تاثیر گوشیا (*Kochia scoparia*) و آتریپلکس (*Atriplex dimorphostegia*) بر متابولیت‌های خون و فراسنجه های ادرار گوسفندان بلوچی

احمد ریاسی[۱*]، محسن دانش مسگران[۲] و محمد جواد ضمیری[۳]

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۱۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱/۳۱

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- استاد گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استاد گروه علوم دامی، دانشگاه شیراز

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

چکیده

تاثیر گوشیا (*Kochia scoparia*) و آتریپلکس (*Atriplex dimorphostegia*) بر غلظت برخی الکترولیت ها، متابولیت ها، هورمون های تیروئیدی و میزان فعالیت آنزیم های درون سلولی سرم خون و همچنین بر فراسنجه های ادراری گوسفندان بلوچی بررسی شد. جیره های غذایی شامل یونجه + کوشیا (۱:۱)، یونجه + آتریپلکس (۱:۱) و یونجه بود که در قالب یک طرح مربع لاتین و در سه دوره‌ی ۲۸ روزه در اختیار گوسفندان قرار گرفت. در سه روز آخر هر دوره، نمونه های سرم خون تهیه شد. تاثیر جیره ی غذایی بر غلظت گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوسفندان معنی دار ($P<0/05$) بود. مصرف جیره‌های حاوی کوشیا و آتریپلکس در مقایسه با یونجه، غلظت کلسیم و تری گلیسرید های سرم خون را بطور معنی داری ($P<0/05$) کاهش و کلسترول سرم خون را بطور معنی داری ($P<0/01$) افزایش داد. مصرف کوشیا + یونجه باعث افزایش معنی دار در فعالیت آنزیم های گلوتامیک- اگزالواستیک ترانس آمیناز ($P<0/05$) و گلوتامیک- پیرویک ترانس آمیناز ($P<0/01$) (به ترتیب ۹۳/۰ و ۳٤/۸ واحد در لیتر) در سرم خون گوسفندان شد. کوشیا و آتریپلکس، غلظت هورمون تترایدوتیرونین و شاخص تترایدوتیرونین را به طور معنی داری ($P<0/01$) افزایش دادند. میزان بیلی روبین کل، بیلی روبین آزاد و بیلی روبین 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 معنی داری ($P<0/05$) افزایش یافت. در گوسفندانی که کوشیا+ یونجه مصرف کردند، میزان دفع نیتروژن اوره ای از راه ادرار بطور معنی داری ($P<0/001$) بیشتر از گوسفندانی بود که آتریپلکس + یونجه مصرف کردند. نتیجه گرفته شد که در صورت استفاده از کوشیا و آتریپلکس در تغذیه ی نشخوارکنندگان باید تامین انرژی مورد نیاز آنها مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم ها، ادرار، الکترولیت ها، گیاهان شورزیست، گوسفند، متابولیت ها

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

A Riasi[1*], M Danesh Mesgaran[2] and MJ Zamiri[3]

Received: December 1, 2008 Accepted: April 20, 2009
[1]Assistant Professor, Department of Animal Science, Industrial University of Isfahan, Isfahan, Iran
[2]Professor, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[3]Professor, 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

مقدمه

شرایط آب و هوایی و خشکسالی های پی در پی موجب شده است که پوشش گیاهی بخش وسیعی از مراتع فلات مرکزی ایران محدود به گیاهان شورزیست[1] باشد. این گیاهان که بخوبی در خاک های شور و قلیایی رشد می کنند منبع اصلی خوراک دام های چراکننده (به ویژه در اواخر تابستان و در پاییز و زمستان) هستند (باشتینی و توکلی ۱۳۸۱ و رضوانی مقدم و کوچکی ۲۰۰۳). در بین گیاهان شورزیست، کوشیا و آتریپلکس ارزش غذایی بالاتری دارند و بهمین دلیل پژوهش های گسترده ای در مورد کاشت و مصرف آنها به عنوان گیاه علوفه ای در نقاط مختلف دنیا انجام شده است (الشاعر و همکاران ۲۰۰۰ و دانش مسگران و همکاران ۲۰۰٤). اما گزارش هایی 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

[1]Halophytes

سمی و پایین بودن خوشخوراکی گیاهان شورزیست باشد (تیلستد و همکاران ۱۹۸۹، رنکینز و همکاران ۱۹۹۱b و کریک پاتریک و همکاران ۱۹۹۹).

کوشیا دارای ترکیبات سمی مانند نیترات، اگزالات، ساپونین و آلکالوئیدها است (گالیتزر و همکاران ۱۹۷۸ و دایکی و جیمز ۱۹۸۳) و گزارش شده است که مصرف آن به عنوان تنها منبع علوفه ای نشخوارکنندگان ممکن است باعث کاهش رشد، آسیب های کبدی، تغییر ترکیب شیمیایی و هورمون های متابولیک خون شود (تیلستد و همکاران ۱۹۸۹، رنکینز و همکاران ۱۹۹۱a و ۱۹۹۱b و کریک پاتریک و همکاران ۱۹۹۹). آتریپلکس، حدود ٤ درصد اگزالات دارد و مقدار کل تانن های آن کمتر از ۰/۱ درصد است. این گیاه دارای مقدار زیادی سدیم و مقدار کمی انرژی است (بن سالم و همکاران ۲۰۰۲). مادرید و همکاران (۱۹۹۷) و بن سالم و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که گوسفند و بز، کوشیا و آتریپلکس را به خوبی مصرف می کنند و استفاده از آنها به شکل مخلوط با خوراک های دیگر، موجب کاهش اثرات سمی و فاکتورهای ضد تغذیه ای (اگزالات، تانن و ...) این گیاهان می شود.

گزارش های محدودی در مورد تاثیر کوشیا (رنکینز و اسمیت ۱۹۹۱ و کریک پاتریک و همکاران ۱۹۹۹) و آتریپلکس (رسول و همکاران ۱۹۹٦ و آلازه و ابوزانت ۲۰۰٤) بر پاسخ های فیزیولوژیک بره ها وجود دارد و تاکنون در منابع معتبر علمی گزارشی در مورد تاثیر گیاهان شورزیست بر غلظت مواد معدنی، متابولیت ها و آنزیم های درون سلولی در سرم خون گوسفندان بلوچی ارایه نشده است. بنابراین هدف از اجرای این آزمایش بررسی تاثیر جیره‌های دارای کوشیا (*Kochia scoparia*) و آتریپلکس (*Atriplex dimorphostegia*) بر غلظت برخی متابولیت ها (گلوکز، نیتروژن غیر آمینی، کلسترول، تری گلیسرید، بیلی روبین)، الکترولیت ها (سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم، منیزیوم)، هورمون های تیروئیدی (تری یدو تیرونین و تترایدو تیرونین) و میزان فعالیت برخی آنزیم های درون سلولی (گاماگلوتامیل ترانسفراز، گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز و گلوتامیک-اگزالواستیک ترانس آمیناز در سرم خون و هم فراسنجه های ادرار گوسفندان بلوچی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن گوسفندداری ایستگاه تحقیقات علوم دامی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. از ۹ راس گوسفند ماده‌ی بلوچی با میانگین وزن ۲ ± ٤٨ کیلوگرم و سن ۱۲ تا ١٤ ماه، در ابتدای فصل تابستان استفاده شد. گوسفندان در مدت آزمایش، در قفس های 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 (۱ : ۱)، آتریپلکس + یونجه (۱ : ۱) و یونجه تا حد اشتها تغذیه شدند. در خوراک های مورد استفاده ترکیبات شیمیایی شامل ماده خشک، پروتئین خام (روش کلدال)، چربی خام (روش سوکسوله)، الیاف نامحلول در شوینده های خنثی و اسیدی (روش ون سوست و همکاران، ۱۹۹۱)، خاکستر، سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیوم (AOAC ۲۰۰۰) تعیین شد و نتایج آن در جدول ۱ آمده است. خوراک روزانه در دو نوبت (۷ صبح و ۷ بعد ازظهر) 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 ۲۸ روز (٤ روز مرحله‌ی تغییر جیره، ۲۱ روز مرحله‌ی عادت پذیری و ۳ روز مرحله ی جمع آوری نمونه های خون) بود.

جدول ۱- جیره های غذایی مورد آزمایش و ترکیب شیمیایی آنها (درصد در ماده خشک).

ترکیب شیمیایی	جیره های غذایی		
	کوشیا + یونجه	آتریپلکس + یونجه	یونجه
ماده‌ی خشک	۹۲/۷	۹۲/۳	۹۰/۵
ماده‌ی آلی	۹۲/۹	۸۵/٤	۹۰/۷
پروتئین خام	۱۲/۷	۱۳/۳	۱۸/۰
چربی خام	۱/۵	۱/۳	۱/۵
خاکستر	۷/۱	۹/۳	٤/۰
الیاف نامحلول در شوینده ی خنثی	٤۱/۷	٤٦/۹	٤۰/۰
الیاف نامحلول در شوینده ی اسیدی	۲۹/۱	۳٦/۰	۲۸/۵
سدیم	۰/۹۳	۲/۱	۰/۰۸
پتاسیم	۱/۲۹	۲/۰۱	۳/۲۱
کلرید	۱/٤۳	۱/۵۸	۰/٤۸
کلسیم	۱/۱٤	۱/۰٦	۱/٤
منیزیم	۰/۱٦	۰/۱٦	۰/۱٤

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 ۲٦، ۲۷ و ۲۸) نمونه گیری تکرار شد. علاوه برآن در روز آخر هر دوره‌ی آزمایش نیز به فاصله‌ی زمانی ۰، ۲، ٤ و ٦ ساعت پس از توزیع خوراک صبحگاهی خون گیری انجام شد. حیوانات به مدت ۱۲ ساعت (۷ شب تا ۷ 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 ۲۰- 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 ۲٦، ۲۷ و ۲۸) از ظرف های دارای ۱۰۰ میلی لیتر اسید سولفوریک ۱۰ 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 پارچه‌ی نازک، نمونه ای برای انجام تجزیه‌های شیمیایی در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتیگراد نگهداری شد.

غلظت سدیم، پتاسیم، کلرید، کلسیم و منیزیم سرم خون و سدیم ادرار (AOAC ۲۰۰۰)، 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-پیرویک ترانس آمیناز (GPT) و گلوتامیک-اگزالواستیک ترانس آمیناز (GOT) سرم خون (ووتن ۱۹٦٤) 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 ازشروع 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

تیمار، سه دوره و سه تکرار در هر دوره و رویه‌ی Mixed نرم افزار SAS (۱۹۹۸) انجام شد. به‌منظور بررسی اثر تیمارها در ساعت های مختلف نمونه گیری خون بر غلظت گلوکز و نیتروژن اوره‌ای از تجزیه‌ی واریانس اسپلیت پلات با تکرار اندازه‌گیری‌ها[1] استفاده شد (گیل ۱۹۸۶). برای تعیین سطح معنی دار بودن اختلاف میانگین ها از روش مقایسه کانتراست استفاده شد. مدل آماری طرح مورد استفاده عبارت بود از:

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

۱- گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون

داده های مربوط به گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون در جدول ۲ 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 ٤ ساعت پس از مصرف خوراک (۵۱/۷ میلی گرم در دسی لیتر) و برای جیره‌های آتریپلکس + یونجه و یونجه در فاصله‌ی ٦ ساعت پس از مصرف خوراک (به ترتیب ۵۰/۱ و ۵۲/۵ 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 ۸ درصد معنی دار بود و آزمون عدم برازش نیز این موضوع را تایید کرد.

غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوسفندان برای جیره‌های یونجه و کوشیا + یونجه در فاصله‌ی ۲ ساعت پس از مصرف خوراک (به ترتیب ۲۰/۲ و ۱۸/۸ میلی گرم در دسی لیتر) و برای جیره‌ی آتریپلکس + یونجه در فاصله‌ی ٦ ساعت پس از مصرف خوراک (۱٦/۱ 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 ۲).

۲- برخی الکترولیت ها و متابولیت های سرم خون

میانگین غلظت برخی الکترولیت ها (سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیوم) و متابولیت ها (کلسترول، تری گلیسرید، بیلی روبین) در سرم خون گوسفندان در جدول ۳ نشان داده شده است. جیره غذایی تاثیر معنی‌داری بر غلظت سدیم سرم خون نداشت ($P>0/05$). پس از مصرف آتریپلکس+ یونجه غلظت پتاسیم (۵/٦ میلی مول در لیتر) و غلظت کلرید (۱۱۸/۵ 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.

[1] Split-plot, repeated-measures analysis of variance

جدول ۲- میانگین غلظت گلوکز و نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوسفندان (میلی گرم در دسی لیتر) در ساعت های مختلف پس از مصرف جیره های آزمایشی.

زمان نمونه گیری	جیره ی غذایی			اثر تیمار		اثر زمان		
	یونجه+کوشیا	یونجه+آتریپلکس	یونجه	P	SEM[1]	اثر خطی	SEM	اثر درجه دوم	SEM
	گلوکز								
صفر	٤٦/١	٤٦/٣	٥١/٩	<٠/٠٥	١/٢٥	<٠/٠٨	٠/٧	>٠/٠٥	٠/٧
٢	٤٥/١	٤٢/٩	٤٩/٠						
٤	٥١/٧	٤٥/٨	٥٢/١						
٦	٤٨/٦	٥٠/١	٥٢/٥						
	نیتروژن اوره ای								
صفر	١٧/٣	١٣/٧	١٩/٦	<٠/٠٠٠١	٠/٦٤	>٠/٠٥	٠/٥	>٠/٠٥	٠/٥
٢	١٨/٨	١٥/١	٢٠/٢						
٤	١٧/١	١٤/٦	١٩/٢						
٦	١٨/٧	١٦/١	٢٠/٠						

۱) میانگین معیار خطا

جدول ۳- میانگین غلظت برخی الکترولیت ها و متابولیت های سرم خون گوسفندان پس از مصرف جیره های آزمایشی.

	کوشیا+یونجه	آتریپلکس+یونجه	یونجه	SEM[1]
سدیم(میلی مول در لیتر)	١٣٥/٠	١٤٢/٠	١٣٧/٤	٣/١٢
پتاسیم(میلی مول در لیتر)	٤/٨	٥/٦	٤/٨	٠/١٦
کلرید(میلی مول در لیتر)	١٢٤/٠	١١٨/٥	١١٩/٣	٢/٢٥
کلسیم(میلی گرم در دسی لیتر)	٨/٠	٨/٣	٩/٢	٠/٢٠
منیزیم(میلی گرم در دسی لیتر)	١/٧	١/٨	١/٧	٠/٠٦
کلسترول(میلی گرم در دسی لیتر)	٥٠/٩	٥٠/٨	٤٥/٠	١/٣٣
تری گلیسرید(میلی گرم در دسی لیتر)	١٩/٩	٢٠/٢	٢٥/١	١/١٣
بیلی روبین کل(میلی گرم در دسی لیتر)	٠/٥٩١	٠/٤٢٦	٠/٣٧٨	٠/٠٣
بیلی روبین آزاد(میلی گرم در دسی لیتر)	٠/٠٣٢	٠/٠١٨	٠/٠١٦	٠/٠٠٣
بیلی روبین غیر آزاد(میلی گرم در دسی لیتر)	٠/٥٥٩	٠/٤٠٨	٠/٣٦٢	٠/٠٥

	سطح احتمال مقایسه ها	
	کوشیا در مقابل آتریپلکس	کوشیا و آتریپلکس در مقابل یونجه
سدیم	NS[2]	NS
پتاسیم	<٠/٠٥	NS
کلرید	<٠/٠٥	NS
کلسیم	NS	<٠/٠١
منیزیوم	NS	NS
کلسترول	NS	<٠/٠١
تری گلیسرید	NS	<٠/٠٥
بیلی روبین کل	<٠/٠١	<٠/٠١
بیلی روبین آزاد	<٠/٠١	<٠/٠٥
بیلی روبین غیر آزاد	<٠/٠١	<٠/٠١

۱) میانگین معیار خطا
۲) NS: P >٠/٠٥

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

میانگین فعالیت آنزیم های گاماگلوتامیل ترانسفراز، گلوتامیک- اگزالواستیک ترانس آمیناز و گلوتامیک- پیرویک ترانس آمیناز و همچنین غلظت هورمونهای تیروئیدی در جدول ٤ نشان داده شده است. میزان فعالیت آنزیم گاماگلوتامیل ترانسفراز تحت تاثیر جیره قرار نگرفت، اما فعالیت آنزیم های گلوتامیک- اگزالواستیک ترانس آمیناز و گلوتامیک- پیرویک ترانس آمیناز در سرم خون گوسفندانی که کوشیا + یونجه مصرف کرده بودند به طور معنی داری (P<۰/۰۵) بیشتر بود.

جیره های دارای گیاهان شورزیست در مقایسه با یونجه باعث افزایش معنی دار غلظت تترایدوتیرونین (P<۰/۰۱) و شاخص تترایدوتیرونین (P<۰/۰۰۱) در سرم خون گوسفندان شدند. اما، تاثیر جیره‌ی غذایی بر غلظت تری یدوتیرونین معنی دار نبود (P>۰/۰۵). غلظت تترایدوتیرونین برای جیره‌ی آتریپلکس+یونجه (۱۸/۱ میکروگرم در دسی لیتر) به طور معنی داری (P<۰/۰۵) از جیره‌ی کوشیا+ یونجه (۱۵/۲ میکروگرم در دسی لیتر) بیشتر بود.

جدول ٤- فعالیت آنزیم های درون سلولی و غلظت هورمون های تیروئید در سرم خون گوسفندان.

	کوشیا+یونجه	آتریپلکس+یونجه	یونجه	SEM[1]
گاما گلوتامیل ترانسفراز(واحد در لیتر)	۲٤/٦	۲۰/۷	۱۹/۰	۱/۳۱
گلوتامیک-اگزالواستیک ترانسفراز(واحد در لیتر)	۹۳/۰	۸۵/٦	۸۳/۹	۲/۲۰
گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز(واحد در لیتر)	۳٤/۸	۲٤/٤	۲٦/٤	۱/۳۹
تری یدوتیرونین(نانوگرم در دسی لیتر)	۳۸/۹	٤۰/۱	۳۷/٦	۰/٦٦
تترایدوتیرونین(میکروگرم در دسی لیتر)	۱۵/۲	۱۸/۱	۱۲/۵	۰/۹۸
شاخص تترایدوتیرونین(میکروگرم در دسی لیتر)	٦/۰	٦/۹	٤/۸	۰/٤۳

	سطح احتمال مقایسه ها	
	کوشیا در مقابل آتریپلکس	کوشیا و آتریپلکس در مقابل یونجه
گاما گلوتامیل ترانسفراز	NS[2]	NS
گلوتامیک-اگزالواستیک ترانسفراز	۰/۰۵	NS
گلوتامیک-پیرویک ترانس آمیناز	۰/۰۱	۰/۰۵
تری یدوتیرونین	NS	NS
تترایدوتیرونین	<۰/۰۵	<۰/۰۰۱
شاخص تترایدوتیرونین	NS	<۰/۰۱

۱) میانگین معیار خطا ۲) NS: P >۰/۰۵

٤- فراسنجه های ادراری

میانگین های حجم ادرار روزانه و میزان دفع ادراری سدیم و نیتروژن اوره ای در جدول ٥ نشان داده شده است. حجم ادرار دفع شده پس از مصرف آتریپلکس+یونجه (۹٤۱/۸ میلی لیتر در روز) در مقایسه با جیره‌های یونجه و کوشیا +یونجه (به ترتیب ۵۳۰/۳ و ٤۵۱/۷ میلی لیتر در روز) به طور معنی‌داری (P<۰/۰۱) بیشتر بود. غلظت سدیم ادرار و مقدار سدیم دفع شده از راه ادرار برای جیره‌ی آتریپلکس+یونجه (به ترتیب ۹۱/٤ میلی مول در لیتر و ۸۸/۳ میلی مول در روز) به طور

معنی داری (P<۰/۰۵) بیشتر از جیره‌ی کوشیا +یونجه (به ترتیب ۸۱/۰ میلی مول در لیتر و ۴۳/۳ میلی مول در روز) و جیره‌ی یونجه (به ترتیب ۸۳/۱ میلی مول در لیتر و ۵۷/۰ میلی مول در روز) بود.

غلظت نیتروژن اوره ای ادرار و مقدار نیتروژن اوره ای دفع شده از راه ادرار پس از مصرف جیره‌ی صددرصد یونجه (به ترتیب ۱۹۶/۲ میلی گرم در دسی لیتر و ۱۱۶۵/۴ میلی گرم در روز) به طور معنی داری (P<۰/۰۰۱) 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 ۴۳۶/۱ و ۹۹۴/۴ میلی گرم در روز) معنی دار (P<۰/۰۵) بود.

جدول ۵- 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)	۴۵۱/۷	۹۴۱/۸	۵۳۰/۳	۸۸/۱
سدیم (میلی مول در لیتر)	۸۱/۰	۹۱/۴	۸۳/۱	۶/۷
سدیم (میلی مول در روز)	۴۳/۳	۸۸/۳	۵۷/۰	۱۲/۷
نیتروژن اوره (میلی گرم در دسی لیتر)	۱۰۲/۲	۸۵/۶	۱۹۶/۲	۱۳/۸
نیتروژن اوره (میلی گرم در روز)	۹۹۴/۴	۴۳۶/۱	۱۱۶۵/۴	۱۶۱/۱

	سطح احتمال مقایسه ها	
	کوشیا در مقابل آتریپلکس	کوشیا و آتریپلکس در مقابل یونجه
حجم ادرار	<۰/۰۱	NS[2]
سدیم (میلی مول در لیتر)	<۰/۰۵	NS
سدیم (میلی مول در روز)	<۰/۰۱	NS
نیتروژن اوره (میلی گرم در دسی لیتر)	NS	<۰/۰۱
نیتروژن اوره (میلی گرم در روز)	<۰/۰۰۱	<۰/۰۱

۱) میانگین معیار خطا

۲) NS: P >۰/۰۵

بحث

۱- 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 ۵۰ میلی لیتر) بود، اما نتایج به دست آمده نشان داد که مصرف گیاهان شورزیست سطح گلوکز سرم خون گوسفند را به طور معنی‌داری (P<۰/۰۱) کاهش می دهد و این موضوع یافته‌های قبلی (تیلستد و همکاران ۱۹۸۹ و رنکینز و همکاران ۱۹۹۱a) 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 ۱۹۹۳ و بن سالم و همکاران ۲۰۰۲) و یا به علت کاهش مصرف اختیاری این جیره ها (۴۶۸، ۴۸۶ و ۶۲۶ گرم در روز بترتیب برای جیره های کوشیا + یونجه، آتریپلکس + یونجه و یونجه) (ریاسی و همکاران ۱۳۸۵) باشد. از سوی دیگر رنکینز و همکاران (۱۹۹۱b) 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.

غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون نشخوارکنندگان به فراسنجه‌های مختلف (ترکیب شیمیایی خوراک، ترشح اندوژنوس نیتروژن اوره ای و عملکرد کبد و کلیه ها) وابسته است. یافته های 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 می تواند به قابلیت هضم پروتئین خام آتریپلکس در شکمبه بستگی داشته باشد. زیرا یافته های مدل های هضمی گیاهان شورزیست نیز نشان داده است که ثابت نرخ هضم آتریپلکس در بین گیاهان شورزیست کمترین است (ریاسی و همکاران ۱۳۸٤a). رنکینز و اسمیت (۱۹۹۱) با تغذیه‌ی جیره‌ی ۳۵ درصد کوشیا + ٦٥ درصد یونجه به مدت ٤ هفته به بره‌های نر و میش ها نشان دادند که غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون در مقایسه با زمان شروع آزمایش به طور معنی داری ($P<0/05$) افزایش یافت (۱۹/۷ در مقابل ۲۳/۰ میلی گرم در دسی لیتر). سپس این پژوهشگران، به مدت ٥ هفته جیره‌ی حاوی ٥۰ درصد کوشیا +٥۰ درصد یونجه را به گوسفندان تغذیه کردند و نشان دادند که غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون به طور معنی داری ($P<0/05$) کاهش یافت (۲۳/۰ در مقابل ۲۰/۲ 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 ٥۰ درصد گیاه شورزیست مصرف کرده بودند در مقایسه با جیره‌ی صددرصد یونجه به طور معنی داری ($P<0/0001$) کمتر بود و این وضعیت می تواند به پایین بودن درصد پروتئین خام گیاهان شورزیست وابسته باشد (ریاسی و دانش مسگران ۲۰۰۸). از سوی دیگر، تیلستد و همکاران (۱۹۸۹) از مراتع ۱۰۰ درصد کوشیا در تغذیه‌ی گوساله‌های نر استفاده کردند و مشاهده نمودند که غلظت نیتروژن غیر آمینی سرم خون گوساله ها به طور قابل توجهی افزایش یافت. این پژوهشگران پس از بررسی وضعیت بافت شناسی کلیه‌های گوساله ها نتیجه گرفتند که ترکیبات سمی موجود در گیاه کوشیا در دراز مدت به نفرون ها آسیب رسانده و از دفع نیتروژن غیر آمینی از راه ادرار جلوگیری می کند.

۲- برخی الکترولیت ها و متابولیت های سرم خون

غلظت الکترولیت های 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 هورمون ها و عملکرد کلیه ها) قرار می گیرد (مک داول ۱۹۹۲). گزارش های قبلی (سوینگل و همکاران ۱۹۹٦، الشتناوی و تووروک ۲۰۰۲ و ریاسی و دانش مسگران، ۲۰۰۸) نشان داده است که گیاهان شورزیست دارای ترکیب نامتعادلی از مواد معدنی اصلی علوفه ها هستند.

در آزمایش حاضر، مصرف آتریپلکس + یونجه غلظت سدیم سرم خون را اندکی افزایش داد که می تواند ناشی از بیشتر بودن غلظت سدیم در این جیره باشد. اما غلظت سدیم پس از مصرف هر سه جیره‌ی غذایی در محدوده ی طبیعی آن در سرم خون گوسفند (۱۳۹ تا ۱٥۲ میلی مول در لیتر) (کوکس-گانسر و همکاران ۱۹۹٤) بود. سدیم یک کاتیون برون سلولی است و زیادی آن از راه ادرار، بزاق و ترشحات بدن دفع می شود (مک داول ۱۹۹۲) و به همین دلیل و با توجه به این که زمان نمونه گیری خون ۱۲ ساعت پس از آخرین وعده‌ی غذایی بود، علی رغم بیشتر بودن مقدار سدیم در جیره‌ی آتریپلکس + یونجه (جدول ۱) تفاوت غلظت آن در سرم خون گوسفندان معنی دار 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 ۱۹۸۹ و رنکینز و همکاران ۱۹۹۱b).

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

گوسفندان را افزایش داد که می تواند ناشی از بیشتر بودن درصد پتاسیم در این جیره باشد. رنکینز و همکاران (۱۹۹۱b) نشان دادند که مصرف کوشیا در مقایسه با یونجه، باعث افزایش غلظت پتاسیم سرم خون گوسفند نشد که نتایج آزمایش حاضر را تایید می کند. مصرف جیره‌ی آتریپلکس + یونجه در مقایسه با کوشیا + یونجه غلظت کلرید سرم خون را به مقدار زیادی کاهش داد. این یافته می تواند 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 (مک دول ۱۹۹۲) و با توجه به وجود مقدار زیاد سدیم در آتریپلکس و دفع آن از راه ادرار، می توان 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 (۱۱/۵ تا ۱۲/۸ میلی گرم در دسی لیتر) (کوکس-گانسر و همکاران ۱۹۹٤) بود. این موضوع می‌تواند ناشی از کمتر بودن سطح کلسیم (ریاسی و دانش مسگران، ۲۰۰۸)، وجود اگزالات (بن سالم و همکاران ۲۰۰۲ و آلازه و ابوزانت ۲۰۰٤) و یا کمبودن زیست فراهمی کلسیم گیاهان شورزیست برای گوسفند (حسن ۱۹۸۳) باشد. رسول و همکاران (۱۹۹٦) 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 ۲۰۰٤). در توافق با یافته‌های آزمایش حاضر، رنکینز و همکاران (۱۹۹۱a) گزارش کردند که مصرف کوشیا در تغذیه‌ی بره ها، غلظت کلسیم سرم خون را به مقدار زیادی کاهش داد. البته گزارش هایی نیز وجود دارد که با مصرف کوشیا در تغذیه‌ی گوسفند و گاو غلظت کلسیم خون تغییر نمی کند (کوهن و همکاران ۱۹۸۹ و رنکینز و اسمیت ۱۹۹۱) و یا حتی افزایش می‌یابد (تیلستد و همکاران ۱۹۸۹). این موضوع را می توان به تفاوت های ژنتیکی گیاهان و یا مرحله ی برداشت آنها مربوط دانست.

غلظت منیزیم سرم خون گوسفندان تحت تاثیر جیره قرار نگرفت که با یافته‌های کوهن و همکاران (۱۹۸۹) 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 (۱/۸ تا ۳/۰ میلی گرم در دسی لیتر) (کوکس-گانسر و همکاران ۱۹۹٤) بود. این یافته می تواند به پایین بودن مقدار منیزیم در گیاهان شورزیست (ریاسی و دانش مسگران ۲۰۰۸) و برهم کنش منفی پتاسیم بر جذب منیزیوم خوراک (مک داول ۱۹۹۲) ارتباط داشته باشد.

دامنه‌ی طبیعی غلظت کلسترول سرم خون گوسفند بین ۵۲ تا ۷٦ میلی گرم در دسی لیتر گزارش شده است (کوکس-گانسر و همکاران ۱۹۹٤). گنجاندن گیاهان شورزیست در جیره‌ی گوسفندان، غلظت کلسترول را افزایش و غلظت تری‌گلیسریدها در سرم خون آنها را کاهش داد که با یافته های قبلی موافقت دارد (تیلستد و همکاران ۱۹۸۹ و رنکینز و همکاران ۱۹۹۱a و ۱۹۹۱b). افزایش غلظت کلسترول خون نشخوارکنندگان به علت هایی مانند سندروم نفروتیک[1]، کم کاری غده‌ی تیروئید، مصرف کورتیکوستروئیدها، زیادی مقدار لیپیدها یا زیاد بودن مقدار لیپوپروتئین ها و ناراحتی های کبد اتفاق می افتد (شرروود و همکاران ۲۰۰۵). از سویی رنکینز و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که افزایش غلظت کلسترول سرم خون گوسفندان، ممکن است نشانه‌ی کمبود انرژی در خوراک آنها باشد. گفته می شود که به علت وجود مقدار زیادی کربوهیدارت ساختمانی در کوشیا و آتریپلکس، تولید پروپیونات در شکمبه کاهش می یابد (ریاسی و همکاران ۱۳۸٤b) و این موضوع می تواند سنتز کلسترول در کبد را افزایش دهد، زیرا به طور کلی کاهش کلسترول سرم خون در نشخوارکنندگان

[1]Nephrotic syndrome

ناشی از اثر کاهندگی اسید پروپیونیک بر سنتز کلسترول در کبد است (کوکس-گانسر و همکاران ۱۹۹٤).

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 یافته های پیشین را تایید می کند (رنکینز و اسمیت ۱۹۹۱). افزایش غلظت بیلی روبین در سرم خون حیوانات شاید بعلت عملکرد نادرست سلول های کبد، مسدود شدن مجاری صفراوی ناشی از آسیب‌های ثانویه‌ی هپاتوسیت ها و نکروزیس باشد. تیلستد و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که افزایش قابل توجه غلظت بیلی روبین کل، بیلی روبین آزاد و بیلی روبین غیر آزاد در سرم خون گوساله ها ناشی از وجود ترکیبات سمی در کوشیا و تاثیر منفی آنها بر کونژوگه شدن بیلی روبین در سلول های کبد و دفع آن است. بخوبی مشخص شده است که کونژوگه شدن بیلی روبین آزاد با اسیدگلوکورونیک در داخل هپاتوسیت ها ی کبد انجام می شود و آسیب رسیدن به سلول های کبد می تواند مانع از انجام این واکنش شود (شروود و همکاران ۲۰۰۵). رنکینز و همکاران (۱۹۹۱b) نیز نشان دادند که مصرف کوشیا سطح بیلی روبین کل و بیلی روبین غیر آزاد سرم خون بره های نر (به ترتیب ۰/۳۲ و ۰/۳۱ میلی گرم در دسی لیتر در مقابل ۰/۲٦ و ۰/۲۵ میلی گرم در دسی لیتر) را افزایش داد اما غلظت بیلی روبین آزاد تحت تاثیر تیمار قرار نگرفت (۰/۰۱ میلی گرم در دسی لیتر). بنظر می رسد که وجود برخی ترکیبات سمی مانند نیترات ها، اگزالات ها، ساپونین ها و آلکالوئید ها در گیاهان شورزیست (بویژه کوشیا) مسئول آسیب دیدن سلول های کبد و متابولیسم این سلول ها و همچنین آسیب های کلیوی است (کوهن و همکاران ۱۹۸۹ و رنکینز و همکاران ۱۹۹۱a).

۳- آنزیم های درون سلولی و هورمون های تیروئیدی در سرم خون

افزایش غیر عادی فعالیت آنزیم های درون سلولی در سرم خون حیوانات نشان دهنده‌ی بروز آسیب های بافتی است. گاما گلوتامیل ترانسفراز(GGT) یک آنزیم متصل به غشا است که در بسیاری از بافت‌های پارانشیمی یافت می شود و بررسی فعالیت آن برای تشخیص بیماری های ناشی از آسیب کیسه صفرا، عملکرد نادرست سلول های کبد و نکروزیس اهمیت دارد، بویژه هنگامی که همراه با بررسی فعالیت آنزیم های ترانس آمیناز (GOT و GPT) باشد (کوکس-گانسر و همکاران ۱۹۹٤ و کریک پاتریک و همکاران ۱۹۹۹).

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 ۱۹۹۱). رنکینز و همکاران (۱۹۹۱b) پس از تغذیه‌ی کوشیا و یونجه به بره ها 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 بی تاثیر بود. شاید به این علت که گونه های مختلف در برابر آسیب های بافتی مقاومت گوناگونی بروز می دهند. از سوی دیگر، تیلستد و همکاران (۱۹۸۹) 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 یافته های ممکن است به غلظت ترکیبات آسیب رسان در کوشیا و دوره ی مصرف آن در تغذیه‌ی گوساله ها وابسته باشد. در هر صورت، تیلستد و همکاران (۱۹۸۹) افزایش فعالیت آنزیم های درون سلولی در سرم خون را ناشی از آسیب های وارد آمده به سلول های کبدی و نشت آنها به درون خون دانستند. در آزمایش حاضر تغذیه‌ی گیاهان شورزیست همراه با یونجه، در مقایسه با جیره‌ی تمام یونجه فعالیت آنزیم های گاماگلوتامیل ترانسفراز و گلوتامیک-اگزالواستیک ترانس آمیناز در

سرم خون گوسفندان را افزایش نداد. رنکینز و اسمیت (۱۹۹۱) نیز پس از تغذیه‌ی کوشیا + یونجه (۱:۱) به بره ها نتیجه ی مشابهی را گزارش کردند.

هورمون های تترایدو تیرونین (T4) و تری یدو تیرونین (T3) متابولیزم سلولی و استفاده از مواد غذایی را افزایش می‌دهند. تغییر غلظت هورمون های تیروئیدی خون، نشان دهنده‌ی تغییر در نرخ استفاده از ذخایر چربی بدن است (شروود و همکاران ۲۰۰۵). گزار ش شده است که شاخص تترایدوتیرونین (T4 index) فاکتور مناسبی برای بررسی فراهمی هورمون های تیروئیدی در فعال کردن فرآیندهای درون سلولی است، بنابراین اندازه گیری شاخص تترایدوتیرونین نیز توصیه شده است (ایکینز ۱۹۸٦). 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 چربی های بدن می شود (شروود و همکاران ۲۰۰۵)، بنابراین می توان گفت که کاهش مصرف اختیاری جیره‌های دارای گیاهان شورزیست (ریاسی و همکاران ۱۳۸۵) باعث افزایش غلظت هورمون های تیروئید در سرم خون گوسفندان شد و در این میان جیره‌ی آتریپلکس+یونجه در مقایسه با دو جیره‌ی دیگر، غلظت هورمون های تیروئیدی سرم خون گوسفندان را به مقدار بیشتری افزایش داد و این موضوع می تواند در ارتباط با بالا بودن مقدار سدیم در جیره ی آتریپلکس + یونجه باشد (جدول ۱)، زیرا گزارش ها نشان داده است که افزایش ترشح هورمون های تیروئیدی باعث بیشتر شدن فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم در سلول های پوششی روده و سلول های کبد می شود (مک براید و کلی ۱۹۹۰ و شروود و همکاران ۲۰۰۵). فزون بر این کاپاسو و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که هورمون های غده‌ی تیروئید با افزایش جریان پلاسما در کلیه‌ها، نرخ فیلتراسیون گلومرولی و انتقال یون سدیم بر فعالیت کلیه ها تاثیر می گذارند. در آزمایش حاضر، پس از مصرف جیره‌های دارای گیاهان شورزیست میزان افزایش غلظت تترایدوتیرونین بیشتر از تری یدوتیرونین بود و شاید این موضوع در ارتباط با آسیب سلول های کبد و کاهش دی آیودیونیزه شدن تترایدوتیرونین و در نتیجه کاهش تولید هورمون T3 از هورمون T4 در کبد باشد (کوکسی و همکاران ۲۰۰۳). از سوی دیگر، گفته می شود که غلظت T3 بیشتر در ارتباط با تغییر وضعیت انرژی حیوان است و وضعیت T4 با میزان مصرف انرژی حیوان مربوط است (ایکینز ۱۹۸٦).

٤- فراسنجه های ادراری

مصرف جیره ی آتریپلکس+یونجه، حجم ادرار روزانه را در مقایسه با دوجیره‌ی دیگر به طور قابل توجهی افزایش داد، که احتمالا ناشی از تفاوت در غلظت یون های سدیم و کلرید جیره ها است. زیرا وجود مقدار زیاد نمک در جیره باعث افزایش مصرف آب می شود و در این شرایط، برای حفظ هموستازی بدن تر شح هورمون ضد ادراری کاهش یافته و بازجذب آب از مجاری ادراری کمتر می شود. در نتیجه حجم ادرار روزانه بیشتر شده و همراه با آن مقدار زیادی از یون های سدیم و کلرید دفع می شوند (شروود و همکاران ۲۰۰۵). 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 جیره ی آتریپلکس + یونجه باشد. مک داول (۱۹۹۲) گزارش کرد که سدیم بیشتر از راه ادرار و به شکل نمک دفع می شود 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 می شود.

گزارش ها نشان می دهد که استفاده از کوشیا در خوراک نشخوارکنندگان باعث افزایش دفع نیتروژن اوره ای از راه ادرار می شود و علت آن را آسیب های کلیوی

ناشی از مصرف این گیاه دانسته‌اند (تیلستد و همکاران ۱۹۸۹ و کوهن و همکاران ۱۹۸۹). در آزمایش حاضر نیز دفع نیتروژن اوره ای از راه ادرار پس از مصرف جیره‌ی کوشیا + یونجه (۹۹٤/٤ میلی گرم در روز) به طور قابل توجهی بیشتر از جیره‌ی آتریپلکس + یونجه (٤۳٦/۱ میل گرم در روز) بود. مصرف جیره‌ی صددرصد یونجه در مقایسه با آتریپلکس + یونجه به طور قابل توجهی دفع نیتروژن اوره ای از راه ادرار گوسفندان را افزایش داد که ممکن است به علت تفاوت در محتوی پروتئین این جیره ها باشد. از سویی، نونز- هرناندز و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که آتریپلکس در مقایسه با یونجه باعث افزایش دفع نیتروژن اوره ای از راه ادرار نشد.

نتیجه گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف جیره‌های دارای ۵۰ درصد گیاه شورزیست (کوشیا یا آتریپلکس) و ۵۰ درصد یونجه، باعث کاهش غلظت گلوکز و تری گلیسریدها و افزایش غلظت کلسترول و هورمون تترایدوتیرونین در سرم خون گوسفندان شد. بنابراین، در صورت استفاده از این گیاهان در تغذیه ی 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 بیلی روبین و افزایش فعالیت آنزیم های درون سلولی در سرم خون گوسفندان شد که احتمالا ناشی از وجود برخی از ترکیبات سمی در این گیاهان (بویژه کوشیا) است.

منابع مورد استفاده

باشتینی ج و توکلی ح، ۱۳۸۱. تعیین ارزش غذایی پنج گونه ی غالب از گیاهان شورپسند مناطق کویری استان خراسان. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۵، صفحه های ۲ تا ۵.

ریاسی ا، دانش مسگران م، نصیری مقدم ح و ضمیری م ج، ۱۳۸٤a. تعیین ترکیب شیمیایی و ضرایب تجزیه پذیری، نسبت ناپدید شدن شکمبه ای – روده ای و مدل های هضمی ماده خشک و پروتئین خام چهار گونه گیاه شورزیست (کوشیا، آتریپلکس، سیاه شور و دانارک). مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد نوزدهم، شماره ۱، صفحه های ۹۹ تا ۱۱۰.

ریاسی ا، دانش مسگران م و استرن م، ۱۳۸٤b. مقایسه قابلیت هضم و پارامترهای تخمیر شکمبه ای 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 ۵۱ تا ۵۲.

ریاسی، ا، دانش مسگران م، هروی موسوی ع و نصیری مقدم ح، ۱۳۸۵. بررسی مصرف اختیاری، قابلیت هضم ظاهری، و فراسنجه های تخمیر شکمبه ای دو گونه گیاه شورزیست برای گوسفندان بلوچی. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد بیستم، شماره ٦، صفحه های ۲۳۵ تا ۲٤۵.

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.

Capsso 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: 765-171.

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 lams. 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 Publisging 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.

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.