

مقایسه ارزش غذایی و عملکرد کیفی ۱۷ اکوتیپ یونجه در تغذیه نشخوارکنندگان

علیرضا آقاشاهی*^۱، حسین کریمزاده^۲، اکبر تقی‌زاده^۳ و محمد علی مفیدیان^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۱

^۱ دانشیار مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج

^۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مراغه

^۳ استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

^۴ مربی پژوهشی مؤسسه تحقیقات اصلاح بذر و نهال

*مسول مکاتبه: Email: araghashahi@yahoo.com

چکیده

در پژوهش حاضر، ارزش غذایی ۱۷ اکوتیپ برتر یونجه که مستعد مناطق سردسیری کشور می‌باشند مورد بررسی قرار گرفت. اکوتیپ‌های مورد بررسی به ترتیب شامل چالشر، فامنین، قره آغاج، گله بانی، قره قزلو، قهاوند، قارقالوق، حکم آباد، کوزره، ملک کندی، مهاجران، اردوباد، رهنانی، سهندآوا، صدقیان، شورکات و سیلوانه بودند. عملکرد زراعی این ۱۷ اکوتیپ در شرایط کشت و اقلیم مشابه، مورد ارزیابی قرار گرفت. ترکیبات شیمیایی آنها با استفاده از روش‌های (AOAC) و ضرایب هضمی این اکوتیپ‌ها با استفاده از روش آزمایشگاهی تلی و تری برآورد شد و سپس ۶ اکوتیپ برترگله بانی، مهاجران، قره قزلو، چالشر، سهندآوا و قره آغاج از میان این اکوتیپ‌ها انتخاب شدند و درصد پروتئین حقیقی و نیتروژن غیرپروتئینی آنها تعیین گردید. میانگین درصد پروتئین حقیقی برای ۶ اکوتیپ برتر (گله بانی، مهاجران، قره قزلو، چالشر، سهندآوا و قره آغاج) به ترتیب برابر ۵۹/۷۲، ۵۸/۱۶، ۵۷/۵۱ و ۵۵/۳۱ بود اختلاف معنی داری بین اکوتیپ‌ها مشاهده نشد ($P > 0/05$). بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، در میان ۱۷ اکوتیپ برتر، اکوتیپ قره آغاج را با بیشترین عملکرد علوفه خشک ($4/95 \pm 0/27$) و بیشترین ماده خشک قابل هضم ($2/70 \pm 0/13$) و میزان پروتئین تولیدی ($0/821 \pm 0/60$) برحسب تن در هر هکتار، می‌توان به عنوان اکوتیپ برتر معرفی نمود.

واژگان کلیدی: پروتئین حقیقی، عملکرد، قابلیت هضم، نیتروژن غیرپروتئینی، یونجه

مقدمه

ویژه‌ای است. به همین علت سطح زیر کشت و گسترده‌گی آن در دنیا و همچنین ایرانهائز اهمیت می‌باشد. حدود ۸۰ درصد از اراضی زیر کشت یونجه در کشور زیر پوشش اکوتیپ‌های سردسیری است. از سویی شناسایی اکوتیپ مناسب هر منطقه که با توجه به شرایط محیطی آن منطقه، حداکثر علوفه را تولید کند از دیر باز مورد توجه محققین بوده‌است (کریمی ۱۳۶۹).

سهم عمده‌ای از علوفه مورد نیاز بخش دامپروری کشور از یونجه تأمین می‌شود (موحدی ۲۰۰۶). در بین گیاهان علوفه‌ای، یونجه به عنوان عمده‌ترین ماده خوراکی مورد استفاده نشخوارکنندگان، از نظر کمیت و کیفیت به شمار می‌رود، زیرا از نظر مواد پروتئینی، انرژی، مواد معدنی و ویتامینی دارای خصوصیات

یونجه به علت غنی بودن از نظر پروتئین، کلسیم، ویتامین و نیز به علت اینکه خوشخوراک است در ردیف بهترین گیاهان علوفه‌ای قرار گرفته است. از طرف دیگر عملکرد سالیانه آن، چه از نظر ماده خشک و چه از نظر علوفه تازه بر اکثر گیاهان علوفه‌ای برتری دارد (شفیعی ورزنه ۱۳۸۲). اولین جدول ارزش غذایی علوفه‌ها توسط تائر تهیه گردید که در آن علوفه‌های خشک را بر اساس میزان قابلیت حل در اسید و یا قلیا، طبقه‌بندی نمود. این طبقه‌بندی را می‌توان چیزی شبیه طبقه‌بندی رایج کنونی علوفه‌ها براساس الیاف خام دانست (علوی ۱۳۷۹). بعدها جدول دیگری تحت عنوان (معادل‌های علوفه‌ای) - توسط بوسینگالت در سال (۱۸۳۴) منتشر گردید که خوراکها را براساس مقدار نیتروژن مقایسه می‌کرد. اساس بیشتر نظریه‌های جدید در این رابطه را می‌توان به (ولف ۱۸۷۴) مربوط دانست که به وسیله (لوهمن ۱۸۹۹) تصحیح گردید. نامبردگان میزان مواد مغذی قابل هضم را به عنوان ارزش خوراکی مطرح کردند، این نظریه‌ها توسط (ارمبزی ۱۸۹۹) در آمریکا و (کلونر ۱۹۰۴) در آلمان توسعه پیدا کردند (علوی ۱۳۷۹). معمولاً ارزشیابی کلی خوراکهای علوفه‌ای مانند یونجه با روشهای تعیین ترکیبات شیمیایی، تعیین ضرایب هضمی، اندازه‌گیری تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین و خوشخوراکی انجام می‌شود (هدایت ۲۰۰۲). از جمله عوامل تاثیر گذار بر این عوامل می‌توان به گونه و واریته، مرحله رشد، نسبت برگ به ساقه، اقلیم و آب و هوا، مدیریت برداشت و عملیات مکانیکی اشاره نمود (علوی ۱۳۷۹). استفاده از اکوتیپ مناسب از لحاظ کیفیت، در کنار تولید مناسب آن، می‌تواند تأمین نیاز غذایی دامهای کشور را تضمین کند. با توجه به نقش یونجه به عنوان علوفه اصلی، رسیدن به پتانسیل واقعی تولید کمی و کیفی اکوتیپ‌های برتر یونجه مناطق سردسیری می‌تواند در دستیابی به حداکثر تولید پروتئین حیوانی و ارتقاء سلامت جامعه نقش مهمی را ایفا کند، لذا این پژوهش در جهت پاسخگویی به این

سؤال که کدام اکوتیپ هم از نظر کمی و هم از لحاظ کیفی بر بقیه اکوتیپ‌ها برتری دارد، انجام شد. علاوه بر این، پژوهش حاضر می‌تواند نقش مهمی در تکمیل جداول اطلاعات خوراکهای مصرفی رایج در ایران و در نهایت متوازن کردن دقیق جیره‌های غذایی دام ایفا کند (توضیح اینکه این اکوتیپ‌ها در مناطق خود دارای عملکرد مناسبتری نسبت به سایر اکوتیپها بودند و بر همین مبنا یک اکوتیپ از منطقه مد نظر انتخاب شد. در مرحله بعدی جهت حذف عوامل محیطی و امکان مقایسه بهتر، مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح نغال و بذر در کرج که شرایط اقلیمی آن برای اکوتیپها تقریباً شرایط متوسطی محسوب می‌شد کاشت و داده برداری انجام تا مناسبترین اکوتیپ هم از نظر تولید کمی و هم کیفی مشخص شود. (لازم به ذکر است در مرحله سوم پس از انتخاب اکوتیپ‌های برتر در مناطق مد نظر آزمون سازگاری با استفاده از چند اکوتیپ انجام تا مناسبترین اکوتیپ برای توسعه کشت در هر منطقه مشخص شود).

مواد و روش‌ها

مراحل زراعی و ارزیابی کمی و عملکردی واریته‌ها طی دو سال در مزرعه پژوهشی ۴۰۰ هکتاری مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نغال و بذر و ارزیابی کیفی نمونه‌ها در آزمایشگاه بخش تغذیه مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در شهرستان کرج اجرا گردید. برخی از اکوتیپ‌های برتر یونجه مناطق سردسیری کشور (۱۷ اکوتیپ چالستر، فامنین، قره آغاج، گله بانی، قره قزلو، قهاوند، قارقالوق، حکم آباد، کوزره، ملک کندی، مهاجران، اردوباد، رهنانی، سهندآوا، صدقیان، شورکات و سیلوانه) در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند. هر کرت آزمایشی شامل ۴ ردیف به طول ۷ متر و با فاصله خطوط ۵۰ سانتیمتر بود، که تمامی عملیات کاشت و داشت برای همه تیمارها مشابه بود. یادداشت برداریهای مزرعه‌ای و اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی علوفه طی ۲ سال انجام گرفت. جهت نمونه برداری، در

آماده سازی نمونه ها

۱۰ تا ۱۵ گرم از هر نمونه را ابتدا با آسیاب دارای غربال یک میلی متری آسیاب کرده و در ظرف آلومینیومی ریخته و به مدت ۴۸ ساعت با قراردادن در دمای ۷۰-۶۵ درجه سانتی گراد آنها را کاملاً خشک نموده و پس از سرد نمودن در دسیکاتور، ۰/۵ گرم از هر نمونه بوسیله ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۰۱ ± گرم وزن شده و در ارلن های ۱۰۰ میلی لیتری ریخته شد. برای هر تکرار ۲ نمونه در نظر گرفته و ۳ ارلن خالی و بدون نمونه هم بعنوان شاهد در نظر گرفته شد که کلیه مراحل آزمایش روی آنها هم صورت گرفت.

تهیه شیرابه شکمبه

جهت تهیه شیرابه شکمبه از ۳ رأس گاو نر تالشی فیستولا گذاری شده استفاده گردید. البته هنگام صبح، یک ساعت قبل از گرفتن شیرابه، آب و غذا از جلوی گاوها برداشته شد. ساعت ۸ صبح یعنی یک ساعت قبل از دادن خوراک به گاوها، تهیه شیرابه از طریق فیستولا صورت گرفت. اعمال ذیل، جهت برداشت مایع شکمبه انجام شد. ابتدا درب فیستول را برداشته و لوله ای به طول تقریبی نیم متر را از طریق لوله فیستولا به درون شکمبه فرو برده و سپس به وسیله سرنگ ۲۰ سی سی، مایع شکمبه برداشت شد. اولین برداشت برای شستشوی سرنگ استفاده گردید و برداشت های بعدی جهت انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. شیرابه را در ظرفهای ۲۵۰ میلی لیتری ریخته و کاملاً پر نموده و درب آنها را محکم بسته (جهت حفظ شرایط بی هوازی) و ضمن حمل به آزمایشگاه، در یک فلاسک حاوی آب ۳۹ درجه سانتی گراد نگهداری شد. در آزمایشگاه شیرابه شکمبه بوسیله دو لایه پارچه مخصوص (تنظیف) صاف و در یک ارلن مایر ۵۰۰ سی سی درب دار ریخته شد و پس از وارد نمودن گاز دی اکسید کربن برای چند ثانیه درب آن را محکم بسته و در حمام بن ماری، در دمای ۳۹ درجه سانتی گراد قرار داده شد.

زمان برداشت (معیار باز شدن ۱۰ درصد گلهها در هر کرت است)، از ۲ خط وسط با حذف ۱ متر از ابتدا و انتهای خط (اثر حاشیه) علوفه هر اکوتیپ برداشت و بلافاصله توزین شد و عملکرد علوفه تر در هر پلات (۶ متر مربع) مشخص گردید. سپس با قراردادن نمونه ها در آون در دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت و توزین مجدد آنها میزان ماده خشک هر نمونه و در نهایت عملکرد هر واریته مشخص شد. پس از خشک و آسیاب کردن نمونه ها با استفاده از غربال ۲ میلی متری، نمونه های مربوط به یک تکرار هر چین با یکدیگر ادغام شده و در نهایت از هر اکوتیپ ۳ نمونه به آزمایشگاه ارسال شد. پس از آسیاب کردن مجدد نمونه ها با استفاده از غربال یک میلی متری، ترکیبات شیمیایی (پروتئین خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و خاکستر) آنها طبق روشهای متداول (ای او ای سی ۲۰۰۰) تعیین گردید. از بین ۱۷ اکوتیپ مورد بررسی، ۶ اکوتیپ (به ترتیب صعودی به نزولی) که دارای بیشترین ماده خشک قابل هضم در هکتار (حاصل ضرب عملکرد ماده خشک در هکتار ضربدر قابلیت هضم ماده خشک) بودند را انتخاب و پروتئین حقیقی آنها به روش (لیسیترا و همکاران ۱۹۹۶) اندازه گیری شد.

در این تحقیق از روش هضم دو مرحله ای (تیلی و تری ۱۹۶۳) جهت تعیین قابلیت هضم ماده آلی و خشک به شرح زیر استفاده شد.

دام مورد استفاده

۳ رأس گاو نر تالشی فیستولا گذاری شده جهت تهیه شیرابه شکمبه استفاده گردید. دامهای فیستولا گذاری شده در جایگاههای نگهداری انفرادی واقع در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور نگهداری میشدند. ماده خشبی جیره گاوها فقط یونجه بود و در سطح نگهداری تغذیه می شدند. جایگاه محل نگهداری دام ها روزانه تمیز می شد و همچنین آب هم به بصورت آزاد در اختیار آنها قرار گرفت.

تهیه بزاق مصنوعی

جهت این کار، مقدار ۹/۸ گرم بی کربنات سدیم، ۳/۷۱ گرم فسفات هیدروژن دی سدیم دهیدرات (بدون آب)، ۰/۵۷ گرم کلرید پتاسیم، ۰/۴۷ گرم کلرید سدیم و ۰/۱۲ گرم سولفات منیزیم در آب مقطر دو بار تقطیر شده حل گردید و در یک بالن یک لیتری به حجم رسانده شد. در ضمن یادآور می شود که در ترکیب فوق به جای ۳/۷۱ گرم از فسفات هیدروژن دی سدیم بدون آب (Na_2HPO_4) می توان ۹/۳۵ گرم از فسفات هیدروژن دی سدیم ۷ آبه ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) نیز استفاده نمود. برای هر نمونه مقدار ۴۰ میلی لیتر از بزاق مصنوعی فوق استفاده شد.

تهیه محلول اسید کلریدریک و پپسین

الف) محلول اسید کلریدریک ۲/۲ نرمال: برای این منظور مقدار $189/2 = (86 \times 2/2)$ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ را برداشته و حجم آن بوسیله آب مقطر به یک لیتر رسانده شد.

ب) محلول اسید کلریدریک و پپسین: ابتدا ۲ گرم پپسین (۱:۱۰۰۰۰) را در آب حل نموده پس از آن ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ۲/۲ نرمال اسیدکلریدریک را برداشته و حجم آن را به وسیله آب مقطر به ۱۰۰۰ میلی لیتر می رسانیم. توضیح اینکه قبل از آنکه حجم به ۱۰۰۰ میلی لیتر برسد محلول پپسین تهیه شده را اضافه و سپس حجم را به یک لیتر می رسانیم.

پس از تهیه این محلولها، نمونه ای که با آسیاب دارای غربال یک میلی متری آسیاب شده است، را ابتدا تحت تأثیر مایع شکمبه و سپس آن را در معرض حمله پپسین قرار می دهند. بدین طریق که در مرحله اول نمونه غذا به مایع شکمبه (همراه بافر مربوطه) در ظرف مخصوص دارای سوپاپ یک طرفه خروج گاز ریخته شده و پس از ایجاد شرایط بیهوازی به مدت ۴۸ ساعت در حمام آب گرم قرار می دهند. در مرحله بعد، به مخلوط، محلول متشکل از اسید کلریدریک و پپسین اضافه گردیده و مجدداً مخلوط حاصله را به مدت ۴۸

ساعت دیگر در درجه حرارت ۳۹ درجه سانتیگراد در حمام آب گرم قرار می دهند تا هضم انجام گیرد. در هر دو مرحله هر ۸ ساعت یکبار نمونه ها تکان داده می شوند تا مخلوط کاملاً به هم بخورد. پس از ۴۸ ساعت دوم مخلوط هضم شده را صاف نموده، مواد نا محلول آن را جدا و خشک می کنند. سپس مواد جدا شده را می-سوزانند. اختلاف وزن مواد سوخته شده از مواد خشک شده، مواد آلی هضم نشده را معلوم می کند. حال تفاضل مواد آلی هضم نشده از مواد آلی موجود در نمونه، مواد آلی هضم شده را معین کرده و نهایتاً قابلیت هضم نمونه را مشخص می کند.

در مورد ارقام مختلف شاخص میزان ماده خشک مصرفی با استفاده از معادلات ارائه شده توسط مور (۲۰۰۲) و با استفاده از میزان دیواره سلولی برآورد شد. (معادله ۱):

$$\text{NDF}/120 = \text{ماده خشک مصرفی (درصدی از وزن بدن)}$$

میزان ماده خشک قابل هضم تولیدی (کیلوگرم در هکتار) از ضرب میزان ماده خشک تولیدی در هکتار در قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خام تولیدی از ضرب درصد پروتئین ماده خشک در میزان ماده خشک تولیدی در هکتار بدست آمد.

داده‌های بدست آمده در این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۷ تیمار و هر تیمار در ۳ تکرار آزمایشی آنالیز شد که مدل آماری کلی طرح به صورت

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \text{ می باشد که:}$$

Y_{ij} : مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، μ : میانگین صفت اندازه گیری شده، T_i : اثر اکوتیپ، ε_{ij} : اثر خطای آزمایش در نظر گرفته شده است. تجزیه آماری کلیه داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. همچنین معادله رگرسیون خطی (تابعیت) درصد قابلیت هضم ماده خشکو صفات اندازه گیری شده (ارتفاع در زمان برداشت، تعداد ساقه، تعداد ساقه، نسبت برگ به ساقه و...) به روش حذف پس رونده (Backward) و با در

نظر گرفتن ضریب تبیین (R^2) که به عنوان معیار صحت

مدل بکار برده می‌شود، برآورد گردید.

نتایج و بحث

میانگین صفات مربوط به عملکرد زراعی ۱۷ اکتیپ یونجه مورد بررسی در این تحقیق در جدول (۱) و میانگین ماده خشک مصرفی (برآوردی با استفاده از معادلات مور ۲۰۰۲) در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول ۱- میانگین عملکرد کیفی اکتیپ‌های برتر یونجه مناطق سردسیری (میانگین \pm اشتباه معیار)

نام اکتیپ	پروتئین خام (کیلوگرم در هکتار)	ماده خشک قابل هضم (تن در هکتار)	ماده آلی قابل هضم (تن در هکتار)	نسبت برگ به ساقه
چالستر	۶۹۵/۴۳ \pm ۶۰/۸۲ ^{ab}	۲/۲۵ \pm ۰/۱۲	۲/۱۲ \pm ۰/۱۱	۰/۸۱ \pm ۰/۰۵ ^{ab}
فامنین	۶۱۱/۹۳ \pm ۵۴/۶۱ ^a	۲/۰۵ \pm ۰/۱۹	۱/۹۳ \pm ۰/۱۹	۰/۹۲ \pm ۰/۰۴ ^{bc}
قره آغاج	۸۲۰/۵۶ \pm ۵۹/۹۲ ^b	۲/۷۰ \pm ۰/۱۳	۲/۴۸ \pm ۰/۱۲	۰/۸۸ \pm ۰/۰۴ ^{abc}
گله بانی	۶۴۷/۱۲ \pm ۳۹/۰۱ ^{ab}	۲/۳۶ \pm ۰/۱۰	۲/۲۰ \pm ۰/۱۰	۰/۸۲ \pm ۰/۰۵ ^{ab}
قره قزلو	۷۱۲/۹۵ \pm ۹۲/۵۵ ^{ab}	۲/۶۶ \pm ۰/۲۴	۱/۷۹ \pm ۰/۸۶	۰/۸۷ \pm ۰/۰۷ ^{ab}
قه‌اوند	۶۳۶/۰۴ \pm ۶۳/۴۴ ^{ab}	۲/۳۰ \pm ۰/۲۰	۲/۱۵ \pm ۰/۱۹	۰/۸۷ \pm ۰/۰۸ ^{ab}
قارقالوق	۶۲۲/۲۵ \pm ۱۳/۲۷ ^{ab}	۲/۰۹ \pm ۰/۱۶	۱/۹۷ \pm ۰/۱۵	۰/۸۷ \pm ۰/۰۳ ^{ab}
حکم آباد	۶۵۵/۱۵ \pm ۸۶/۰۰ ^{ab}	۲/۳۲ \pm ۰/۳۷	۲/۱۹ \pm ۰/۳۶	۰/۸۱ \pm ۰/۰۴ ^{ab}
کوزره	۵۸۹/۳۰ \pm ۳۵/۴۴ ^a	۲/۰۲ \pm ۰/۰۵	۱/۸۸ \pm ۰/۰۷	۰/۷۹ \pm ۰/۰۴ ^{ab}
ملک کندی	۶۲۱/۰۵ \pm ۶۹/۶۲ ^{ab}	۲/۱۷ \pm ۰/۲۸	۲/۰۴ \pm ۰/۲۶	۰/۸۱ \pm ۰/۰۳ ^{ab}
مهاجران	۷۰۲/۵۷ \pm ۸۶/۳۵ ^{ab}	۲/۲۷ \pm ۰/۳۶	۲/۰۸ \pm ۰/۳۵	۰/۷۴ \pm ۰/۰۳ ^a
اردویاد	۶۳۸/۲۵ \pm ۲۳/۷۹ ^{ab}	۲/۳۳ \pm ۰/۰۶	۲/۲۲ \pm ۰/۰۹	۰/۸۰ \pm ۰/۰۲ ^{ab}
ره‌نانی	۶۲۴/۲۶ \pm ۶۸/۸۰ ^{ab}	۲/۲۷ \pm ۰/۲۶	۲/۱۲ \pm ۰/۲۵	۰/۹۰ \pm ۰/۰۶ ^{abc}
سهند آوا	۷۹۱/۳۲ \pm ۵۸/۵۷ ^{ab}	۲/۷۰ \pm ۰/۱۶	۲/۴۹ \pm ۰/۱۵	۰/۸۰ \pm ۰/۰۳ ^{ab}
صدقیان	۶۷۷/۲۱ \pm ۳۷/۳۷ ^{ab}	۲/۱۳ \pm ۰/۱۱	۱/۹۷ \pm ۰/۱۱	۰/۸۶ \pm ۰/۰۱ ^{ab}
شورکات	۶۷۸/۵۱ \pm ۹۱/۹۷ ^{ab}	۲/۰۹ \pm ۰/۲۰	۱/۹۰ \pm ۰/۱۹	۰/۸۹ \pm ۰/۰۵ ^{abc}
سیلوانه	۷۳۷/۱۴ \pm ۱۰/۹۱ ^{ab}	۲/۲۶ \pm ۰/۰۷	۲/۰۶ \pm ۰/۰۸	۱/۰۴ \pm ۰/۰۵ ^c
میانگین کل	۶۷۴/۱۸ \pm ۱۴/۷۹	۲/۲۹ \pm ۰/۰۵	۲/۰۹ \pm ۰/۰۶	۰/۸۵ \pm ۰/۰۱

* حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد ($P > 0.05$) است.

و هوایی، افزایش الیاف خام در اثر ریزش برگ‌ها، عملیات بسته‌بندی و شرایط حمل و نقل می‌توانند بر قابلیت هضم ماده آلی یونجه تأثیر بگذارند (معیر ۱۳۸۲). البته در آزمایش حاضر جهت حذف این عوامل تمامی یونجه‌ها در شرایطی مشابه کاشته شد ولی به هر حال شرایط اقلیمی خاستگاه این اکتیپ‌ها بر خصوصیات فوق موثر بوده است. همچنین بین قابلیت

با توجه به نتایج جدول (۱)، در بین اکتیپ‌های مورد بررسی، اکتیپ کوزره کمترین و اکتیپ قره آغاج و سهند آوا بیشترین عملکرد ماده خشک قابل هضم در هکتار را دارا بودند. در مورد میزان عملکرد ماده آلی قابل هضم نیز اکتیپ قره قزلو کمترین و اکتیپ قره آغاج و سهند آوا بیشترین عملکرد را دارا بودند ($P > 0.05$). لازم به ذکر است که عواملی مانند شرایط آب

هضم ماده آلی و میزان دیواره سلولی همبستگی منفی، گزارش کرد که ضریب همبستگی بین قابلیت هضم ماده آلی و میزان دیواره سلولی در این تحقیق نیز منفی بود ($r = -0.285$). در این تحقیق نیز اکوتیپ قره قزلو با کمترین میزان دیواره سلولی بدون همی سلولز، بیشترین قابلیت هضم ماده آلی را در میان ۱۷ اکوتیپ داشت. نظر به اینکه با نزدیک شدن مرحله رسیدن علوفه (بلوغ یا بذر دهی)، میزان ماده آلی قابل هضم و محتویات برگ کاهش می‌یابد از این رو می‌توان گفت مواد قابل هضم علوفه خشک به مواد مغذی موجود در برگ وابسته است (کریمی ۱۳۶۹). محققین دیگر قابلیت هضم ماده آلی یونجه استان گیلان را به ترتیب ۵۷/۹۵ درصد و ۵۹/۰۰ درصد گزارش کردند (منافیرائی ۱۳۷۷ و

فضایلی ۱۳۸۷). همچنین در بررسی دیگر قابلیت هضم ماده آلی یونجه ۵۹/۶۷ درصد گزارش شد (شورنگ ۱۳۷۹). پژوهشگران دیگر قابلیت هضم ماده آلی یونجه (قره یونجه) را ۵۳/۵۰ درصد بدست آوردند (تقی‌زاده و همکاران ۱۳۸۰). مقایسه نتایج تحقیق حاضر با نتایج فوق نشان داد که قابلیت هضم ماده آلی ۱۷ اکوتیپ مورد بررسی، و به تبع آن میزان ماده آلی قابل هضم تولید شده در هر هکتار، کمتر از عدد گزارش شده توسط (منافی راثی ۱۳۷۷)، (فضایلی ۱۳۸۷) و (شورنگ ۱۳۷۹) است، اما نسبت به نتایج پژوهش دیگر (تقی زاده و همکاران ۱۳۸۰)، برخی از اکوتیپ‌ها کمتر و برخی دیگر بیشتر بود.

جدول ۲- میانگین ماده خشک مصرفی (برآوردی) اکوتیپ‌های برتر یونجه مناطق سردسیری (میانگین \pm اشتباه معیار)

نام اکوتیپ	ماده خشک مصرفی ^۱	نام اکوتیپ	ماده خشک مصرفی ^۱
چالستر	۲/۵۱ \pm ۰/۰۷ ^{ab}	ملک کندی	۲/۴۲ \pm ۰/۰۴ ^{ab}
فامنین	۲/۵۱ \pm ۰/۰۵ ^{ab}	مهاجران	۲/۳۷ \pm ۰/۰۴ ^a
قره آغاج	۲/۴۰ \pm ۰/۰۱ ^{ab}	اردوباد	۲/۵۱ \pm ۰/۰۱ ^{ab}
گله بانی	۲/۳۸ \pm ۰/۰۳ ^{ab}	رهنانی	۲/۴۵ \pm ۰/۰۱ ^{ab}
قره قزلو	۲/۵۲ \pm ۰/۰۶ ^b	سهند آوا	۲/۴۹ \pm ۰/۰۲ ^{ab}
قه‌اوند	۲/۳۸ \pm ۰/۰۲ ^{ab}	صدقیان	۲/۴۳ \pm ۰/۰۴ ^{ab}
قارقالوق	۲/۴۷ \pm ۰/۰۱ ^{ab}	شورکات	۲/۴۲ \pm ۰/۰۱ ^{ab}
حکم آباد	۲/۴۹ \pm ۰/۰۳ ^{ab}	سیلوانه	۲/۴۴ \pm ۰/۰۸ ^{ab}
کوزره	۲/۴۵ \pm ۰/۰۲ ^{ab}	میانگین کل	۲/۴۵ \pm ۰/۰۱

* حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد ($p > 0.05$) است. ۱- ماده ی خشک مصرفی (درصد از وزن بدن)، مطابق معادله (۱) برآورد گردید.

با دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز، همبستگی منفی دارد (هدایت ۱۳۸۱). ضریب همبستگی برآورد شده در این تحقیق، بین قابلیت هضم ماده خشک با دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز به ترتیب ($r = -0.444$) و ($r = -0.269$) بود که این همبستگی منفی با پژوهش (هدایت ۱۳۸۱) مطابقت دارد. به همین دلیل در میان اکوتیپ‌ها، قره قزلو با کمترین

میانگین مربوط به ماده خشک مصرفی، نمونه‌ها در جدول (۲) گزارش شده است. علت وجود اختلاف در قابلیت هضم ماده خشک در اکوتیپ‌های مورد بررسی، تفاوت در میزان دیواره سلولی آنها است (مکدونالد ۱۹۹۵). دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) از عوامل مؤثر بر قابلیت هضم ماده خشک می‌باشند به طوری که قابلیت هضم ماده خشک

میان ۶ اکوتیپ مورد بررسی، اکوتیپ گله بانی بیشترین مقدار درصد پروتئین حقیقی و کمترین میزان درصد نیتروژن غیرپروتئینی را داشت و نیز اکوتیپ قره آغاج کمترین میزان درصد پروتئین حقیقی و بیشترین میزان درصد نیتروژن غیرپروتئینی را داشت، که اختلاف بین اکوتیپ‌ها از نظر پروتئین حقیقی و نیتروژن غیرپروتئینی، معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). با اینکه اکوتیپ گله بانی کمترین میزان پروتئین خام و از طرفی کمترین میزان نیتروژن غیرپروتئینی را داشت و با توجه به اینکه اختلاف نیتروژن غیرپروتئینی از پروتئین خام، میزان پروتئین حقیقی را نشان می‌دهد (تقی زاده و فزومند ۱۳۸۶)، بنابراین اکوتیپ گله بانی بیشترین پروتئین حقیقی را داشت. تفاوت در میزان پروتئین حقیقی می‌تواند ناشی از تفاوت در میزان بخش‌های تشکیل دهنده آن یعنی B_1, B_2, B_3 و C باشد و یا می‌تواند ناشی از تفاوت در میزان دیواره سلولی اکوتیپ‌ها، میزان نیتروژن نامحلول در شوینده خنثی و نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی باشد. زیرا نیتروژن نامحلول در شوینده خنثی در واقع نیتروژنی است که در دیواره سلولی از طریق پیوند کووالانسی به کربوهیدراتها (گلیکو پروتئینها) متصل می‌شود و نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی در واقع نیتروژنی است که در دیواره سلولی به صورت ترکیب با لیگنین یافت می‌شود.

درصد دیواره سلولی، بیشترین درصد قابلیت هضم ماده خشک و ماده قابل هضم خشک (در هر هکتار) را دارا بود. منافی راثی (۱۳۷۷) قابلیت هضم ماده خشک یونجه استان گیلان را ۶۱/۳۱ درصد و (فضایلی ۱۳۸۷) قابلیت هضم ماده خشک یونجه استان گیلان را ۵۶/۸۰ درصد گزارش کردند. همچنین (شورنگ ۱۳۷۹) قابلیت هضم ماده خشک یونجه را ۶۸/۳۲ درصد گزارش کرد. محققین دیگری قابلیت هضم ماده خشک یونجه (قره یونجه) را ۶۱/۵۰ درصد بدست آوردند (تقی‌زاده و همکاران ۱۳۸۰).

پژوهشگران دیگری بیان نمود که دیواره سلولی از عوامل مؤثر بر میزان ماده خشک مصرفی می‌باشد و همبستگی منفی بین آنها وجود دارد زیرا غلظتهای بالای NDF خوراک (یونجه)، سبب پرشدگی شکمبه و کاهش مقدار ماده خشک مصرفی می‌شود (مرتنز ۱۹۹۷ تامسون و همکاران ۱۹۸۹). به همین دلیل اکوتیپ مهاجران با بیشترین میزان NDF، کمترین مقدار ماده خشک مصرفی و بالعکس، اکوتیپ قره قزلو با کمترین میزان NDF، بیشترین مقدار ماده خشک مصرفی برآورد شده را در میان اکوتیپ‌های مورد بررسی دارد. از میان ۱۷ اکوتیپ مورد بررسی، ۶ اکوتیپ (جدول ۳) که دارای بیشترین عملکرد ماده خشک قابل هضم در هکتار بودند، انتخاب و میانگین پروتئین حقیقی اندازه گیری شده آنها در جدول (۳) ارائه شده است که در

جدول ۳- میانگین درصد پروتئین حقیقی در ۶ اکوتیپ برتر یونجه مناطق سردسیری (میانگین \pm اشتباه معیار)

نام اکوتیپ	پروتئین حقیقی	نیتروژن غیر پروتئینی*
گله بانی	۶۲/۱۰ \pm ۰/۸۰	۳۷/۸۹ \pm ۰/۸۰
مهاجران	۵۹/۷۹ \pm ۴/۸۹	۴۰/۱۹ \pm ۴/۸۹
قره قزلو	۵۹/۷۲ \pm ۳/۶۷	۴۰/۲۷ \pm ۳/۶۷
چالستر	۵۸/۱۶ \pm ۴/۲۵	۴۱/۸۳ \pm ۴/۲۵
سهند آوا	۵۷/۵۱ \pm ۲/۲۱	۴۲/۴۸ \pm ۲/۲۱
قره آغاج	۵۵/۳۱ \pm ۳/۴۶	۴۴/۶۸ \pm ۳/۴۶
میانگین کل	۵۸/۷۷ \pm ۱/۳۰	۴۱/۲۲ \pm ۱/۳۰

حروف مشابه یا عدم حرف در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد ($P > 0.05$) است *معادل پروتئین نیتروژن موجود در سایر ترکیبات، غیر از پروتئین

جدول ۴- مقایسه ترکیبات شیمیایی یونجه خشک در اوایل گل‌دهی (NRC ۱۹۸۹) و نتایج آزمایش حاضر (میانگین ۱۷ اکوتیپ)

Ash ^۴	ADF ^۳	NDF ^۲	CP ^۱	یونجه در اوایل گل دهی
۹/۶۰	۳۱/۰۰	۴۲/۰۰	۱۸/۰۰	NRC
۹/۵۳	۳۴/۴۳**	۴۸/۹۸**	۱۶/۵۷**	آزمایش حاضر

* بیانگر وجود تفاوت معنی دار در سطح ۱ درصد ($P < 0/01$) است. ۱- پروتئین خام (درصد). ۲- دیواره سلولی (درصد). ۳- دیواره سلولی بدون همی سلولز (درصد). ۴- خاکستر خام (درصد).

از انجایی که معادله فوق با استفاده از داده های زراعی ۱۷ اکوتیپ یونجه و با دقت قابل قبولی برآورد گردید، بنابر این معادله فوق می تواند به عنوان یک فرمول کاربردی برای تعیین قابلیت هضم ماده خشک از روی میزان دیواره سلولی و ارتفاع در زمان برداشت یونجه، و همچنین جهت تعیین زمان مناسب برداشت و یا انتخاب ارقام مطلوب یونجه استفاده شود.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، در میان ۱۷ اکوتیپ برتر مناطق سردسیری، می توان اکوتیپ قره آغاج را با بیشترین عملکرد علوفه خشک بر حسب تن در هکتار ($0/27 \pm 0/95$) و بیشترین ماده خشک قابل هضم بر حسب تن در هکتار ($0/13 \pm 2/70$) و میزان پروتئین تولیدی ($820/56$ کیلوگرم در هکتار) به عنوان اکوتیپ برتر معرفی نمود. از آنجایی که یونجه در تأمین پروتئین جیره نقش مهمی را ایفا می کند و با توجه به اینکه یکی از اهداف این تحقیق طبقه بندی اکوتیپ های سردسیری بر اساس محتوای پروتئین آنها و تعیین اکوتیپ برتر از نظر محتوای بیشترین درصد پروتئین خام و پروتئین حقیقی است، می توان اکوتیپ چالشر با بیشترین درصد پروتئین خام ($0/64 \pm 17/73$) و اکوتیپ گله بانی با بیشترین درصد پروتئین حقیقی ($0/80 \pm 62/10$) را از این نظر به عنوان اکوتیپ های برتر معرفی نمود و می توان در برنامه های تلاقی اکوتیپ ها از خصوصیت آنها بهره برد. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق و مقایسه های آنها با مقادیر ارائه شده در جداول NRC، می توان نتیجه

در جدول (۴) ترکیبات شیمیایی علف خشک یونجه در اوایل گل دهی که توسط (NRC ۱۹۸۹) پیشنهاد شده، با نتایج تحقیق حاضر مقایسه شده است، زیرا اکوتیپ های مورد بررسی در این تحقیق نیز در مرحله اوایل گل دهی برداشت و آنالیز آزمایشگاهی بر روی آنها انجام گردید (از ارسی ۱۹۸۹).

با توجه به جدول (۴)، تفاوت بین میانگین درصد پروتئین خام ($0/39 \pm 16/57$) ۱۷ اکوتیپ مورد بررسی در این تحقیق با درصد پروتئین خام NRC معنی دار شد ($P < 0/01$). تفاوت بین میانگین درصد دیواره سلولی نمونه های یونجه ($0/86 \pm 48/98$) با درصد دیواره سلولی NRC ($42/00$) و نیز بین میانگین درصد دیواره سلولی بدون همی سلولز ۱۷ اکوتیپ یونجه ($0/89 \pm 34/43$) با درصد دیواره سلولی بدون همی سلولز NRC ($31/00$) معنی دار شد ($P < 0/01$). همچنین بین میانگین درصد خاکستر خام ۱۷ اکوتیپ یونجه ($0/22 \pm 9/53$) با درصد خاکستر خام NRC ($9/60$) اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P > 0/05$). با توجه به تفاوت در شرایط اقلیمی، خاک، نور، مدیریت برداشت، نوع رقم، تحقیق حاضر با تحقیقات NRC، این تفاوتها منطقی به نظر می رسند. معادله رگرسیون خطی تعیین درصد قابلیت هضم ماده خشک با روش حذف پس رونده (Backward) و با در نظر گرفتن بالاترین ضریب تبیین، و با استفاده از داده های زراعی (که در مقاله حاضر گزارش نشده است) به شرح ذیل برآورد شد:

=قابلیت هضم ماده خشک (درصد)

$$\text{ارتفاع در زمان برداشت} \times 0/203 + (1/161 \text{ NDF} \times) - 97/612$$

در نتیجه کارایی مطلوب را نخواهند داشت. بنابراین هنگام استفاده از اکوتیپی خاص در تغذیه دام، بهتر است دامپروران و متخصصین تغذیه دام با استناد به مقادیر بدست آمده در مورد ارقام داخلی یونجه به تنظیم جیره بپردازند.

گرفت که کیفیت اکوتیپ‌های برتر یونجه مناطق سردسیری کشور در مقایسه با یونجه‌ای که توسط NRC ارائه شده تا حدی پایین‌تر می‌باشد. بنابراین از لحاظ کاربردی، اعداد ارائه شده توسط NRC با اعداد واقعی مربوط به یونجه در داخل ایران تفاوت داشته و

منابع مورد استفاده

- تقی زاده، ا، مقدم غ، شجاع ج، جانمحمدی ح، یاسان پ، ۱۳۸۰. تعیین تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام برخی از مواد غذایی خشبی و متراکم به روش *in situ* در گوسفند، مجله دانش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- تقی زاده، ا، فرهومند پ، ۱۳۸۶. تغذیه علمی گاو شیری. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.
- شفیعی ورزنه ح. ۱۳۸۲. بررسی تغییرات ارزش غذایی یونجه (منطقه فامنین همدان) از مرحله برداشت تا زمان مصرف در تغذیه دام، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا.
- شورنگ پ، ۱۳۷۹. تعیین ارزش غذایی برخی از مواد خوراکی با استفاده از دو روش آزمایشگاهی و روش کیسه های نایلونی، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- علوی س م، ۱۳۷۹. ارزیابی داده های مربوط به ارزش غذایی منابع خوراک دام کشور (علوفه ای و خشبی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، معاونت آموزش و تحقیقات مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره).
- فضائی ح، ۱۳۸۷. تعیین ارزش غذایی بقایای کارخانجات چای خشک کنی در تغذیه نشخوارکنندگان، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
- قورچی ت، ۱۳۷۴. تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم گیاهان غالب مراتع استان اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- کریمی ه، ۱۳۶۹. یونجه، چاپ اول، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- منافی راثی ح، ۱۳۷۷. تعیین و بررسی قابلیت هضم و تجزیه پذیری برخی از مواد خشبی استان گیلان با استفاده از دو روش *in vitro* و *in sacco*، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- معیر ع، ۱۳۸۲. بررسی تغییرات ارزش غذایی یونجه (منطقه قهاوند همدان) از مرحله برداشت تا زمان مصرف در تغذیه دام، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا.
- موحدی ز، ۱۳۸۵. ارزیابی نهایی اکوتیپ های برتر مناطق سردسیری یونجه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- هدایت ن، ۱۳۸۱. ارزش غذایی سه گونه یونجه یکساله و خوشخوراکی آنها در گوسفند، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis (17th Ed.). Association of official Analytical chemists. Washington, D.C.
- Thomson EF and Rihawi S, 1989. Voluntary intake and digestibility of barley straw as influenced by variety and supplementation with either barley grain or cottonseed cake. *Animal Feed Science and Technology* 26:105-118.
- Licitra G, Hernandez TM and Vansoest PJ, 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology* 57:347-357.

- Mc Donald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD and Morgan CA, 1995. Animal nutrition (15th ed). Inc, New York
- Mertens DR, 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cattle. Dairy Science Journal 80:1463-1482.
- Moore JE and Undersander DJ, 2002. Relative forage quality, an alternative to relative feed value and quality index. Proceeding 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium.
- National Research Council, 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (6th ed). National Academy press, Washington, DC, USA.
- Tilley JMA and Terry RAA, 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society 18:104-111.
- Vansoest PJ, 1987. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press, USA.

Nutritive value and quality performance comparison of seventeen superior cold-region alfalfa ecotypes, in ruminant nutrition

AR Aghashahi*¹, H Karimzadeh ², A Taghizadeh³ and MA Mofidian⁴

Received: 01, 2013 Accepted: August 23, 2014

¹Associate Professor, Department of Animal Nutrition and Physiology, Animal Sci Res, Inst. Karaj, Iran

²Graduated MSc, Department of Animal Science, Maraghe Branch, Islamic Azad University-Maraghe, Iran

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

⁴Instructor, Iran seed and plant improvement Institute, Karaj, Iran

*Corresponding author: Email: araghashahi@yahoo.com

Abstract

This study was carried out to determine the nutritive value of 17 superior cold-region ecotypes of alfalfa. The ecotypes included: Chaleshtor, Famenine, GharahAghaj, Gallebani, GharahGhezloo, Ghahavand, Gharghalogh, Hokm Abad, Koozareh, MalekKandi, Mohajeran, Ordoobad, Rehnani, Sahand Ava, Sedghian, Shoorkat and Silvaneh. The yield performance of the ecotypes was determined in similar cultivating and climatic conditions. Chemical analyses were determined according to AOAC procedure and Digestibility of the ecotypes was measured using Tilley and Terry *in vitro* method. Six superior ecotypes were selected and were analyzed for true protein (TP) and non protein nitrogen (NPN). The means TP and NPN of six superior ecotypes (Gallebani, Mohajeran, GharahGhezloo, Chaleshtor, Sahand Ava and GharahAghaj), were 79.10, 59.62, 59.72, 58.16, 57.51 and 55.31, respectively and no significant difference observed between treatments. Dry matter, digestible dry matter and crud protein, Mt production/hectare of GhareAghaj ecotype were 4.95 ± 0.27 , 2.7 ± 0.13 , and 0.821 ± 0.60 , respectively and can be introduce as superior between the ecotypes.

Key words: Alfalfa, Digestibility, Non protein Nitrogen, Performance, True protein