه و آتریپلکس+یونجه مصرف

کرده بودند، ممکن است ناشی از کمبود سطح انرژی در گیاهان شورزیست (رنکینز و همکاران 1993 و بن سالم و همکاران 2002) و یا به علت کاهش مصرف اختیاری این جیره ها (486.468 و 626 گرم در روز بترتیب برای جیره های کوشیا + یونجه، آتریپلکس + یونجه و یونجه) (ریاسی و همکاران 1385) باشد. از سوی دیگر رنکینز و همکاران (1991b) گزارش کردند که مصرف کوشیا در مقایسه با یونجه، غلظت گلوکز خون بره ها را کاهش نداد و این یافته ممکن است به علت تفاوت در مرحله‌ی برداشت گیاه و ترکیب شیمیایی جیره‌های مورد استفاده باشد.

ها نتیجه گرفتند که ترکیبات سمی موجود در گیاه کوشیا در دراز مدت به نفرون‌ها آسیب رسانده و از دفع نیتروژن غیر آمینی از راه ادرار جلوگیری می‌کند.

2- برخی الکتروولیت‌ها و متابولیت‌های سرم خون

غلظت الکتروولیت‌های خون تحت تاثیر فراسنجه‌های مختلف (مقدار عناصر معدنی در خوراک مصرفی، فراهمی بیولوژیکی عناصر معدنی، برهم کنش عناصر معدنی در مراحل جذب، متابولیزم عناصر معدنی در بدن، ترشح هورمون‌ها و عملکرد کلیه‌ها) قرار می‌گیرد (مک داوول 1992). گزارش‌های قبلی (سوینگل و همکاران 1996، الششتاوی و توروک 2002 و ریاسی و دانش مسگران، 2008) نشان داده است که گیاهان شورزیست دارای ترکیب نامتعادلی از مواد معدنی اصلی علوفه‌ها هستند.

در آزمایش حاضر، مصرف آتریپلکس + یونجه غلظت سدیم سرم خون را اندکی افزایش داد که می‌تواند ناشی از بیشتر بودن غلظت سدیم در این جیره باشد. اما غلظت سدیم پس از مصرف هر سه جیره غذایی در محدوده طبیعی آن در سرم خون گوسفند (139 تا 152 میلی مول در لیتر) (کوکس-گانسر و همکاران 1994) بود. سدیم یک کاتیون برون سلولی است و زیادی آن از راه ادرار، بزاق و ترشحات بدن دفع می‌شود (مک داوول 1992) و به همین دلیل و با توجه به این که زمان نمونه‌گیری خون 12 ساعت پس از آخرین وعده غذایی بود، علی‌رغم بیشتر بودن مقدار سدیم در جیره‌ی آتریپلکس + یونجه (جدول 1) تفاوت غلظت آن در سرم خون گوسفندان معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). مصرف کوشیا + یونجه غلظت سدیم سرم خون گوسفندان را چندان تحت تاثیر قرار نداد و این نتیجه با یافته‌های قبلی همخوانی دارد (تیلستد و همکاران 1989 و رنکینز و همکاران 1991b).

مصرف جیره‌ی آتریپلکس + یونجه در مقایسه با جیره‌ی کوشیا + یونجه، غلظت پتاسیم در سرم خون

غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون نشخوارکنندگان به فراسنجه‌های مختلف (ترکیب شیمیایی خوراک، ترشح اندوژنوس نیتروژن اوره‌ای و عملکرد کبد و کلیه‌ها) وابسته است. یافته‌های آزمایش حاضر نشان داد که در فواصل زمانی مختلف پس از مصرف جیره‌ی آتریپلکس + یونجه، غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوسفندان کمترین بود. این یافته می‌تواند به قابلیت هضم پروتئین خام آتریپلکس در شکمبه بستگی داشته باشد. زیرا یافته‌های مدل‌های هضم گیاهان شورزیست نیز نشان داده است که ثابت نرخ هضم آتریپلکس در بین گیاهان شورزیست کمترین است (ریاسی و همکاران 1384a). رنکینز و اسمیت (1991) با تغذیه‌ی جیره‌ی 35 درصد کوشیا + 65 درصد یونجه به مدت 4 هفته به بره‌های نر و میش‌ها نشان دادند که غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون در مقایسه با زمان شروع آزمایش به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) افزایش یافت (19/7 در مقابل 23/0 میلی گرم در دسی لیتر). سپس این پژوهشگران، به مدت 5 هفته جیره‌ی حاوی 50 درصد کوشیا + 50 درصد یونجه را به گوسفندان تغذیه کردند و نشان دادند که غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) کاهش یافت (23/0 در مقابل 20/2 میلی گرم در دسی لیتر) و به سطح اولیه نزدیک شد. در آزمایش حاضر نیز غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوسفندانی که جیره‌ی دارای 50 درصد گیاه شورزیست مصرف کرده بودند در مقایسه با جیره‌ی صددرصد یونجه به طور معنی‌داری ($P < 0/0001$) کمتر بود و این وضعیت می‌تواند به پایین بودن درصد پروتئین خام گیاهان شورزیست وابسته باشد (ریاسی و دانش مسگران 2008). از سوی دیگر، تیلستد و همکاران (1989) از مراتع 100 درصد کوشیا در تغذیه‌ی گوساله‌های نر استفاده کردند و مشاهده نمودند که غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوساله‌ها به طور قابل توجهی افزایش یافت. این پژوهشگران پس از بررسی وضعیت بافت شناسی کلیه‌های گوساله

موضوع را می‌توان به تفاوت‌های ژنتیکی گیاهان و یا مرحله‌ی برداشت آنها مربوط دانست.

غلظت منیزیم سرم خون گوسفندان تحت تاثیر جیره قرار نگرفت که با یافته‌های کوهن و همکاران (1989) همخوانی دارد. اما، به هر حال سطح منیزیم خون گوسفندان مورد آزمایش پس از مصرف هر سه جیره‌ی غذایی کمتر از مقدار طبیعی آن در سرم خون گوسفند (1/8 تا 3/0 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) (کوکس-گانسر و همکاران 1994) بود. این یافته می‌تواند به پایین بودن مقدار منیزیم در گیاهان شورزیست (ریاسی و دانش‌مسگران 2008) و برهم‌کنش منفی پتاسیم بر جذب منیزیوم خوراک (مک‌داول 1992) ارتباط داشته باشد.

دامنه‌ی طبیعی غلظت کلسترول سرم خون گوسفند بین 52 تا 76 میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش شده است (کوکس-گانسر و همکاران 1994). گنجاندن گیاهان شورزیست در جیره‌ی گوسفندان، غلظت کلسترول را افزایش و غلظت تری‌گلیسریدها در سرم خون آنها را کاهش داد که با یافته‌های قبلی موافقت دارد (تیلستد و همکاران 1989 و رنکینز و همکاران 1991a و 1991b). افزایش غلظت کلسترول خون نشخوارکنندگان به علت‌هایی مانند سندروم نفروتیک¹، کم‌کاری غده‌ی تیروئید، مصرف کورتیکوستروئیدها، زیادی مقدار لیپیدها یا زیاد بودن مقدار لیپوپروتئین‌ها و ناراحتی‌های کبد اتفاق می‌افتد (شروود و همکاران 2005). از سویی رنکینز و همکاران (1993) گزارش کردند که افزایش غلظت کلسترول سرم خون گوسفندان، ممکن است نشانه‌ی کمبود انرژی در خوراک آنها باشد. گفته می‌شود که به علت وجود مقدار زیادی کربوهیدرات ساختمانی در کوشیا و آتریپلکس، تولید پروپونوات در شکمبه کاهش می‌یابد (ریاسی و همکاران 1384b) و این موضوع می‌تواند سنتز کلسترول در کبد را افزایش دهد، زیرا به طور کلی کاهش کلسترول سرم خون در نشخوارکنندگان

گوسفندان را افزایش داد که می‌تواند ناشی از بیشتر بودن درصد پتاسیم در این جیره باشد. رنکینز و همکاران (1991b) نشان دادند که مصرف کوشیا در مقایسه با یونجه، باعث افزایش غلظت پتاسیم سرم خون گوسفند نشد که نتایج آزمایش حاضر را تایید می‌کند. مصرف جیره‌ی آتریپلکس + یونجه در مقایسه با کوشیا + یونجه غلظت کلرید سرم خون را به مقدار زیادی کاهش داد. این یافته می‌تواند در ارتباط با دفع سدیم از راه ادرار باشد، زیرا گزارش شده است که دفع سدیم از بدن همراه با دفع بیشتر کلر خواهد بود (مک‌دول 1992) و با توجه به وجود مقدار زیاد سدیم در آتریپلکس و دفع آن از راه ادرار، می‌توان نتیجه گرفت که مقدار زیادی کلر نیز از راه ادرار دفع شده است.

مصرف جیره‌های حاوی گیاهان شورزیست، غلظت کلسیم در سرم خون را کاهش داد و غلظت کلسیم کمتر از مقدار طبیعی آن در سرم خون گوسفند (11/5 تا 12/8 میلی‌گرم در دسی‌لیتر) (کوکس-گانسر و همکاران 1994) بود. این موضوع می‌تواند ناشی از کمتر بودن سطح کلسیم (ریاسی و دانش‌مسگران، 2008)، وجود اگزالات (بن‌سالم و همکاران 2002 و آلازه و ابوزانت 2004) و یا کمبودن زیست‌فراهمی کلسیم گیاهان شورزیست برای گوسفند (حسن 1983) باشد. رسول و همکاران (1996) گزارش کردند که با افزایش سطح آتریپلکس در جیره، غلظت کلسیم سرم خون بره‌ها کاهش یافت. این یافته با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد و ممکن است به علت وجود اگزالات در آتریپلکس باشد (آلازه و ابوزانت 2004). در توافق با یافته‌های آزمایش حاضر، رنکینز و همکاران (1991a) گزارش کردند که مصرف کوشیا در تغذیه‌ی بره‌ها، غلظت کلسیم سرم خون را به مقدار زیادی کاهش داد. البته گزارش‌هایی نیز وجود دارد که با مصرف کوشیا در تغذیه‌ی گوسفند و گاو غلظت کلسیم خون تغییر نمی‌کند (کوهن و همکاران 1989 و رنکینز و اسمیت 1991) و یا حتی افزایش می‌یابد (تیلستد و همکاران 1989). این

¹Nephrotic syndrome

افزایش غیر عادی فعالیت آنزیم‌های درون سلولی در سرم خون حیوانات نشان دهنده‌ی بروز آسیب‌های بافتی است. گاما گلوتامیل ترانسفراز (GGT) یک آنزیم متصل به غشا است که در بسیاری از بافت‌های پارانشیمی یافت می‌شود و بررسی فعالیت آن برای تشخیص بیماری‌های ناشی از آسیب کیسه صفرا، عملکرد نادرست سلول‌های کبد و نکروزیس اهمیت دارد، بویژه هنگامی که همراه با بررسی فعالیت آنزیم‌های ترانس آمیناز (GOT و GPT) باشد (کوکس-گانسر و همکاران 1994 و کریک پاتریک و همکاران 1999).

تغذیه‌ی گیاهان شورزیست به همراه یونجه میزان فعالیت آنزیم گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز را در سرم خون گوسفندان به مقدار زیادی افزایش داد و این افزایش مربوط به جیره‌ی کوشیا + یونجه بود (رنکینز و اسمیت 1991). رنکینز و همکاران (1991b) پس از تغذیه‌ی کوشیا و یونجه به بره‌ها و گوساله‌های نر نشان دادند که کوشیا باعث افزایش قابل توجه فعالیت آنزیم گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز در سرم خون بره‌ها شد اما بر فعالیت این آنزیم در سرم خون گوساله‌ها بی‌تاثیر بود. شاید به این علت که گونه‌های مختلف در برابر آسیب‌های بافتی مقاومت گوناگونی بروز می‌دهند. از سوی دیگر، تیلستد و همکاران (1989) گزارش کردند که تغذیه‌ی کوشیا به گوساله‌های نر باعث افزایش شدید فعالیت آنزیم گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز در سرم خون حیوانات شد. این تفاوت در یافته‌های ممکن است به غلظت ترکیبات آسیب‌رسان در کوشیا و دوره‌ی مصرف آن در تغذیه‌ی گوساله‌ها وابسته باشد. در هر صورت، تیلستد و همکاران (1989) افزایش فعالیت آنزیم‌های درون سلولی در سرم خون ناشی از آسیب‌های وارد آمده به سلول‌های کبدی و نشأت آنها به درون خون دانستند. در آزمایش حاضر تغذیه‌ی گیاهان شورزیست همراه با یونجه، در مقایسه با جیره‌ی تمام یونجه فعالیت آنزیم‌های گاماگلوتامیل ترانسفراز و گلوتامیک-اگزالواسیتیک ترانس آمیناز در

ناشی از اثر کاهندگی اسید پروپیونیک بر سنتز کلاسترول در کبد است (کوکس-گانسر و همکاران 1994).

مصرف کوشیا+یونجه در مقایسه با دو جیره‌ی دیگر باعث افزایش قابل توجه غلظت بیلی روبین کل، بیلی روبین آزاد و بیلی روبین غیر آزاد در سرم خون گوسفندان شد که یافته‌های پیشین را تایید می‌کند (رنکینز و اسمیت 1991). افزایش غلظت بیلی روبین در سرم خون حیوانات شاید بعلاوه عملکرد نادرست سلول‌های کبد، مسدود شدن مجاری صفراوی ناشی از آسیب‌های ثانویه‌ی هیپاتوسیت‌ها و نکروزیس باشد. تیلستد و همکاران (1989) نشان دادند که افزایش قابل توجه غلظت بیلی روبین کل، بیلی روبین آزاد و بیلی روبین غیر آزاد در سرم خون گوساله‌ها ناشی از وجود ترکیبات سمی در کوشیا و تاثیر منفی آنها بر کونژوگه شدن بیلی روبین در سلول‌های کبد و دفع آن است. بخوبی مشخص شده است که کونژوگه شدن بیلی روبین آزاد با اسیدگلوکورونیک در داخل هیپاتوسیت‌های کبد انجام می‌شود و آسیب رسیدن به سلول‌های کبد می‌تواند مانع از انجام این واکنش شود (شروود و همکاران 2005). رنکینز و همکاران (1991b) نیز نشان دادند که مصرف کوشیا سطح بیلی روبین کل و بیلی روبین غیر آزاد سرم خون بره‌های نر (به ترتیب 0/32 و 0/31 میلی گرم در دسی لیتر در مقابل 0/26 و 0/25 میلی گرم در دسی لیتر) را افزایش داد اما غلظت بیلی روبین آزاد تحت تاثیر تیمار قرار نگرفت (0/01 میلی گرم در دسی لیتر). بنظر می‌رسد که وجود برخی ترکیبات سمی مانند نیترات‌ها، اگزالات‌ها، ساپونین‌ها و آلکالوئیدها در گیاهان شورزیست (بویژه کوشیا) مسئول آسیب دیدن سلول‌های کبد و متابولیسم این سلول‌ها و همچنین آسیب‌های کلیوی است (کوهن و همکاران 1989 و رنکینز و همکاران 1991a).

3- آنزیم‌های درون سلولی و هورمون‌های تیروئیدی در سرم خون

یون سدیم بر فعالیت کلیه‌ها تاثیر می‌گذارند. در آزمایش حاضر، پس از مصرف جیره‌های دارای گیاهان شورزیست میزان افزایش غلظت تترایدوتیرونین بیشتر از تری‌یدوتیرونین بود و شاید این موضوع در ارتباط با آسیب سلول‌های کبد و کاهش دی‌آی‌دیونیزه شدن تترایدوتیرونین و در نتیجه کاهش تولید هورمون T3 از هورمون T4 در کبد باشد (کوکسی و همکاران 2003). از سوی دیگر، گفته می‌شود که غلظت T3 بیشتر در ارتباط با تغییر وضعیت انرژی حیوان است و وضعیت T4 با میزان مصرف انرژی حیوان مربوط است (ایکینز 1986).

4- فراسنجه‌های ادراری

مصرف جیره‌ی آتریپلکس+یونجه، حجم ادرار روزانه را در مقایسه با دوجیره‌ی دیگر به طور قابل توجهی افزایش داد، که احتمالاً ناشی از تفاوت در غلظت یون‌های سدیم و کلرید جیره‌ها است. زیرا وجود مقدار زیاد نمک در جیره باعث افزایش مصرف آب می‌شود و در این شرایط، برای حفظ هموستازی بدن ترشح هورمون ضد ادراری کاهش یافته و بازجذب آب از مجاری ادراری کمتر می‌شود. در نتیجه حجم ادرار روزانه بیشتر شده و همراه با آن مقدار زیادی از یون‌های سدیم و کلرید دفع می‌شوند (شروود و همکاران 2005). دفع سدیم از راه ادرار برای جیره‌ی آتریپلکس+یونجه به طور قابل توجهی بیشتر از دو جیره‌ی دیگر بود، که شاید به علت بالا بودن غلظت سدیم در جیره‌ی آتریپلکس+یونجه باشد. مک‌داول (1992) گزارش کرد که سدیم بیشتر از راه ادرار و به شکل نمک دفع می‌شود و مقدار آن در مدفوع کم است. البته در شرایط معین که ترشح هورمون آلدسترون کافی نباشد، مقدار دفع سدیم افزایش می‌یابد و پتاسیم بیشتری در بدن نگهداری می‌شود.

گزارش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از کوشیا در خوراک نشخوارکنندگان باعث افزایش دفع نیتروژن اوره‌ای از راه ادرار می‌شود و علت آن را آسیب‌های کلیوی

سرم خون گوسفندان را افزایش نداد. رنکینز و اسمیت (1991) نیز پس از تغذیه‌ی کوشیا + یونجه (1:1) به بره‌ها نتیجه‌ی مشابهی را گزارش کردند.

هورمون‌های تترایدوتیرونین (T4) و تری‌یدوتیرونین (T3) متابولیزم سلولی و استفاده از مواد غذایی را افزایش می‌دهند. تغییر غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون، نشان‌دهنده‌ی تغییر در نرخ استفاده از ذخایر چربی بدن است (شروود و همکاران 2005). گزارش شده است که شاخص تترایدوتیرونین (T4 index) فاکتور مناسبی برای بررسی فراهمی هورمون‌های تیروئیدی در فعال کردن فرآیندهای درون سلولی است، بنابراین اندازه‌گیری شاخص تترایدوتیرونین نیز توصیه شده است (ایکینز 1986). در آزمایش حاضر مصرف جیره‌های حاوی گیاهان شورزیست باعث افزایش قابل توجه غلظت تترایدوتیرونین و شاخص تترایدوتیرونین در سرم خون گوسفندان شد. معتقدند که کاهش مصرف اختیاری خوراک، از راه فعالیت بیشتر غده‌ی تیروئید موجب افزایش تجزیه‌ی چربی‌های بدن می‌شود (شروود و همکاران 2005)، بنابراین می‌توان گفت که کاهش مصرف اختیاری جیره‌های دارای گیاهان شورزیست (ریاسی و همکاران 1385) باعث افزایش غلظت هورمون‌های تیروئید در سرم خون گوسفندان شد و در این میان جیره‌ی آتریپلکس+یونجه در مقایسه با دو جیره‌ی دیگر، غلظت هورمون‌های تیروئیدی سرم خون گوسفندان را به مقدار بیشتری افزایش داد و این موضوع می‌تواند در ارتباط با بالا بودن مقدار سدیم در جیره‌ی آتریپلکس+یونجه باشد (جدول 1)، زیرا گزارش‌ها نشان داده است که افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی باعث بیشتر شدن فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم در سلول‌های پوششی روده و سلول‌های کبد می‌شود (مک‌براید و کلی 1990 و شروود و همکاران 2005). فزون بر این کاپاسو و همکاران (1999) نشان دادند که هورمون‌های غده‌ی تیروئید با افزایش جریان پلاسما در کلیه‌ها، نرخ فیلتراسیون گلومرولی و انتقال

نتیجه گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف جیره‌های دارای 50 درصد گیاه شورزیست (کوشیا یا آتریپلکس) و 50 درصد یونجه، باعث کاهش غلظت گلوکز و تری‌گلیسریدها و افزایش غلظت کلسترول و هورمون تترایدوتیرونین در سرم خون گوسفندان شد. بنابراین، در صورت استفاده از این گیاهان در تغذیه‌ی نشخوارکنندگان بهتر است تامین انرژی مورد نیاز آنها مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر، مصرف گیاهان شورزیست به همراه با یونجه باعث کاهش غلظت کلسیم، افزایش غلظت بیلی‌روبین و افزایش فعالیت آنزیم‌های درون سلولی در سرم خون گوسفندان شد که احتمالاً ناشی از وجود برخی از ترکیبات سمی در این گیاهان (بویژه کوشیا) است.

ناشی از مصرف این گیاه دانسته‌اند (تیلستد و همکاران 1989 و کوهن و همکاران 1989). در آزمایش حاضر نیز دفع نیتروژن اوره‌ای از راه ادرار پس از مصرف جیره‌ی کوشیا + یونجه (994/4 میلی گرم در روز) به طور قابل توجهی بیشتر از جیره‌ی آتریپلکس + یونجه (436/1 میل گرم در روز) بود. مصرف جیره‌ی صددردصد یونجه در مقایسه با آتریپلکس + یونجه به طور قابل توجهی دفع نیتروژن اوره‌ای از راه ادرار گوسفندان را افزایش داد که ممکن است به علت تفاوت در محتوی پروتئین این جیره‌ها باشد. از سویی، نونز-هرناندز و همکاران (1989) نشان دادند که آتریپلکس در مقایسه با یونجه باعث افزایش دفع نیتروژن اوره‌ای از راه ادرار نشد.

منابع مورد استفاده

- باشتینی ج و توکلی ح، 1381. تعیین ارزش غذایی پنج گونه‌ی غالب از گیاهان شورپسند مناطق کویری استان خراسان. مجله پژوهش و سازندگی، شماره 55، صفحه‌های 2 تا 5.
- ریاسی ا، دانش مسگران م، نصیری مقدم ح و ضمیری م ج، 1384a. تعیین ترکیب شیمیایی و ضرایب تجزیه پذیری، نسبت ناپدید شدن شکمبه‌ای - روده‌ای و مدل‌های هضمی ماده خشک و پروتئین خام چهار گونه گیاه شورزیست (کوشیا، آتریپلکس، سیاه شور و دانارک). مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد نوزدهم، شماره 1، صفحه‌های 99 تا 110.
- ریاسی ا، دانش مسگران م و استرن م، 1384b. مقایسه قابلیت هضم و پارامترهای تخمیر شکمبه‌ای دو گونه گیاه شورزیست مورد استفاده در تغذیه گوسفند و بز (کوشیا و آتریپلکس) با استفاده از شکمبه مصنوعی. مجموعه مقالات دومین سمینار پژوهشی گوسفند و بز کشور، کرج، ص 51 تا 52.
- ریاسی، ا، دانش مسگران م، هروی موسوی ع و نصیری مقدم ح، 1385. بررسی مصرف اختیاری، قابلیت هضم ظاهری، و فراسنجه‌های تخمیر شکمبه‌ای دو گونه گیاه شورزیست برای گوسفندان بلوچی. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد بیستم، شماره 6، صفحه‌های 235 تا 245.

Alazzeh AY and Abu-Zanat MM, 2004. Impact of feeding saltbush (*Atriplex* sp.) on some mineral concentration in the blood serum of lactating Awassi ewes. *Small Rum Res* 54: 81-88.

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, 17th ed. Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.

- Ben Salem H, Nefzaoui A and Ben Salem L, 2002. Supplementation of *Acacia cyanophylla* Lindl. Foliage-based diet with barley or shrubs from arid areas (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis* and *Atriplex nummularia* L.) on growth and digestibility in lambs. J Anim Feed Sci and Tech 96: 15-30.
- Ben Salem H, Nefzaoui A and Ben Salem L, 2004. Spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis*) and oldman saltbush (*Atriplex nummularia* L.) as alternative supplements for growing Barbarine lambs given straw-based diets. Small Rum Res 51: 65-73.
- Capso G, De Tommaso G, Pica A, Anastasio P, Capasso J, Kinne R and De Santo NG, 1999. Effects of thyroid hormones on heart and kidney functions. Miner Electrolyte Metab 25: 56-64.
- Choksi NY, Jahnke GD, St. Hilaire C and Shelby M, 2003. Role of thyroid hormones in human and laboratory animal reproductive health. Br Defects Res 68: 479-491.
- Cohen RDH, Iwaasa AD, Mann ME, Coxworth E and Kernan JA, 1989. Studies on the feeding value of *Kochia scoparia* (L.) Schrad. Hay for beef cattle. Can J Anim Sci 69: 735-743.
- Cox-Ganser JM, Jung JA, Pushkin RT and Reid RL, 1994. Evaluation of Brassicas in grazing systems for sheep: II. Blood composition and nutrient status. J Anim Sci 72: 1832-1841.
- Danesh Mesgaran M, Riasi A and Stern MD, 2004. Chemical composition and *in vitro* and *in situ* protein digestibility of some halophytes located in central Iran. Proc Br Soc Anim Sci 242.
- Dickie CW and James LJ, 1983. *Kochia scoparia* poisoning in cattle. J Am Vet Med Assoc 183: 765-771.
- Ekins R, 1986. The free hormone concept. In thyroid hormone metabolism (ed. G. Hennemann). New York: Marcel Dekker Inc. pp. 77-106.
- El Shaer HM, Fahmy AA, Abdul- Aziz GM, Shalaby AS and Abd El Gawad AM, 2000. Utilization of less and unpalatable halophytes as non conventional feeds for sheep under the arid conditions in Egypt. Proceeding of the 3th All Africa Conference on animal agriculture and 11th conference of Egyptian Society of Animal Production. Allendra, Egypt 6-9 November. 109-115.
- El- Shatnawi MKJ and Turuk M, 2002. Dry matter accumulation and chemical content of saltbush (*Atriplex halimus*) grown in Mediterranean desert shrublands. New Zealand J Agric Res 45: 139-144.
- Galitzer SJ and Oehme FW, 1978. *Kochia scoparia* (L) Schrad. Toxicity in cattle: a literature review. Vet Hum Toxicol 20: 421-423.
- Gill JL, 1986. Repeated measurement: Sensitive tests for experiments with few animals. J Anim Sci 63: 943-954.
- Kirkpatrick JG, Helman RG, Burrows GE, Tungeln DV, Lehenbauer T and Tyrl RJ, 1999. Evaluation of hepatic changes and weight gains in sheep grazing *Kochia scoparia*. Vet Hum Toxicol 41: 67-70.

- Hasan NB, 1983. A comparison between the nutritional values of some *Atriplex* sp. in the Syrian Badia. In: Proceedings of the 23rd Symposium of Science, University of Damascus, Damascus, Syria, November 5-11.
- Madrid J, Hernandez F, Oulgar MA and Cid JM, 1997. Nutritive value of *Kochia scoparia* L. and ammoniated barley straw for goats. *Small Rum Res* 19: 213-218.
- McBride, BW and Kelly JM, 1990. Energy cost of absorption and metabolism in the ruminant gastrointestinal tract and liver: A review. *J Anim Sci* 68: 2997-3010.
- McDowell LR, 1992. *Minerals in Animal and Human Nutrition*. Academic Press, San Diego.
- Nunez-Hernandez, G, Holechek JL, Wallace JD, Galyean ML, Tembo A, Valdez R and Cardenas M, 1989. Influence of native shrubs on nutritional status of goats: nitrogen retention. *J Range Manage* 42: 228-232.
- Rankins Jr DL and Smith GS, 1991. Nutritional and toxicological evaluations of kochia hay (*Kochia scoparia*) fed to lambs. *J Anim Sci* 69:2925-2931.
- Rankins Jr DL, Smith GS and Hallford DM, 1991a. Altered metabolic hormones, impaired nitrogen retention, and hepatotoxicosis in lambs fed *Kochia scoparia* hay. *J Anim Sci* 69: 2932-2940.
- Rankins Jr DL, Smith GS and Hallford DM, 1991b. Serum concentrations and metabolic hormones in sheep and cattle fed *kochia scoparia* hay. *J Anim Sci* 69: 2941-2946.
- Rankins Jr DL, Smith GS, Ross TT, Caton JS and Kloppenburg P, 1993. Characterization of toxicosis in sheep dosed with Blossoms of Sacahuiste (*Nolina microcarpa*). *J Anim Sci* 71: 2489-2498.
- Rasool E, Rafique S, Haq IU, Khan AG and Thomson EF, 1996. Impact of fourwing saltbush on feed and water intake and on blood serum profile in sheep. *Asian-Australian J Anim Sci* 9: 123-126.
- Rezvani Moghadam P and Koocheki AR, 2003. A comprehensive survey of halophytes in Khorasan province of Iran. In Lieth, H. (ed.), *Cash Crop Halophytes: Recent Studies* 189-195.
- Riasi A and Danesh Mesgaran M, 2008. Chemical composition and digestible parameters of various halophytes. In Kafi, M. and A. Khan (ed.), *Crop and Forage Production Using Saline Waters*. Daya Publising House, 97-106.
- SAS, 1998. *User's Guide: Statistics*, 8th ed., Statistical Analysis Systems Institute, Cary NC.
- Sherwood L, Klandorf H, and Yancey PH, 2005. *Animal Physiology*. Thomson Brooks/Cole. USA.
- Swingle RS, Glenn EP and Squires VR, 1996. Growth performance of lambs fed mixed diets containing halophyte ingredients. *Anim Feed Sci Technol* 63: 137-148.
- Thilsted J, Kiesling H, Kirksey R, Meininger A and Tompkins J, 1989. *Kochia (kochia scoparia)* Toxicosis in cattle: Results of four experimental grazing trials. *Vet Hum Toxicol* 31: 34-41.

Van Soest PJ, Roberson JB, Lewis BA, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 74, 3583–3597.

Wootton IDP, 1964. *Micro-Analysis in Medical Biochemistry*, 4th ed. J & A Churchill Ltd. London.