

تعیین قابلیت هضم سرشاخه تاغ (Haloxylon sp.) با دو روش دام زنده و آزمایشگاهی و اندازه‌گیری ضریب تجزیه‌پذیری آن با روش کیسه‌های نایلونی

• محمدولی تکاسی، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

• مجتبی زاهدی‌فر، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• بهزاد همتی، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

تاریخ دریافت: فروردین ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۴

Email: MWTAK2000@yahoo.com

چکیده

تاغ (Haloxylon sp.)، یکی از گیاهانی می‌باشد که علاوه بر جلوگیری از فرسایش خاک و تثبیت شن‌های روان، قسمت زیادی از سوخت و علوفه دام‌ها را تامین می‌کند. ابتداء سرشاخه‌های تاغ به میزان مورد نیاز براساس نمونه‌گیری تصادفی از سه منطقه با کشت متراکم در استان کرمان به تعداد ۴ نمونه در فصل زمستان و از فاصله ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتری نوک شاخه درختچه‌ها تهیه گردید. کلیه نمونه‌های سرشاخه تاغ با هم مخلوط شده و به قطعات ۱-۲ سانتیمتری خرد شدند. سپس برای تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم با روش دام زنده بر روی بز و روش آزمایشگاهی و ضرایب تجزیه‌پذیری ماده خشک برای زمان‌های ۰، ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت مورد آزمایش قرار گرفتند. میانگین ترکیبات شیمیایی نمونه‌های تاغ استان کرمان و انحراف معیار آنها برای ماده خشک (۳۷±۰/۷۳/۹۳)، ماده آلی (۷۸/۹۳±۲/۲۲)، پروتئین خام (۸/۱۸±۰/۷۶)، چربی خام (۰/۷۱±۰/۱۵)، خاکستر خام (۱۴/۴۴±۱/۹۱)، لیاف خام (۲۸/۲۲±۵/۵۳)، دیواره سلولی بدون همی سلولوز (۳۲/۹۳±۱/۰۴)، دیواره سلولی (۴۹/۳۵±۲) و عصاره فاقد ازت (۴۱/۸۲±۲/۶۷) و لیگنین (۱۰/۹±۰/۱۱) و تانن (۰/۱۴±۰/۰۲) و کل ترکیبات فنلی (۰/۷±۰/۰۳) و انرژی قابل متابولیسم (۱۰۹۱/۲۳±۱۴۰) کیلوکالری در هر کیلوگرم ماده خشک) بدست آمد. میانگین و انحراف معیار قابلیت هضم با روش دام زنده برای ماده خشک تاغ ۴۰/۵۵±۰/۹۶ درصد و با روش آزمایشگاهی برای ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک بترتیب ۳/۲۵±۳/۹۳/۴۴/۴۱، ۴۱/۴۴±۴/۳۶/۳۴ و ۳/۸۱±۳/۵۰/۲۹ درصد و ضریب تجزیه‌پذیری ماده خشک برای ۹۶ ساعت انکوباسیون در شکمبه ۴/۸۲±۴/۷۶/۴۱ درصد بدست آمد. با انجام این طرح می‌توان نتیجه‌گیری کرد که نمونه‌های تاغ را می‌توان با توجه به ترکیبات شیمیایی آن در تغذیه دام نشخوار کننده مصرف نمود. سرشاخه‌های تاغ بعد از هرس زمستانه علاوه بر تجدید سرسبزی و شادابی گیاه می‌تواند به‌عنوان قسمتی از علوفه دام‌ها در تغذیه دام نشخوارکننده بکار رود و احتمالاً در کاهش هزینه خوراک دام در مناطق با کشت متراکم گیاه تاغ اثر بگذارد.

کلمات کلیدی: سرشاخه‌های تاغ، قابلیت هضم، روش دام زنده، روش آزمایشگاهی، روش تجزیه‌پذیری

Pajouhesh & Sazandegi No 74 pp: 96-104

Determination of digestibility and degradability of Tagh(Haloxylon sp.) using *in vivo* and *in vitro* and *in situ* techniques.

By: M.V.Tokasi, Research Center of Agriculture and Natural Resources, Kerman-Iran.

M.Zahedifar, Research Institute of Animal Science, Karaj- Iran.

B.Hemmati, Azad Islamic University of Karaj-Iran.

Tagh (Haloxylon sp.) is one of the plants in desert that prevent soil erosion and also moving of sand. It also provides fuel for people and feed for livestock. The young branches (browses) of Tagh is a good feed for goat and camel. The total Tagh planted area is estimated to be 1.9 Million hectare in Iran. In addition, pruning of Tagh from 10-15 cm from top, stimulates renewal of plant and the cut leaves is being consumed by herbivorous animal. In this experiment samples were collected randomly from three intensive cultivated planted areas in Kerman province. The samples were chopped to 1-2 cm pieces. Samples were mixed to get homogenous and then were used for chemical analysis. The biological assays includes: Dry Matter Digestibility using *in vivo* and *in vitro* and nylon bag degradability (*in situ*) methods. The mean and standard deviation for chemical compositions and biological assays. Whereas follows Dry Matter, 93.37±0.73; Organic Matter, 78.93±2.22; CP, 8.18±0.76; EE, 0.71±0.15; Ash, 14.44 ± 1.91; CF, 28.22 ± 5.53; ADF, 32.93 ± 1.04; NDF, 49.35 ± 2; NFE, 37.10 ± 2.67; LIG 10.9 ± 0.11; Tanine, 0.14 ± 0.02; Total Phenolic Compounds, 0.7±0.04 and ME, 1091.23±140 Kcal/kg DM. Mean of dry matter digestibility using *in vivo* method was 40.55±2.89 and *in vitro* digestibility for dry matter, organic matter and Organic matter in dry matter were 41.93±3.25, 34.36±4.44 and 29.50±3.81 percent respectively.

Key words: Tagh leaves (browses), Digestibility, Degradability, *in vivo*, *in vitro*, *in situ*.

مقدمه

یکی از بهترین گیاهانی که به طور گسترده در عملیات تثبیت شن‌های روان و بیابان‌زدایی استفاده می‌شود گیاه تاغ است. این گیاه در برابر خشکی، شوری خاک، تابش شدید آفتاب مقاوم است و برای مناطق خشک اهمیت زیادی دارد. تاغ کاربرد زیادی در ارتباط با جلوگیری از فرسایش بادی، تامین سوخت، چرای دام‌های اهلی و وحشی، پناهگاه حیات وحش، تثبیت ریگ‌های روان و احیای اراضی مخروبه در مناطق خشک دارد (۲، ۳، ۷). تاغ با داشتن ریشه‌های فرعی که در سطح زمین پخش می‌شوند و ریشه‌های عمیق می‌توانند از بارش‌های طبیعی و هم از آب‌های زیرزمینی استفاده کنند (۹). مطالعات انجام شده بر روی ترکیبات شیمیایی خاک، pH و بافت خاک، نشان می‌دهد بافت سنگین خاک (رسی شدن) عامل اصلی در ایجاد پژمردگی و زردی گیاه تاغ بوده و برای رفع این مشکل می‌بایست از آب و بارندگی سالیانه استفاده بهینه نمود. (۱۲، ۱۴). ایجاد اولین توده‌های تاغ دست کاشت در سال ۱۳۴۴ در حارت آباد سبزوار آغاز گردید و بعد در مناطق دیگر نیز تدریجاً انجام گرفت و توسعه پیدا کرد. چون بذور تاغ ایران مرغوب‌تر و باقوه نامیه بیشتر هستند، در سال ۱۳۴۵ جهت تثبیت شن‌های روان در کرمان نسبت به تهیه بذور تاغ از تاغزارهای گل تاغ راور (حاشیه کویر لوت) در کرمان و همچنین بذور تاغ از سبزوار، درونه کاشمر، خوار توران و کبیر کوه در گناباد و حلوان طبس اقدام شد (۱۲). از سال ۱۳۵۰ ایستگاه‌های تثبیت شن ملزم به تهیه بذور تاغ از تاغزارهای دست کاشت با انجام هزینه خیلی کمتر (تا یک دهم) شدند (۸). میزان بذر مورد استفاده ۱

تا ۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (۸).

مطالعات انجام شده بر روی ترکیبات شیمیایی خاک، pH و بافت خاک، نشان می‌دهد بافت سنگین خاک (رسی شدن) عامل اصلی در ایجاد پژمردگی و زردی گیاه تاغ بوده و برای رفع این مشکل می‌بایست از آب و بارندگی سالیانه استفاده بهینه نمود (۱۲). ارزش غذایی گیاه تاغ (برگ و ساقه‌های نازک) در بیابان‌های شمال عربستان برای پروتئین خام و پروتئین خام قابل هضم، مجموع مواد مغذی قابل هضم و انرژی قابل هضم (مگاژول/کیلوگرم ماده خشک) و انرژی قابل متابولیسم (مگاژول/کیلوگرم ماده خشک) به ترتیب ۱۰/۴٪ و ۷٪ و ۴۵/۲٪ و ۸/۳ و ۶/۸ گزارش شده است (۱۷). هرس گیاه تاغ از فواصل ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ سانتی متری نوک سر شاخه‌ها نشان می‌دهد که این عمل در تحریک جوانه زنی و تجدید سرسبزی تاغ تاثیر دارد و برداشت از ۱۰ سانتیمتری بالای یقه بهترین نتیجه را داشته است (۱۲). ترکیبات شیمیایی تاغ استان کرمان در طرح شریفی و همکاران برای دیواره سلولی بدون همی سلولز، ۲۱/۲۰ و دیواره سلولی، ۳۸/۱۳ و پروتئین خام، ۱۰/۶۳ و خاکستر خام، ۲۸/۷۳ و کلسیم، ۱/۷۰ و فسفر، ۰/۱۸ و منیزیم، ۱/۶۰ و پتاسیم، ۱/۳۱ و ضریب هضمی به روش آزمایشگاهی، ۵۹ بر حسب درصد و آهن، ۱۸۲/۱۹ و منگنز، ۲۱۸/۴۷ و مس، ۷/۴۴ و روی، ۲۶/۴۵ بر حسب میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک به دست آمد (۱۱). شریفی حسینی و همکاران در سال ۱۳۷۹ گزارش کردند که اختلافی بین میانگین ترکیبات شیمیایی، انرژی خام و قابلیت هضم به روش آزمایشگاهی (*in vitro*) سرشاخه‌های

اول جاده جوپار کرمان و منطقه اول جاده رفسنجان- نوق) تعداد ۴ نمونه از هر منطقه در فصل زمستان و از فاصله ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتری نوک شاخه درختچه‌ها تهیه گردید (۱۲، ۱۱). کلیه نمونه‌های جمع‌آوری شده توسط دستگاه خرم‌ن کوب به قطعات ۲-۱ سانتیمتری برای ساخت حبه^۴ خرد شدند. سپس کلیه نمونه‌ها را با هم مخلوط نموده تا یک نمونه همگن برای انجام آزمایشات تعیین قابلیت هضم و ضرایب تجزیه‌پذیری و تجزیه شیمیایی بدست آید و نمونه‌های خرد شده جهت انجام آزمایش بر روی دام زنده نیز مورد استفاده قرار گرفتند. نمونه همگن تهیه شده از سرشاخه‌ها جهت تعیین میزان درصد ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر خام، میزان دیواره سلولی بدون همی سلولز، دیواره سلولی براساس روش‌های ون سوست (AOAC ۱۹۹۰) (۱۶) در آزمایشگاه تغذیه دام با ۳ تکرار اندازه‌گیری شدند. تعیین قابلیت هضم ماده خشک با روش آزمایشگاهی بر طبق روش دو مرحله‌ای Terry و Tilley در نمونه‌های تاغ انجام شد (۳۳). همچنین طی آزمایش جداگانه‌ای قابلیت هضم ماده خشک یک مخلوط همگن نیز از جیره‌های غذایی حاوی ۱۰۰٪ یونجه و ۵۰٪ یونجه به علاوه ۵۰٪ تاغ و ۱۰۰٪ تاغ (مخلوط کلیه نمونه‌های تاغ برداشت شده) با این روش تعیین گردید. در این آزمایش مقدار ۰/۵ گرم نمونه آسیاب شده با الک یک میلی‌متری برای هر آزمایش با دو تکرار استفاده شد. سپس با استفاده از فرمول قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک کلیه نمونه‌ها در آزمایشگاه محاسبه گردید (۳۳، ۱۰). جهت اندازه‌گیری قابلیت هضم با روش دام زنده در این پژوهش از روش مؤسسه تحقیقات کشاورزی فرانسه استفاده شد (۲۷). در ابتدا نسبت به تهیه یک نمونه همگن از کلیه نمونه‌های سرشاخه‌های تاغ خرد شده از ۳ منطقه استان کرمان اقدام شد. در این آزمایش از چهار راس بز نراخته بالغ که تقریباً از نظر سن (بالای ۲ سال) و وزن (میانگین 129 ± 0.6 کیلوگرم) یکسان بودند استفاده شد. از روش معادله خطی زیر با استفاده از میانگین اعداد به دست آمده از مخلوط دو نوع ماده غذایی یونجه و تاغ به روش ذیل نیز استفاده گردید. (قابلیت هضم یونجه) $\times 0.5 +$ (قابلیت هضم تاغ) $\times 0.5 =$ قابلیت هضم مخلوط (یونجه + تاغ)

قابلیت هضم یونجه و سپس قابلیت هضم مخلوط یونجه و تاغ را بر روی

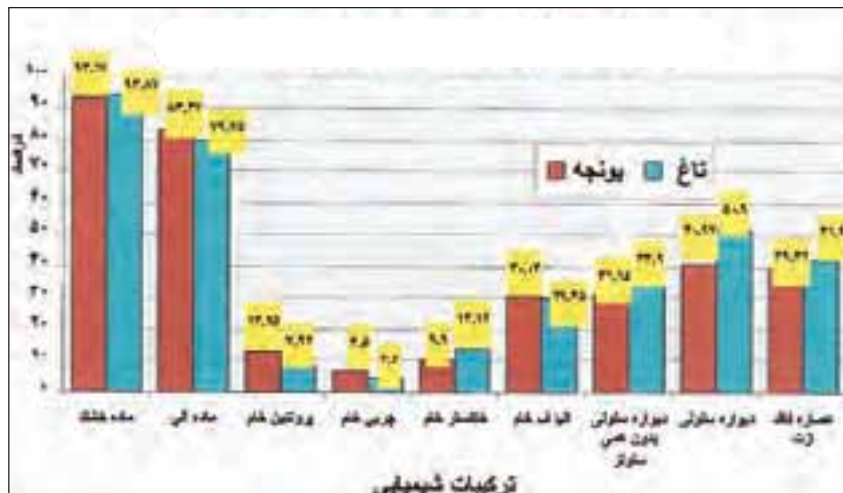
تاغ در مناطق مختلف نمونه‌برداری در استان کرمان (شامل جاده جوپار کرمان - روستای جلال آباد زرد و نوق رفسنجان) وجود ندارد، ولی بین میانگین ترکیبات شیمیایی در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری (شامل خرداد - تیر - مرداد و آبان ماه) در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. ضریب هضمی ۴۵ نمونه برداشت شده از مناطق مختلف استان با روش آزمایشگاهی $59 \pm 2/75$ درصد بوده است (۱۱). در ادامه این طرح به منظور استفاده بهینه از سرشاخه‌های هرس شده تاغ در خوراک دام و انجام آزمایشات هضمی بر روی حیوان و در شرایط آزمایشگاهی طرح حاضر اجرا شده است. در طرح دیگری با عنوان بررسی مواد موجود در سرشاخه‌ها و بذر درختان تاغ در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور سرشاخه‌های هرس شده درختان تاغ مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفته و بطور کلی طرح با هدف معرفی قابلیت استفاده از این سرشاخه‌ها برای تعلیف دام اجرا گردیده است. براساس نتایج حاصله به ویژه غنای مواد پروتئینی در بذر تاغ استفاده از آن در جیره غذایی دام توصیه شده است (۹، ۱).

اهداف ذیل در انجام این پژوهش مد نظر بودند:

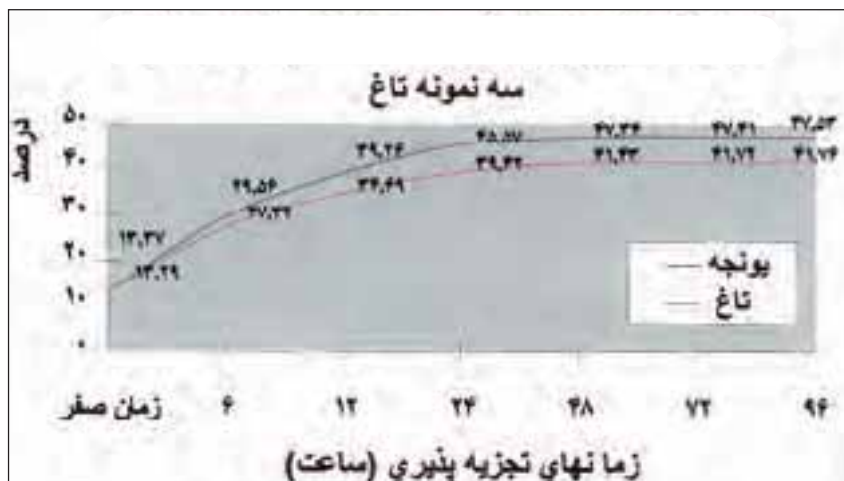
- ۱ - تعیین ترکیبات شیمیایی سرشاخه‌های تاغ مورد آزمایش
- ۲ - تعیین قابلیت هضم نمونه‌های تاغ با روش دام زنده^۱ و روش آزمایشگاهی^۲
- ۳ - تعیین ضرایب تجزیه‌پذیری ماده خشک سرشاخه‌های تاغ با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی^۳
- ۴ - تعیین ضریب همبستگی و معادلات بین ترکیبات شیمیایی و ضرایب قابلیت هضم و تجزیه‌پذیری ماده خشک.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ابتدا سرشاخه‌های تاغ به میزان یک تن براساس نمونه‌گیری تصادفی از سه منطقه با کشت متر اکم (منطقه زرد روستای جلال آباد)، منطقه



نمودار ۱- میانگین ترکیبات شیمیایی یونجه و تاغ



نمودار ۲- منحنی تجزیه پذیری ماده خشک یونجه و مخلوط سه نمونه

ترکیبات شیمیایی

میانگین ترکیبات شیمیایی گیاه تاغ (۹ نمونه از ۳ منطقه با کشت متراکم) برای ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر خام، الیاف خام، دیواره سلولی بدون همی سلولوز، دیواره سلولی، عصاره فاقد ازت و انرژی قابل متابولیسم و ضرایب قابلیت هضم برای ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک با روش آزمایشگاهی نمونه‌های تاغ در سه منطقه و نمونه‌های یونجه و تاغ مورد استفاده در آزمایشات با روش دام زنده به ترتیب در جداول شماره ۱ و ۳ بدست آمد. بین ۳ منطقه کرمان، زرد و رفسنجان غیر از چربی خام، دیواره سلولی، و انرژی قابل متابولیسم برای بقیه ترکیبات شیمیایی اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها مشاهده شد ($P < 0.05$).

همچنین میزان خاکستر خام، دیواره سلولی بدون همی سلولوز و دیواره سلولی کلیه نمونه‌های تاغ از یونجه بیشتر و برای پروتئین خام، چربی خام و ماده آلی کمتر بوده و اختلاف معنی دار مشاهده گردید ($P < 0.05$). میزان انرژی خام، انرژی قابل متابولیسم، تانن و کل ترکیبات فنلی سرشاخه‌های تاغ به ترتیب $12/50 \pm 3429/6$ کیلوکالری بر کیلوگرم، $140 \pm 1091/23$ کیلوکالری بر کیلوگرم ماده خشک، 0.14 ± 0.02 درصد و 0.7 ± 0.03 درصد به دست آمد.

تعیین ضرایب قابلیت هضم با روش آزمایشگاهی (in vitro)

میانگین ضرایب قابلیت هضم نمونه‌های مخلوط سرشاخه تاغ برای ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک با روش دومرحله‌ای Tilley و Terry به ترتیب $40/54 \pm 4/43$ و $40/73 \pm 3/42$ و $28/52 \pm 3/65$ به دست آمد.

تعیین ضرایب تجزیه پذیری

الف- ماده خشک

میانگین کل ضرایب تجزیه‌پذیری ماده خشک برای منطقه کرمان $47/17 \pm 3/18$ و برای منطقه زرد $47/06 \pm 2/66$ و منطقه رفسنجان $40/58 \pm 5/68$ درصد در زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون در شکمبه بوده و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین آنها و همچنین بین ضرایب مشخصات

حیوان زنده به دست آورده و با کمک معادله فوق قابلیت هضم تاغ از روش تفاضلی (تعیین اختلاف^۵) محاسبه شد (۲۲).

برای تعیین تجزیه‌پذیری به روش کیسه‌های نایلونی (آزمایش *in situ*) این آزمایش براساس روش Orskov (۱۹۸۹) با استفاده از سه رأس گاو فیستوله شده بر روی سرشاخه‌های تاغ جمع آوری شده از ۳ منطقه کشت متراکم تاغ در استان کرمان انجام شد (۲۴، ۲۸). همچنین طی آزمایشی جداگانه یک نمونه همگن از جیره‌های حاوی ۱۰٪ یونجه خشک، ۵۰٪ یونجه خشک به همراه ۵۰٪ تاغ و ۱۰٪ تاغ تهیه شده و ضریب تجزیه‌پذیری ماده خشک آنها نیز تعیین گردید. کلیه نمونه‌ها پس از گذشت زمانهای صفر، ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت بعد از شستشو با ماشین لباسشویی به مدت نیم ساعت در آون (مای ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت) خشک شده و وزن شدند (۲۰، ۲۱، ۲۸). بعد از اجرای آزمایشات و تعیین ضرایب قابلیت هضم و تجزیه‌پذیری کلیه نمونه‌ها و انجام تجزیه شیمیایی نسبت به جمع‌آوری اطلاعات و آنالیز آماری آنها اقدام گردید. تعداد کل مشاهدات (نمونه‌برداری) از گیاه تاغ از ۳ منطقه و ۳ تکرار برای هر منطقه و در کل ۹ نمونه بوده است. همچنین مواد خوراکی مورد آزمایش در تعیین ضرایب هضمی و تجزیه‌پذیری عبارت بودند از: ۱- ۱۰۰ درصد یونجه ۲- ۵۰٪ یونجه بعلاوه ۵۰٪ تاغ و ۳- ۱۰۰٪ تاغ ۰ کلیه اعداد بدست آمده از این طرح با کمک نرم افزار SPSS Ver ۱۰ و نرم افزار EXCEL، ۲۰۰۰ مورد تجزیه آماری قرار گرفته و نمودارها و گرافها ترسیم شدند. روش آماری بکار رفته بر اساس یک طرح کاملاً تصادفی بوده و مقایسه میانگین‌های حاصل از آزمایشات قابلیت هضم و تجزیه‌پذیری و ترکیبات شیمیایی نمونه‌های تاغ و یونجه بر طبق روش آزمون مقایسات مستقل و با استفاده از روش دانکن انجام شد (۱۳).

نتایج

نمونه‌های تاغ

میانگین کل و انحراف معیار برگ‌ها از کل سرشاخه‌ها $66/08 \pm 6/45$ درصد بوده است که به مصرف دام‌ها رسیده و در بین سه منطقه استان کرمان (منطقه زرد، منطقه رفسنجان و منطقه کرمان) از نظر آماری اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($P > 0.05$).

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی و میزان مصرف اختیاری (گرم در روز) خوراکیهای مورد استفاده

توکیمات شیمیایی / مواد خوراکی	تاغ (میانگین ± انحراف معیار)	پوتچه (میانگین ± انحراف معیار)	سطح معنی دار شدن
ماده خشک	۹۳/۸ ^a ± ۰/۲۵	۹۳/۱ ^a ± ۰/۳۰	P<0.05
ماده آلی	۷۹/۷ ^b ± ۰/۴۷	۸۳/۳ ^d ± ۰/۹۶	P<0.05
پروتئین خام	۷/۹ ^b ± ۰/۴۰	۱۳/۳ ^d ± ۰/۶۲	P<0.05
چربی خام	۰/۴ ^b ± ۰/۰۵	۰/۶ ^d ± ۰/۱۲	P<0.05
خاکستر خام	۱۴/۱ ^b ± ۰/۵۷	۹/۹ ^b ± ۰/۱۹	P<0.05
الیاف خام	۲۹/۴ ^c ± ۱/۶۵	۳۰ ^c ± ۲/۲۳	p>0.05
دیواره سلولی بدون همی سلولز	۲۳/۹ ^c ± ۱/۵۷	۳۱/۱ ^d ± ۱/۹۲	P<0.05
دیواره سلولی	۵۰/۹ ^c ± ۲/۱۰	۴۰/۹ ^b ± ۰/۸۷	P<0.05
عصاره فاقد ازت	۴۱/۹ ^c ± ۱/۸۲	۳۹/۳ ^c ± ۲/۹۴	p>0.05
میزان مصرف اختیاری (گرم در روز)	۲۱۳/۴ ^b ± ۳۶/۴۰	۲۶۷/۳ ^c ± ۲۹/۹۲	P<0.05

توجه: اعداد دارای حروف مشابه در هر ردیف از نظر آماری اختلاف معنی دار ندارند (p<0.05).

جدول ۲- میانگین درصد تجزیه پذیری بالقوه و تجزیه پذیری مؤثر ماده خشک نمونه های تاغ بر حسب درصد

عنوان	درصد تجزیه پذیری بالقوه	درصد تجزیه پذیری مؤثر
	r=0.02	r=0.08
	۴۷ ^a ± ۳/۱۸	۳۲/۷ ^b ± ۲/۵۸
منطقه گریان	۴۲ ^b ± ۲/۸۷	۳۶/۶ ^b ± ۲/۶۹
منطقه زرتند	۴۷ ^b ± ۲/۶۲	۳۴/۳ ^b ± ۰/۸۷
منطقه رفسنجان	۴۰/۳ ^c ± ۵/۴۰	۳۲/۷ ^b ± ۴/۴۰
میانگین کل ± انحراف معیار	۴۴/۹ ± ۴/۶۶	۴۰/۳ ± ۴/۰۵

توجه: اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی دار ندارند (p>0.05).
 تغذیه در سطح یک برابر نگهداری دام = ۲۰/۰۲
 تغذیه در سطح دو برابر نگهداری دام = ۲۰/۰۵
 تغذیه بیش از دو برابر سطح نگهداری دام = ۲۰/۰۸

جدول ۳- آزمون t بین میانگین کل فراسنجهای محاسباتی تاغ با استفاده از روشهای in vitro و in vivo

عنوان	قابلیت هضم ماده خشک	قابلیت هضم ماده آلی	قابلیت هضم ماده آلی در ساده خشک	تجزیه پذیری متابولیسمی (مجازول در کیلوگرم ماده خشک)
روسی دام زنده <i>in vivo</i>	۴۰/۵۵ ^a ± ۰/۹۶	۴۵/۷۳ ± ۱/۲۳		
روسی آزمایشگاهی <i>in vitro</i>	۴۱/۹ ^a ± ۳/۲۵	۳۴/۳ ^b ± ۴/۴۴	۲۹/۵ ± ۲/۸۱	۴/۷ ± ۰/۷۱

توجه: اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی دار ندارند (p>0.05).

$$ME(Mj/Kg DM) = 0.016 \times \%DOMD \times 10 = *$$

با کمک آزمون t در سطح 0.05 اطمینان بین اعداد محاسباتی به دست آمده از آزمایشات قابلیت هضم با روش دام زنده و آزمایشگاهی اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($p < 0.05$).

قابلیت هضم با روش دام زنده (in vivo) و میزان مصرف اختیاری:

قابلیت هضم نمونه‌های مخلوط سرشاخه تاغ بر روی بز $40/55 \pm 0/96$ درصد و قابلیت هضم ماده آلی آن $1/23 \pm 1/22$ درصد با روش تفاضلی به دست آمد.

میزان مصرف اختیاری بر حسب ماده خشک بود که بیشترین آن در نمونه‌های 100% یونجه با $29/02 \pm 697/35$ گرم و کمترین آن در نمونه‌های 100% تاغ با $236/40 \pm 213/47$ گرم ماده خشک روزانه برای هر رأس دام بود. میانگین قابلیت هضم ظاهری چربی نمونه‌های تاغ در نمونه‌های 100% تاغ $29/57$ - و بصورت منفی به دست آمد.

ضرایب تجزیه پذیری نمونه‌های یونجه و تاغ:

الف- ضرایب تجزیه پذیری ماده خشک:

کلیه نتایج حاصل از تجزیه‌پذیری ماده خشک جز در میزان ضرایب c, a و فاز تأخیری و زمان‌های $0, 6, 12$ ساعت در بقیه زمان‌های انکوباسیون در شکمبه از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌دار داشتند ($p < 0.05$). بیشترین میانگین ضرایب تجزیه‌پذیری بدست آمده برای یونجه با کیفیت متوسط $47/53 \pm 2/81$ و کمترین آنها برای نمونه‌های تاغ $41/76 \pm 4/82$ درصد در مدت 96 ساعت انکوباسیون در شکمبه به دست آمده است. همچنین از 24 تا 96 ساعت زمان انکوباسیون در شکمبه بین میانگین نمونه‌ها اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید ($p < 0.05$).

ب - میانگین درصد تجزیه‌پذیری بالقوه (a+b) و تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک:

بین میانگین ضرایب تجزیه‌پذیری بالقوه و مؤثر ماده خشک کلیه نمونه‌های 100% یونجه و نمونه‌های 100% تاغ از نظر آماری اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($p < 0.05$).

تجزیه‌پذیری $a, b, a+b, c$ و فاز تأخیری در بین سه منطقه مشاهده نگردید ($p < 0.05$). بین نمونه‌های یونجه و تاغ جز در مقدار b و $a+b$ در بقیه موارد اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($p < 0.05$).

ب- ضرایب تجزیه‌پذیری بالقوه و تجزیه‌پذیری مؤثر:

میانگین درصد تجزیه‌پذیری بالقوه و تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک (برای $r=0.02, r=0.05, r=0.08$) در ساعت که نشان‌دهنده سرعت عبور مواد بترتیب با سطح تغذیه کم، متوسط و زیاد می‌باشند در نمونه‌های تاغ استان برای منطقه کرمان، منطقه زرنند و منطقه رفسنجان در جدول ۲ ارائه شده است. بین میانگین کلیه نتایج بدست آمده در سه منطقه از نظر آماری در سطح 0.05 اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید ($p < 0.05$).

جدول ۴- میانگین درصد تجزیه‌پذیری یونجه و تاغ در زمانهای مختلف انکوباسیون در شکمبه (روش *in situ*)

زمان انکوباسیون (ساعت)	یونجه	تاغ
0	$13/3^a \pm 0/39$	$13/2^a \pm 1/21$
6	$29/5^a \pm 2/57$	$27/4^a \pm 2/33$
12	$39/2^a \pm 1/88$	$34/6^a \pm 1/02$
24	$45/5^a \pm 2/14$	$36/4^a \pm 4/36$
48	$47/3^a \pm 2/58$	$41/4^a \pm 4/74$
72	$47/4^a \pm 2/60$	$41/7^a \pm 4/85$
96	$47/5^a \pm 2/81$	$41/7^a \pm 4/82$

توجه: اعداد دارای حروف مشابه در هر ردیف از نظر آماری اختلاف معنی‌دار ندارند ($P > 0.05$).

جدول ۵- میانگین درصد تجزیه‌پذیری بالقوه و تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک نمونه‌های تاغ و یونجه

عنوان	درصد تجزیه‌پذیری بالقوه	درصد تجزیه‌پذیری مؤثر
	$r = 0.02$	$r = 0.05$
	$r = 0.08$	
یونجه	$47/1^a \pm 2/54$	$36/7^b \pm 2/19$
تاغ	$40/6^b \pm 4/41$	$36/7^b \pm 4/00$

توجه: اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌دار ندارند ($P < 0.05$)

تغذیه بیش از دو برابر سطح نگهداری دام $r = 0.08$ تغذیه در دو برابر سطح نگهداری دام $r = 0.05$ تغذیه یک برابر سطح نگهداری دام $r = 0.02$

بحث

میزان برگ در سرشاخه‌های تاغ بیشتر از ساقه و با میانگین $6/45 \pm$ و $66/08$ درصد بود. درصد برگ در نمونه‌های منطقه زرد بیشتر از دو منطقه کرمان و رفسنجان بود و احتمال می‌رود این امر بدلیل مستتر بودن گیاهان در این منطقه باشد (۱۴). ترکیبات شیمیایی بدست آمده با نتایج طرح شریفی و همکاران بر روی تاغ استان کرمان جز در مقدار عصاره فاقد ازت در بقیه موارد اختلاف داشت (۱۱).

میانگین پروتئین خام نمونه‌های تاغ ($7/92 \pm 0/40$) نسبت به یونجه ($13/25 \pm 0/62$) کمتر و دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p < 0/05$)، ولی میانگین دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز تاغ بیشتر بوده و دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p < 0/05$). دلیل کاهش مصرف اختیاری تاغ نسبت به یونجه ($213/47$ در مقابل $697/35$ گرم در روز) را برطبق نظر Orskov و همکاران که معتقدند افزایش پروتئین خام و میزان مواد محلول در ماده خشک گیاه سبب افزایش میزان مصرف اختیاری و تجزیه پذیری خواهد شد، دانست و کاهش آنها سبب کاهش خوش خوراکی نیز خواهد گردید (۱۹، ۳۰، ۳۴). میزان پروتئین خام نمونه‌های تاغ در منطقه رفسنجان بطور معنی‌داری از دو منطقه دیگر کمتر بوده است ($p < 0/05$). بنظر می‌رسد این امر ناشی از خشک شدن تدریجی درختان تاغ بدلیل عدم بارندگی و وجود خشکسالی‌های چند ساله در این منطقه باشد (۱، ۸). خاکستر خام در نمونه‌های منطقه زرد کمی بیشتر از دو منطقه کرمان و رفسنجان بوده است و اختلاف معنی‌دار داشتند ($p < 0/05$) که احتمالاً بدلیل وجود طوفان شن و فرسایش بیشتر خاک در این منطقه بوده است (۱). میزان الیاف خام در منطقه رفسنجان بیشتر از دو منطقه دیگر بوده و با دو منطقه زرد و کرمان اختلاف معنی‌دار داشت ($p < 0/05$). میزان دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز در منطقه رفسنجان نسبت به دو منطقه دیگر بیشتر بوده است ($p < 0/05$). همچنین بیشتر بودن میزان خاکستر خام تاغ را احتمالاً می‌توان بدلیل شورپسند بودن گیاه و جذب بیشتر عناصر معدنی خاک توسط گیاه دانست (۱۴) که با یونجه اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($p < 0/05$). میزان لیگنین سرشاخه‌های تاغ نیز $10/9$ درصد به دست آمد. کل ترکیبات فنلی آن $0/7$ درصد و مقدار تانن آن $0/1$ درصد اندازه گیری شد. کاهش قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک نمونه‌های تاغ رفسنجان نسبت به دو منطقه کرمان و زرد احتمالاً به دلیل وجود لیگنین زیاد ($10/9$ درصد) و چوبی شدن ساقه گیاه بدلیل وجود خشکسالی در این نمونه‌هاست. کلیه نتایج بدست آمده در این تحقیق جز در خاکستر خام و قابلیت هضم با روش آزمایشگاهی (*in vitro*) بیشتر از مقادیر گزارش شده توسط شریفی و همکاران (۱۳۷۹) می‌باشد (۱۱). این امر احتمالاً بدلیل برداشت نمونه‌ها در فصل زمستان به عنوان هرس زمستانه بوده است که میزان پروتئین خام در برگ‌های گیاه تاغ کمتر شده است. میزان پروتئین خام در این نمونه‌ها نسبت به اعداد ذکر شده در دیگر تحقیقات کمتر بوده است (۱۱، ۱۷، ۱۸). Orskov نشان داد که کاه واریته‌های مختلف تحت تاثیر شرایط اقلیمی در فصل رویش قرار می‌گیرند زیرا شرایط آب و هوایی در هر سال ممکن است مقدار الیاف و یا مواد محلول آن را تحت تاثیر قرار دهد (۳۰، ۳۲). ضرایب تجزیه‌پذیری ماده خشک نمونه‌های تاغ در منطقه کرمان با دو منطقه رفسنجان و زرد اختلاف معنی‌دار نداشت ($p < 0/05$). میانگین ضریب تجزیه‌پذیری ماده

خشک تاغ در کلیه نمونه‌ها برای زمان ۹۶ ساعت انکوباسیون در شکمبه $44/93 \pm 4/66$ درصد بوده که این امر را احتمالاً می‌توان ناشی از وجود لیگنین و چوبی شدن گیاه تاغ و کاهش مواد قابل تجزیه آن دانست. Orskov گزارش کرد که تعیین ضرایب تجزیه‌پذیری ماده خشک نمونه‌ها از نظر تخمین معادلات پیش بینی قابلیت هضم آنها خصوصاً برای زمان‌های ۲۴ ساعت دارای ضریب رگرسیون بالایی بوده و از این نظر اهمیت دارد (۱۵، ۲۷، ۲۹). میانگین درصد تجزیه‌پذیری بالقوه ($a+b$) نیز در منطقه کرمان با دو منطقه دیگر اختلاف معنی‌داری نداشت ($p < 0/05$). میانگین ضرایب تجزیه‌پذیری ماده خشک کلیه نمونه‌ها از منحنی استاندارد تجزیه‌پذیری در زمان‌های صفر، ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت و معادلات مربوط به محاسبه ضرایب تجزیه‌پذیری بالقوه و ضرایب تجزیه‌پذیری مؤثر پیروی نموده و همچنین نتایج حاصل با نتایج سایر محققین نیز مطابقت دارد (۴، ۵، ۶، ۲۸). میانگین قابلیت هضم ظاهری چربی نمونه‌های تاغ $29/57$ - و به صورت منفی به دست آمده است که دلیل این امر احتمالاً وجود چربی بیشتری در مواد دفعی دام‌ها نسبت به مواد خوراکی آنها بوده که از ترشحات دستگاه گوارش و چربی حاصل از پیکر میکروارگانیسم‌ها بوجود آمده اند (۴).

قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک در تاغ نسبت به یونجه کمتر است ($41/93 \pm 2/25$ در مقابل $59/40 \pm 1/36$ درصد) و این امر را احتمالاً می‌توان بدلیل وجود دیواره سلولی بدون همی سلولز و دیواره سلولی بیشتر در نمونه‌های تاغ دانست که در مقابل فعالیت میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده به همراه میزان لیگنین بیشتر مقاومت بیشتری دارند (۱۱). قابلیت هضم الیاف خام نمونه‌های تاغ در مقایسه با یونجه نیز بسیار پایین محاسبه شده است ($36/13$ در مقابل $48/61$ درصد) چون در این گیاه میزان لیگنین زیاد بود (۱۷). همچنین در میزان انرژی متابولیسمی محاسبه شده نمونه‌های تاغ نیز به دلیل کاهش قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی با روش آزمایشگاهی نسبت به یونجه اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($p < 0/05$). میانگین قابلیت هضم یونجه و سایر ترکیبات مغذی آن از تاغ بیشتر به دست آمد و اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید ($p < 0/05$). علت آنرا احتمالاً می‌توان در میزان ترکیبات مغذی خصوصاً کاهش پروتئین خام و افزایش میزان دیواره سلولی بدون همی سلولز که سبب کاهش قابلیت هضم گیاه تاغ شده‌اند دانست. همچنین بر طبق نظر Orskov زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون در شکمبه با قابلیت هضم روش آزمایشگاهی همبستگی زیادی دارد (۵، ۱۵، ۲۹). در این آزمایش ضریب همبستگی به ترتیب برای قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی با تجزیه پذیری در زمان ۲۴ ساعت پایین (به ترتیب $0/32$ و $0/25$) به دست آمد و معنی‌دار نشد ($P < 0/05$). قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی به روش دام زنده (*in vivo*) با زمانهای مختلف انکوباسیون در شکمبه در ساعات ۲۴ و ۷۲ و ۹۶ ساعت همبستگی بیشتر از $0/34$ ولی معنی‌دار به دست آمد و این امر در مورد علوفه تاغ با نظر Orskov که در بعضی از علوفه‌ها تجزیه پذیری در ۲۴ و ۴۸ ساعت انکوباسیون در شکمبه گاه با قابلیت هضم ماده خشک مساوی می‌شود نزدیک بود (۲۵، ۲۶). بین قابلیت هضم نمونه‌های یونجه و تاغ در روش آزمایشگاهی (*in vitro*) با زمان‌های مختلف انکوباسیون برای ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک در زمانهای ۱۲ و ۲۴ و ۴۸ ساعت انکوباسیون در شکمبه در سطح ۵ درصد آزمون F معنی‌دار شده است و این بدان معنی است که به کمک معادلات از روی روش‌های آزمایشگاهی تعیین قابلیت هضم و ضرایب تجزیه‌پذیری ماده

پاورقی‌ها

- 1- *in vivo*
- 2- *in vitro*
- 3- Nylon Bag (*in situ*)
- 4- Pellet
- 5- By difference

منابع مورد استفاده

- ۱- اولین همایش ملی تاغ و تاغکاری در ایران. خرداد ماه ۱۳۸۲؛ کمیته علمی دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی استان کرمان.
- ۲- امامی، م و آ، پرویزی، ۱۳۷۵؛ تاغ، جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. وزارت جهاد سازندگی، معاونت آموزش و تحقیقات. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع *
- ۳- تاغ. ۱۳۸۲؛ فصلنامه علمی تخصصی مرتع، آبخیز، بیابان. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. شماره چهارم پاییز ۸۲. صفحات ۵-۶.
- ۴- تیمورنژاد، ن. ۱۳۷۹؛ تعیین ارزش غذایی پس مانده‌های میوه و سبزیجات میادین میوه و تره بار به روشهای *in vivo* و *in vitro* و *in sacco* در نشخوارکنندگان. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی.
- ۵- جعفری، ه. ۱۳۷۹؛ تعیین قابلیت هضم و تجزیه پذیری شیدر، کاه گندم و کاه جو غرب کشور با روشهای *in vivo* و *in vitro* و *in sacco* دانشگاه شهید چمران اهواز. مجتمعی عالی آموزش و پرورش کشاورزی رامین.
- ۶- چاشنی دل، ی. ۱۳۷۳؛ مقایسه ضرایب هضمی به روشهای *in vivo* و *in vitro* و بررسی خصوصیات تجزیه پذیری مواد خوراکی به روش کیسه‌های نابلونی (*in situ*). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷- راد، م و ف، یزدانی. ۱۳۷۴؛ کاشت تاغ و اهمیت آن. وزارت جهاد سازندگی. معاونت ترویج و مشارکت مردمی.
- ۸- رهبر، ا. ۱۳۶۴؛ تاثیر انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی تاغزارهای دست کاشت مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. شماره ۴۴.
- ۹- سعید افخم شعرا، م. ۱۳۷۴؛ اثر تاغ در تعیین وضعیت گیاهان زیراشکوب تاغزارهای جنوب خراسان. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۲۹. صفحه ۳۳-۳۱.
- ۱۰- شریفی حسینی، م. ۱۳۷۳؛ بررسی اثر ژنوتیپ و اقلیم بر ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم کاه گندم. دانشگاه تربیت مدرس دانشکده کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی.
- ۱۱- شریفی حسینی، م و م، تکاسی. ۱۳۷۹؛ تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام و قابلیت هضم با روش دو مرحله‌ای شیرابه شکمیه - پپسین نمونه‌های تاغ استان کرمان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی معاونت آموزش و تحقیقات. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام کرمان.
- ۱۲- عزباده، ن. ۱۳۷۵؛ بررسی تاثیر روش‌های مختلف هرس در تجدید سرسبزی تاغزارهای دست کاشت. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی معاونت آموزش و تحقیقات. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام کرمان.
- ۱۳- فتوحی اردکانی، ا. ۱۳۸۱؛ کتاب آموزشی SPSS 10. انتشارات شایگان.
- ۱۴- قیاسی، م و ح، حیدری شریف‌آب. ۱۳۷۷؛ بررسی برخی از خصوصیات اکولوژیکی تاغ در استان سیستان و بلوچستان. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۲۹ صفحه ۴۶-۴۲.
- ۱۵- مکدونالد، ا و گرین هال. م. ترجمه صوفی سیاوشی ۷ ر و ح، جانمحمدی. ۱۳۷۹؛ تغذیه دام. انتشارات عمیدی تبریز.

خشک (خصوصاً زمان‌های ۲۴، ۴۸ ساعت) می‌توان قابلیت هضم ماده خشک گیاه را تخمین زد (۳۰، ۳۴). مصرف اختیاری پایین نمونه‌های تاغ، را احتمالاً می‌توان به دلیل دارا بودن موادی نظیر لینگین بیشتر و آلومونوئیدها دانست. به نظر می‌رسد احتمالاً در گیاه تاغ عوامل بازدارنده و محدودکننده تغذیه‌ای وجود داشته باشند که از خوشخوراکی آن می‌کاهند (۲، ۳، ۱۰). با مرور تحقیقات گذشته در زمینه ترکیبات شیمیایی گیاه تاغ احتمال می‌رود این عوامل کاهش دهنده خوشخوراکی از دسته آلومونوئیدها (۱۱/۱۲٪) و مواد معدنی آهن (mg/ ۱۹/۱۸۲ Kg) و منگنز (۲۱۸/۴۷ mg/Kg) میلیگرم در کیلوگرم باشند (۱۱) که جهت تأیید آن نیاز به تحقیقات بیشتری در این موارد می‌باشد که قابل بررسی می‌باشد. کلیه معادلات به دست آمده بین قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی بین دو روش دام زنده (*in vivo*) و آزمایشگاهی (*in vitro*) با میانگین ترکیبات شیمیایی یونجه و تاغ در سطح ۱ درصد آزمون F معنی‌دار شده است و ضریب تبیین آن بیشتر از ۰/۸۰ به دست آمده ولی این ضرایب برای دیواره سلولی بصورت منفی بود. به طور کلی می‌توان گفت در مجموع ضرایب همبستگی بدست آمده از معادلات نشان می‌دهند که افزایش فیبر خام و دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولوز اثر معنی‌داری در کاهش قابلیت هضم (۳۱)، ولی افزایش درصد پروتئین خام اثر معنی‌داری در افزایش قابلیت هضم دارند که این موارد نیز با نتایج گزارش محققین دیگر نیز مطابقت دارد (۴، ۵، ۶، ۲۳). در آزمون t بین دو روش دام زنده (*in vivo*) و آزمایشگاهی (*in vitro*) جهت تعیین قابلیت هضم بجز در میانگین قابلیت هضم ماده خشک، برای ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک نمونه‌های تاغ اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد مشاهده شد. علت این اختلاف را می‌توان احتمالاً بدلیل کاهش خوشخوراکی و کمبود ترکیباتی نظیر پروتئین و کربو هیدرات‌های محلول در گیاه تاغ نسبت به یونجه دانست (۱۱، ۱۴).

نتیجه‌گیری کلی

بر طبق اطلاعات تولید شده سرشاخه‌های تاغ را با توجه به ترکیبات شیمیایی آن می‌توان در تغذیه دام نشخوار کننده مصرف نمود. استفاده از سرشاخه‌های تاغ بعد از هرس زمستانه علاوه بر تجدید سرسبزی و شادابی گیاه می‌تواند به عنوان قسمتی از علوفه دام‌ها در تغذیه دام نشخوارکننده بکار رود و احتمالاً در کاهش هزینه خوراک دام در مناطق با کشت متراکم گیاه تاغ اثر بگذارد.

پیشنهادات

- ۱- تعیین ارزش غذایی نمونه‌های تاغ در بز(در حال اجراء توسط مجری) و یا شتر.
- ۲- پروراندی بز با استفاده از درصدهای مختلف برگ‌های تاغ در خوراک دام و بررسی اقتصادی هزینه‌های تولید گوشت.
- ۳- بررسی عوامل محدودکننده رشد نظیر لیگنین - آلومونوئید و سایر ترکیبات فنلی و ... در تاغ و چندگیاه مرتعی و اثر آن بر خوشخوراکی در بز
- ۴- بررسی ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم با روش آزمایشگاهی گونه‌های مختلف دست کاشت تاغ در استان کرمان در سه دوره زمانی متفاوت و تعیین اثر زمان بر نتایج به دست آمده حاصل از اجراء طرح.
- ۵- بررسی ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم با روش آزمایشگاهی گونه‌های مختلف دست کاشت تاغ در استانهای کرمان، یزد و زاهدان.

- 16- A. O.A. C. 1990; Official Methods of Analysis (13th red). Assocation official Analytical chemists. Washingtoo. D.C.
- 17-Ashok, N.B. 1981; Nutrients content of desert Shrubs in saudi Arabic. World Review of Animal Science. 4: 79-82.
- 18- Ashok, N.B.1989; Nutrient utilization of Acacia, Haloxylon and Atriplex- species by Najdi sheep. Journal of Range Management. 42: 28-31.
- 19-Chen, X. B. Chen, Y.K.Franklin, M.F.Orskov and E.R.Shanc,W.J. 1992; The effect of feed intake and body weight on purine derivative excretion and microbial protein supply in sheep .Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen, U.K.
- 20-Cherney, D. Patterson, J.A and Lemenager, R.P.1989; Influence of *in situ* bag Rinsing Technique on Determination of Dry Matter disappearance. Purdue university West Lafayette.IN 47907; Journal of Dairy Science Vol 73,NO:2 P:302-309
- 21-Conc, W.J.Hvan, G.A. Valk,H.1998; Prediction of nylon bag degradation characteristics of grass sample with the Gas Production Technique. Institute for Animal Science and Health (ID/DLO), Department of Ruminant Nutrition,P.O.BOX65,NL-8200 AB Lelystad,the Netherland.
- 22-Givens, D.I. Owen,E.Auford, R.F.E. and Omend, H.M. 2000; Forage evaluation in ruminant nutrition – CABI publishing.
- 23-Gonzalaz,H.G .Ruiz,O.B.1990; Effect of chopped and roughage on ruminal parameters and voluntary feed intake of sheep.ASAS/ ADSA Ruminant Nutrition,By-Production,Fiber and Silage.Animal Science .Vol 79(code 1714).
- 24-Jelan,Z. A.Alimon, A.R and Osman,A.1985; Rumen fistulation in sheep and goats. University of pertanian malaysia 43400 serdange, Malaysia.
- 25-Madrid,J and Herandez,F. 2000; Comparison of *in vitro* techniques for predicting digestibility of mixed cereal straw and citrus by-product diets in goats. Department de production Animal University de Murcia, Campus de Espinardo, 30071 Murcia Spain.
- 26-Nelson, M.L. 2000; Techniques for measuring digestion/ Nutrient Requirments.UK.
- 27-Nocek ,J.E.1997; in situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestility (A review)- (with 142 sources) – Research and Development Department Agway Inc. Syracuse. NY.
- 28-Orskov, E.R. 1989; Procedure for nylon bag techniqe. Rowett Research Institute Aberdeen, Scotland.
- 29-Orskov, E.R.1999; Evaluation of crop residues and Agro-Industrial by-products using the nylon bag method. Rowett Research Institute .Bucksburn, AB29SB,Aberdeen, Scotland, UK.
- 30-Orskov ,E.R. Ried,G.W and Kay, M. 2000; Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Aberdeen Straw Group. Research Institute. Bucks 6 urn.Aberdeen Ab2 95 B.
- 31-Owen. E. 1994; Cereal crop residues as feed for goat and sheep. Department of Agriculture university of Reading, Early Gate. Reading, Berks RG6 2AT,UK.
- 32-Shem, M.N. Orskov, E.R. and Kimambo , A.E. 2001; Prediction of voluntary feed intake and growth rate of cattle fed on crop residues and forages on small holder farm using the nylon bag technique Rowett,Research Institute,GreenburnRd,Bucksburn.Ab erdeen,AB29SD,United Kingdom.
- 34-Yan, T.Agnew, R.E. 2004; Prediction values ingrass silage, degradability of nitrogen and dry matter using digestibility, chemical composition and fermentation data. Animal Science, vol: 82 p:1380-1391.

