

مطالعه کیفیت علوفه گونه‌های مهم مراتع استپی پشتکوه استان یزد

ناصر باغستانی میدی^۱، حسین ارزانی^۲، محمدتقی زارع^۳ و جلال عبداللهی^۴

چکیده

آگاهی از کیفیت علوفه در تعیین ظرفیت چرا و مدیریت بهینه دام و مرتع امری ضروری است. به‌همین انگیزه تغییرات ارزش غذایی گیاهان غالب *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* در ایستگاه تحقیقات مرتع نیر، به‌عنوان الگویی از مراتع استپی در منطقه پشتکوه استان یزد طی سالهای ۸۰-۱۳۷۸ تحت بررسی قرار گرفت. علوفه گیاهان مورد نظر در هر سال طی ۶ مرحله با فاصله ماهیانه از اواخر اردیبهشت تا اواخر مهر برداشت گردید. نمونه‌گیری در هر مرحله با قطع علوفه موجود در محدوده ۴۰ پلات ۲ مترمربعی صورت گرفت. درصد پروتئین خام، میزان انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم ماده خشک علوفه و درصد مواد معدنی کلسیم و فسفر به‌عنوان شاخصهای کیفیت علوفه انتخاب شدند. درصد پروتئین پس از اندازه‌گیری میزان ازت با روش کج‌لدال و ضرب در عدد ۶/۲۵ مشخص شد. میزان انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم علوفه خشک بعد از تعیین ماده خشک قابل هضم از فرمول پیشنهادی Oddy و همکاران (۱۹۸۳) و لحاظ آن در معادله ارائه شده کمیسیون کشاورزی استرالیا (۱۹۹۰) برآورد گردید. میزان درصد مواد معدنی کلسیم و فسفر با روشهای پیشنهادی AOAC (۱۹۹۰) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که عموماً میزان متغیرهای ارتقاءدهنده ارزش غذایی علوفه گیاهان مورد بررسی در اردیبهشت، بیشتر و با گذشت زمان از میزان آنها کاسته می‌شود، ولی دامنه تغییرات در گونه‌ها و حتی در یک گونه طی سالهای مورد بررسی از روند یکسانی تبعیت نمی‌کنند. با کم شدن میزان بارندگی اگرچه مقدار علوفه از نظر کمی کاهش می‌یابد، ولی کیفیت علوفه همسو با آن تغییر نمی‌کند و هر گونه گیاهی با واکنش خاصی روبرو است. نتایج این پژوهش که مبتنی بر داده‌های اندازه‌گیری شده با روش آزمایشگاهی می‌باشد، پایین‌تر از مقادیر ارزش غذایی قابل برداشت دام به‌نظر می‌رسد. زیرا دام در مصرف علوفه، گزینشی عمل کرده و قسمتهای با کیفیت بهتر گیاهان را برداشت می‌کند.

واژه‌های کلیدی: *Stipa barbata*، *Artemisia sieberi*، *Salsola rigida*، کیفیت علوفه، استپی، یزد.

۱- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد.

E-mail: N-baghestani@yahoo.com

۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد.

۴- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد.

مقدمه

کیفیت علوفه بیانگر ارزش غذایی و مقدار انرژی‌ای است که در دسترس دام قرار می‌گیرد، به عبارت دیگر مقدار مواد مغذی‌ای است که حیوان در کوتاهترین مدت از علوفه بدست می‌آورد (۴). در تعیین ارزش غذایی گیاهان معیارهای متعددی مد نظر قرار گرفته است. Cook و همکاران (۱۹۵۲) و Stoddart و همکاران (۱۹۷۵) اعلام می‌دارند که استفاده از انرژی متابولیسمی برای ارزیابی در شرایط مرتع، به خصوص موقعی که گیاهان بوته‌ای قسمت بیشتر علوفه در دسترس دام را تشکیل می‌دهند مهم است. در جداول احتیاجات غذایی حیوانات اهلی به کل مواد مغذی قابل هضم، انرژی قابل هضم، انرژی متابولیسمی، انرژی خالص، پروتئین خام، میزان کلسیم، فسفر، ویتامین A و D اشاره شده است (۲۳). Biondini و همکاران (۱۹۸۶) پروتئین خام، فسفر، محتوی دیواره سلولی و قابلیت هضم آزمایشگاهی را جهت مطالعه ارزش غذایی گیاهان بکار برده و اعلام کردند که پروتئین خام مؤثرترین عامل بر کیفیت علوفه گیاهی محسوب می‌شود. میزان فسفر، قابلیت هضم آزمایشگاهی و محتوی دیواره سلولی به ترتیب در مراتب بعدی قرار می‌گیرند. Pitt (۱۹۸۶) پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی سلولز، کلسیم و فسفر را جهت مطالعه کیفیت علوفه یک گونه آگروپایرون اندازه‌گیری کرد. Nissinen (۲۰۰۱) جهت مطالعه کیفیت علوفه *Phleum pratense* متغیرهای پروتئین خام، فیبر خام و قابلیت هضم آزمایشگاهی را مورد بررسی قرار داد. Fukuda و Yaji (۲۰۰۱) جهت مقایسه کیفیت علوفه چند گونه مرتعی، CP، ADF، NDF، کلسیم، فسفر، منیزیم و پتاسیم را مورد بررسی قرار دادند. Jung (۱۹۸۷) اعلام کرد که می‌توان سه ترکیب پروتئین خام، NDF و ADF را به عنوان شاخص اندازه‌گیری برای کیفیت علوفه بکار برد. مقدم (۱۳۷۷) اعلام می‌دارد که هر اندازه میزان پروتئین زیاد و سلولز کمتر باشد، ارزش غذایی گیاه بیشتر خواهد بود. میزان کل مواد مغذی

قابل هضم^۱ علوفه در تعیین نیاز غذایی دام کاربرد وسیعی دارد. سازمان جنگلها و مراتع، مجموع مواد غذایی قابل هضم علوفه مراتع را مبنای محاسبه ظرفیت چرای مراتع ایران در نظر گرفته است (۱۱). ارزانی (۱۳۷۸) اعلام می‌دارد که اندازه‌گیری تمامی عوامل شیمیایی و مؤثر در تعیین کیفیت علوفه زمان بر و پرهزینه است و بهتر است که مؤثرترین و حداقل عوامل مهم را در تعیین کیفیت علوفه بررسی کرد. اندازه‌گیری سه عامل پروتئین خام (CP)، قابلیت هضم ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) از عوامل دیگر اهمیت بیشتری دارند. بشری و همکاران (۱۳۸۰) در بررسی کیفی علوفه قابل استفاده مراتع لرستان، ابتدا با انجام تجزیه شیمیایی گونه‌های گیاهی، مقادیر نیتروژن، پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) و انرژی خام را اندازه‌گیری و با استفاده از روشهای موجود، انرژی متابولیسمی و پروتئین قابل هضم و کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) را برآورد کرده و به‌عنوان معیارهای کیفی علوفه مورد توجه قرار داده‌اند. زهدی (۱۳۸۰) در بررسی کیفیت علوفه اندامهای ۵ گونه گندمی لرستان، درصد پروتئین خام، ADF، NDF، درجه هضم‌پذیری، انرژی متابولیسمی، درصد ماده خشک و نسبت اندامهای مختلف گیاه را به‌عنوان معیارهای کیفی علوفه اندازه‌گیری کرد. کابلی (۱۳۸۰) در بررسی کیفیت علوفه ۵ گونه مرتعی در دو منطقه اقلیمی مرطوب فراسرد و نیمه‌مرطوب سرد لرستان دیواره سلولی منهای همی سلولز، پروتئین خام و فسفر را به‌عنوان مهمترین شاخصهای تعیین کیفیت علوفه در گوسفند معرفی کرده است.

به‌طور کلی سه روش آزمایشگاهی (in-vitro)، بیولوژیکی یا مستقیم (in-vivo) و میکروبیولوژیکی (in-situ) برای اندازه‌گیری مؤلفه‌های کیفیت علوفه وجود دارد. Cochran و Broderick (۱۹۹۹) اعلام می‌دارند که روشهای in-vivo به مقدار مواد

1- Total Digestible Nutrients (TDN)

غذایی زیاد احتیاج دارد و تغییرات زیادی متأثر از شرایط دام و عوامل دیگر در نتایج بروز می‌کند که برای کسب نتایج واقعی به تکرارهای آزمایشی کافی احتیاج خواهد بود، بنابراین هزینه‌ها افزایش می‌یابد. این امر کاربرد روش *in-vivo* را محدود کرده و باعث توسعه روشهای *in-vitro* و *in-situ* گردیده است. ارزانی (۱۳۷۸) اعلام می‌دارد که روش مستقیم در شرایط زراعی مشکلی ندارد، زیرا به راحتی علوفه مورد نیاز دام تأمین می‌گردد، ولی در مراتع به خصوص در مورد گیاهان نادر مشکل ساز است و نمی‌توان علوفه کافی برای در اختیار دادن دام بدست آورد. به همین دلیل روشهای آزمایشگاهی ابداع شده است که به روشهای *in-vitro* معروف هستند. در این روش مقدار کمی علوفه برای انجام آزمایشها و تعیین مؤلفه‌های تعیین کننده کیفیت علوفه مورد نیاز است که تهیه آن زیاد دشوار نیست. زهدی (۱۳۸۰) اعلام می‌دارد، که با توجه به این نکته که بین نتایج دو روش *in-vivo* و *in-vitro* همبستگی زیادی وجود دارد، می‌توان با استفاده از تجزیه‌های آزمایشگاهی و روابط و معادلات پیش‌بینی شده به سادگی کیفیت علوفه را مشخص کرد.

ارزش غذایی علوفه مراتع به ترکیب گیاهی و مرحله استفاده از آن در هر مرتع بستگی دارد و گونه‌های مختلف گیاهی دارای ارزش غذایی متفاوتی هستند (۴، ۱۰، ۱۵). آگاهی از ترکیبهای شیمیایی گونه‌های مرتعی که مورد چرای دام قرار می‌گیرند و مطالعه تأثیر متغیرهای خارجی از قبیل اقلیم و مرحله رویشی بر تغییرات آنها از موارد ضروری در مدیریت دام و مرتع می‌باشد. این اطلاعات می‌تواند ضمن کاربرد در تعیین ظرفیت چرا (۵) و بهره‌برداری بهینه از علوفه مرتعی، راهگشای شناخت کمبودهای احتمالی برخی از مواد مغذی در خوراک دام استفاده کننده از مرتع باشد (۱۵). بنابراین دستیابی به میزان ارزش غذایی گیاهان مهم مراتع استپی یزد، به‌عنوان راهنمایی در مدیریت دام و مرتع منطقه و رویشگاههای مشابه آن در سطح کشور از اهداف این پژوهش می‌باشد.

مواد و روشها

۱- مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در محدوده ایستگاه تحقیقات مرتع نیر واقع در منطقه پشتکوه از توابع شهرستان تفت استان یزد صورت گرفته است. این عرصه الگویی از مراتع دشتهای مرتفع در مناطق استپی محسوب می‌شود. متوسط بارندگی منطقه ۱۳۰ میلیمتر (۱)، و میزان بارندگی در سه سال ۸۰-۱۳۷۸ (زمان اجرای پژوهش) به ترتیب برابر ۱۵۵، ۲۷ و ۱۰۸ میلیمتر می‌باشد که در عرف منطقه در ردیف سالهای نسبتاً مساعد، بسیار خشک و نسبتاً خشک قرار می‌گیرند.

۲- معرفی گیاهان تحت بررسی

سه گونه گیاهی شاخص در این ایستگاه *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* می‌باشند که در این مطالعه مورد توجه هستند. گونه *S. rigida* به نام فارسی شورشرقی (۱۶)، به علت خوشخوراکی زیاد پیوسته و به شدت مورد چرا واقع می‌شود و به دلیل نرسیدن به مرحله دانه‌دهی ازدیاد طبیعی آن به‌سختی امکان‌پذیر است (۱۲). پیمانی‌فرد و همکاران (۱۳۶۰) نیز این گیاه را خوشخوراک اعلام داشته‌اند، ولی در کد گیاهان مرتعی ایران در ردیف گونه‌های طبقه II آمده است (۹). ظهور غنچه‌های گل در منطقه مورد مطالعه از نیمه اول مرداد آغاز گردیده، اوج گلدهی در اواخر مرداد و بذردهی آن از نیمه دوم آبان ماه آغاز و تا آذرماه ادامه دارد. گونه *A. sieberi* به نام فارسی درمنه دشتی (۱۶)، به‌خوبی مشخص‌کننده فلور منطقه استپی می‌باشد (۱۲). پیمانی‌فرد و همکاران (۱۳۶۰) این گیاه را مقاوم به چرای مفرط و خوشخوراک اعلام داشته‌اند و در کد گیاهان مرتعی ایران این گونه از نظر خوشخوراکی در ردیف گونه‌های طبقه II طبقه‌بندی شده است (۹). ظهور غنچه‌های گل در منطقه مورد مطالعه از اوایل مرداد آغاز گردیده، اوج گلدهی نیمه دوم شهریور و بذردهی آن از اوایل آبان

آغاز و تا پایان آذر ادامه دارد. گونه *S. barbata* گیاه گندمی چندساله به نام فارسی استپی ریش‌دار (۱۶) از گونه‌های شاخص استپ می‌باشد (۱۲). پیمانی فرد و همکاران (۱۳۶۰) این گیاه را خوشخوراک اعلام می‌دارند، ولی در کد گیاهان مرتعی ایران، این گیاه از نظر خوشخوراکی در ردیف گونه‌های طبقه III قرار گرفته است (۹). ظهور ساقه‌های حامل سنبله در نیمه دوم اردیبهشت آغاز می‌گردد و بذردهی همراه با ریزش بذر در اواخر خرداد شروع شده و ریزش بذر تا پایان تیر ماه ادامه می‌یابد.

۳- روشهای نمونه‌برداری، اندازه‌گیری ترکیبهای شیمیایی و برآورد کیفیت علوفه

برای تعیین ارزش غذایی گیاهان معیارهای متعددی مد نظر قرار می‌گیرد. ولی در بیشتر منابع به مؤلفه‌های درصد پروتئین خام، کلسیم، فسفر، دیواره سلولی منهای همی سلولز، ماده خشک قابل هضم و میزان انرژی متابولیسمی توجه بیشتری شده است (۴، ۷، ۱۵، ۱۷، ۲۳). بنابراین در این بررسی متغیرهای مذکور جهت تعیین ارزش غذایی گیاهان مد نظر قرار گرفت. به همین منظور نمونه‌گیری در ۶ مرحله با فاصله ماهیانه از اواخر اردیبهشت تا پایان مهرماه طی سه سال (۸۰-۱۳۷۸) انجام گرفت. جهت نمونه‌گیری در هر مرحله از علوفه‌های قطع شده در محدوده ۴۰ پلات ۲ مترمربعی که به صورت سیستماتیک در محدوده قرق شده مرتع مستقر می‌گردید، استفاده به عمل آمد. نمونه‌ها به صورت تفکیک شده به آزمایشگاه منتقل و در هوای آزاد خشک گردید. نمونه‌های خشک شده توسط آسیای برقی خرد شد. این نمونه‌ها پس از عبور از الک ۴۰ مش به خوبی مخلوط و کدگذاری گردید. برای اندازه‌گیری درصد ماده خشک، نمونه در هوای خشک به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۵-۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار گرفته و با تعیین درصد رطوبت، میزان درصد ماده خشک نمونه در صفر درصد رطوبت محاسبه گردید. اندازه‌گیری درصد نیتروژن با روش کج‌دال^۱ و اندازه‌گیری دیواره سلولی منهای

1- Kjeldhal Method

همی سلولز برای تعیین درصد ADF نمونه‌ها از روش ون‌سوست^۱ (۱۹۶۳) انجام شد (۴، ۱۰، ۱۵). درصد مواد معدنی، کلسیم و فسفر موجود در ماده خشک گیاهان با روشهای ارائه شده توسط AOAC^۲ (۱۹۹۰) اندازه‌گیری گردید. متغیرهای میزان پروتئین خام (CP%)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD%) و میزان انرژی متابولیسمی (ME) موجود در هر کیلوگرم ماده خشک به شرح زیر برآورد گردید:

الف: تعیین درصد پروتئین خام (CP%)^۳

جهت تعیین میزان پروتئین خام، ابتدا میزان نیتروژن موجود در علوفه با روش کج‌لدال اندازه‌گیری و با ضرب آن در عدد ۶/۲۵ میزان پروتئین خام محاسبه گردید.

ب: تعیین درصد ماده خشک قابل هضم (DMD%)^۴

برای تعیین درصد ماده خشک قابل هضم از فرمول پیشنهادی Oddy و همکاران (۱۹۸۳) به شرح زیر استفاده شد (۲۵):

$$DMD\% = 83.58 - (0.824 ADF\% + 2.626 N\%) \quad (R^2 = 0.95)$$

در این معادله DMD% درصد ماده خشک قابل هضم، ADF% درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز و N% بیانگر درصد نیتروژن می‌باشد.

ج: تعیین میزان انرژی متابولیسمی (ME)^۵

مقدار انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم ماده خشک از معادله ارائه شده توسط کمیسیون کشاورزی استرالیا^۶ (۱۹۹۰) تعیین گردید (۴، ۱۰، ۱۵).

$$ME = 0.17 DMD\% - 2$$

1- Van - Soest, 1963

2- Association of Official Analytical Chemists, 1990

3- Crude Protein Percentage

4- Dry Matter Digestible Percentage

5- Metabolizable Energy MJ/Kg Dry Matter

6- Standard Committee of Agriculture, 1990

در این معادله $DMD\%$ درصد ماده خشک قابل هضم و ME بیانگر مقدار انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم علوفه خشک بر حسب مگا ژول می‌باشد.

نتایج

نتایج ترکیبهای شیمیایی علوفه گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف و در کل فصل رویش طی سالهای ۸۰-۱۳۷۸ در جداول شماره ۱ الی ۴ ارائه گردیده است.

در طول سال ۱۳۷۸، در گونه *Salsola rigida* بیشترین میزان پروتئین خام، کلسیم و فسفر در اردیبهشت (مرحله رویشی) و ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی در خرداد (ادامه مرحله رویشی) بوده است. در سال ۱۳۷۹، حداکثر میزان پروتئین خام و فسفر در اردیبهشت (مرحله رویشی) و بیشترین میزان سایر موارد تحت مطالعه در مهر (آغاز رسیدن بذر) رخ داده است. در سال ۱۳۸۰ نیز این حداکثرها در اردیبهشت و خرداد (مرحله رویشی) اتفاق افتاده است (جدول شماره ۱).

در طول سال ۱۳۷۸، در گونه *Artemisia sieberi* بیشترین میزان پروتئین خام و کلسیم در اردیبهشت (مرحله رویشی)، فسفر در شهریور (اوج گلدهی) و ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی در مرداد (آغاز گلدهی) بوده است. در سال ۱۳۷۹، حداکثر پروتئین خام، درصد ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی در اردیبهشت (مرحله رویشی)، کلسیم در مهر (آغاز رسیدن بذر) و فسفر در شهریور (اوج گلدهی) می‌باشد. در سال ۱۳۸۰، بیشترین مقدار پروتئین خام در اردیبهشت (مرحله رویشی)، کلسیم و فسفر در تیر (ظهور غنچه‌های گل) و ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی در مرداد (آغاز گلدهی) رخ داده است (جدول شماره ۲).

در طول سال ۱۳۷۸، در گونه *Stipa barbata* بیشترین میزان پروتئین خام، کلسیم، فسفر، ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی در اردیبهشت (مرحله اوج گلدهی) بوده است. در سال ۱۳۷۹، بیشترین مقدار پروتئین خام، کلسیم و فسفر در اردیبهشت

(مرحله اوج گلدهی) و ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی درخرداد(مرحله بذردهی) می‌باشد. در سال ۱۳۸۰ نیز حداکثر میزان کلسیم در تیر (مرحله ریزش بذر) و بقیه موارد در اردیبهشت (مرحله اوج گلدهی) اتفاق افتاده است (جدول شماره ۳).

براساس آمار بدست آمده مشخص می‌گردد که گونه *Salsola rigida* از نظر درصد ماده خشک قابل هضم و میزان انرژی متابولیسمی در ردیف اول و از جهت درصد پروتئین خام و فسفر در مرتبه دوم و در رابطه با درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز در مرتبه سوم قرار می‌گیرد. در گونه *Artemisia sieberi* درصد پروتئین خام و فسفر در مرتبه اول و درصد کلسیم و دیواره سلولی منهای همی سلولز در مرتبه دوم قرار داشتند و همچنین از نظر درصد ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی با گونه *Stipa barbata* تفاوتی نداشته و در ردیف دوم جای دارد. گونه *Stipa barbata* از جهت درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز در مرتبه اول و از جهت درصد پروتئین خام، کلسیم و فسفر در مرتبه سوم واقع می‌شود. در مجموع ترتیب این سه گونه از نظر ارزش غذایی شامل *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* می‌باشد (جدول شماره ۴ و شکل‌های شماره ۱ الی ۶).

بحث و نتیجه‌گیری

اگرچه درباره ارزش غذایی گیاهان مرتعی تحقیقات زیادی صورت گرفته است، ولی متأسفانه در مورد گونه‌های مورد نظر در این بررسی اطلاعات اندکی در دسترس می‌باشد. قره‌باش و همکاران (۱۳۸۰) ارزش غذایی دو گونه درمنه کوهی و درمنه دشتی را با استفاده از قوچ اخته شده نژاد دالاق و با اندازه‌گیری متغیرهای میزان مصرف اختیاری، قابلیت هضم مواد مغذی و ارزش انرژی‌زایی مورد مقایسه قرار داده‌اند. معیارهای انتخابی ارزش غذایی نامبردگان، با متغیرهای مورد نظر در این بررسی متفاوت بوده است، بنابراین نتایج این دو پژوهش قابل مقایسه نخواهد بود.

ارزش غذایی گونه‌های گیاهی چندساله *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* به ترتیب از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. اولویت ارزش غذایی *Artemisia sieberi* نسبت به *Stipa barbata* با نتایج صادقی (۱۳۷۱) مطابقت دارد. ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) ارزش غذایی این گیاهان^۱ را در استانهای سمنان، مرکزی و لرستان به روش آزمایشگاهی و با اندازه‌گیری میزان درصد نیتروژن، پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی سلولز، ماده خشک قابل هضم و میزان انرژی متابولیسمی مورد بررسی قرار داده‌اند. خلاصه نتایج تحقیق نامبردگان به همراه نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر، در شرایط مشابه از نظر زمان نمونه‌گیری در جدول شماره ۵ ارائه گردیده است. در این دو پژوهش، حتی اگر از داده‌های سال استثنایی ۱۳۷۹ صرف نظر شود، ولی باز هم اختلافهایی در ترکیب شیمیایی و انرژی متابولیسمی گیاهان در استانهای مختلف وجود دارد. دامنه تغییرات در گونه‌های *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* در بین این مناطق زیاد نمی‌باشد. در گونه *Salsola rigida* در استانهای سمنان و مرکزی تنها درصد نیتروژن و پروتئین خام اندازه‌گیری و برآورد شده است. داده‌های اعلام شده با نتایج بدست آمده در استان یزد تفاوت چشمگیری نشان می‌دهد و دامنه تغییرات نتایج استانهای سمنان و مرکزی با یزد خیلی بیشتر از دو گونه گیاهی دیگر است. در تأیید این موضوع می‌توان به نتایج ارزانی و همکاران (۱۳۸۰) در مورد نقش عوامل محیطی بر کیفیت علوفه گیاهان اشاره کرد. در این مطالعه اختلاف بین رویشگاهها، بر کیفیت علوفه گونه *Salsola rigida* بیش از دیگر گونه‌ها تأثیر گذاشته است. نتیجه‌گیری قطعی در این مورد تنها با دستیابی به اطلاعات بیشتر میسر خواهد شد.

۱- در این پژوهش گونه‌های بیشتری مورد بررسی بوده است، ولی تنها سه گونه از مجموعه گیاهان مورد مطالعه نامبردگان مشابه این بررسی می‌باشد.

در هر سه گونه *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* عموماً میزان متغیرهای ارتقاء دهنده ارزش غذایی علوفه در اردیبهشت ماه بیشتر و با گذشت زمان از میزان آنها کاسته شده است. ولی دامنه تغییرات در گونه‌های مختلف و حتی در یک گونه طی سالهای مورد بررسی از روند یکسانی تبعیت نکرده‌اند. ریزشهای جوی در سالهای آزمایش بسیار متفاوت بوده است. در مقیاس منطقه مورد مطالعه، سالهای ۱۳۷۸ - ۱۳۸۰ به ترتیب در ردیف سالهای نسبتاً مساعد، بسیار خشک و نسبتاً خشک قرار می‌گیرد. در شرایط آب و هوایی مختلف تغییرات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی در گیاهان بروز کرده و هرکدام به گونه‌ای خود را با شرایط محیط سازگار کرده‌اند. به عنوان مثال در اثر خشکسالی رشد رویشی در گیاهان کند و انشعابهای ساقه محدود می‌گردد. در این شرایط برای مقابله با تنش خشکی، مقدار مواد آلی و معدنی در برخی گیاهان افزایش یافته و با رفع خشکی از میزان آنها کاسته می‌شود (۶، ۱۵، ۲۲). بنابراین با کم شدن میزان بارندگی اگرچه مقدار علوفه از نظر کمی کاهش می‌یابد، ولی کیفیت علوفه همسو با آن تغییر نمی‌کند و واکنش هر گونه ممکن است با گونه دیگر متفاوت باشد. با مقایسه نتایج بدست آمده در سه گونه *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* در مراحل مختلف طی سالهای آزمایش (۸۰ - ۱۳۷۸) این موضوع آشکار می‌گردد.

هرچند روش آزمایشگاهی برای تعیین ارزش غذایی گیاهان، به علوفه کم نیاز داشته و هزینه کمتری در برخواهد داشت و به همین دلایل بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰، ۱۹)، ولی این نکته را نباید از نظر دور داشت که ارزش غذایی نمونه‌های دستی برداشت شده با آنچه که دام به عنوان علوفه مصرف می‌کند متفاوت خواهد بود. زیرا دام در مصرف علوفه به طور گزینشی عمل کرده و قسمتهای با کیفیت بهتر گیاه را برداشت می‌کند. در تأیید این موضوع، بشری و همکاران (۱۳۸۰) در بررسی کیفی علوفه قابل استفاده مراتع لرستان اعلام می‌دارند که میزان مواد غذایی قابل هضم در رژیم غذایی

همواره بیش از آن چیزی است که به‌طور کلی در گیاهان علوفه‌ای وجود دارد. نامبردگان اضافه می‌کنند که بین نمونه‌های برداشت شده برای آزمایش‌های تعیین کیفیت علوفه با آنچه دام می‌خورد تفاوت وجود دارد. Ramarao و همکاران (۱۹۷۳) نیز در بررسی اثرات تغییرات فصلی بر میزان ارزش غذایی دو گونه گیاهی گندمی که با دو روش تهیه نمونه دستی و برداشت نمونه از فیستوله‌مری نصب شده در گوساله ماده هلشتن صورت گرفته، اعلام می‌دارند که میزان پروتئین نمونه‌های فیستوله‌مری معمولاً بیش از پروتئین نمونه‌های گیاه حاصل از برداشت دستی بوده است. بنابراین به‌نظر می‌رسد که نتایج ارائه شده در این پژوهش، پایتتر از ارزش غذایی علوفه‌ای باشد که دام از عرصه برداشت می‌کند. نظر به اینکه به‌طور کلی همبستگی زیادی بین نتایج کیفیت علوفه به روش آزمایشگاهی و مستقیم گزارش شده است (۱۰)، بنابراین بررسی چگونگی این روابط در مراتع منطقه با بکارگیری بز یزدی در ادامه این پژوهش پیشنهاد می‌گردد. پرواضح است که تعیین نیاز غذایی روزانه دام چراکننده و برآورد ظرفیت چرای عرصه با دستیابی به این اطلاعات واقعی‌تر و از دقت بیشتری برخوردار خواهد بود.

جدول شماره ۱- ترکیبهای شیمیایی علوفه گونه *Salsola rigida* در مراحل مختلف

طی سالهای ۸۰-۱۳۷۸

انرژی متابولیکی (Mj/kg)	DMD (درصد)	ADF (درصد)	فسفر (درصد)	کلسیم (درصد)	پروتئین خام (درصد)	تاریخ	مرحله	سال
۶/۹۳۰	۵۲/۵۲۹	۳۳/۸	۰/۱۰۲	۴/۹۲۳	۷/۶۱۸	اواخر اردیبهشت	اول	۱۳۷۸
۶/۸۳۴	۵۱/۹۶۵	۳۵/۱	۰/۰۵۰	۳/۶۷۰	۶/۴۰۶	اواخر خرداد	دوم	
۷/۰۶۳	۵۳/۳۱۲	۳۳/۴	۰/۰۴۴	۳/۳۳۸	۶/۵۳۷	اواخر تیر	سوم	
۶/۷۱۴	۵۱/۲۵۹	۳۶/۵	۰/۰۴۳	۲/۳۴۹	۵/۳۳۷	اواخر مرداد	چهارم	
۶/۰۴۹	۴۷/۳۴۷	۴۱/۱	۰/۰۳۳	۲/۲۲۹	۵/۶۳۷	اواخر شهریور	پنجم	
۶/۷۲۹	۵۱/۳۴۷	۳۶/۹	۰/۰۲۷	۳/۰۴۵	۴/۳۵۰	اواخر مهر	ششم	۱۳۷۹
۷/۱۸۴	۵۴/۰۲۴	۳۰/۸	۰/۱۵۵	۳/۸۲۰	۹/۹۳۷	اواخر اردیبهشت	اول	
۷/۱۴۰	۵۳/۷۶۵	۳۱/۷	۰/۰۳۹	۴/۱۰۰	۸/۷۸۸	اواخر خرداد	دوم	
۶/۹۶۳	۵۲/۷۲۴	۳۲/۵	۰/۰۳۹	۳/۸۹۷	۹/۷۰۰	اواخر تیر	سوم	
۷/۰۹۷	۵۳/۵۱۲	۳۲/۰	۰/۰۳۴	۳/۸۶۶	۸/۸۱۳	اواخر مرداد	چهارم	
۷/۰۷۲	۵۳/۳۶۵	۳۲/۴	۰/۰۳۹	۴/۶۴۴	۸/۳۶۹	اواخر شهریور	پنجم	۱۳۷۹
۷/۵۷۴	۵۶/۳۱۸	۲۸/۹	۰/۰۳۹	۵/۱۹۱	۸/۱۳۰	اواخر مهر	ششم	

ادامه جدول شماره ۱-۱

انرژی متابولیکی (Mj/kg)	DMD(درصد)	ADF (درصد)	فسفر (درصد)	کلسیم (درصد)	پروتئین خام (درصد)	تاریخ	مرحله	ردیف
۸/۵۵۷	۶۲/۱۰۱	۲۱/۶	۰/۱۸۹	۵/۳۸۰	۸/۷۴۸	اواخر اردیبهشت	اول	۱۳۸۰
۸/۰۳۹	۵۹/۰۵۲	۲۵/۶	۰/۱۵۱	۵/۵۹۹	۸/۱۹۱	اواخر خرداد	دوم	
۸/۳۲۹	۶۰/۷۶۱	۲۳/۶	۰/۰۵۹	۵/۴۸۳	۸/۰۷۱	اواخر تیر	سوم	
۸/۰۸۸	۵۹/۳۳۹	۲۵/۶	۰/۰۹۶	۴/۳۱۰	۷/۵۲۶	اواخر مرداد	چهارم	
۸/۲۹۰	۶۰/۵۳۰	۲۳/۸	۰/۱۲۲	۴/۲۶۸	۸/۱۹۵	اواخر شهریور	پنجم	
۸/۴۰۸	۶۱/۲۲۳	۲۳/۵	۰/۱۶۹	۵/۳۱۹	۷/۱۵۴	اواخر مهر	ششم	

جدول شماره ۲- ترکیبهای شیمیایی علوفه گونه *Artemisia sieberi* در مراحل مختلف

طی سالهای ۸۰-۱۳۷۸

انرژی متابولیکی (Mj/kg)	DMD(درصد)	ADF(درصد)	فسفر (درصد)	کلسیم (درصد)	پروتئین خام (درصد)	تاریخ	مرحله	سال
۵/۲۵۹	۴۲/۷۰۰	۴۵	۰/۱۵۷	۱/۱۹۳	۹/۰۳۱	اواخر اردیبهشت	اول	۱۳۷۸
۵/۰۸۸	۴۱/۶۹۴	۴۷	۰/۱۳۵	۱/۰۹۹	۷/۵۱۲	اواخر خرداد	دوم	
۵/۱۸۰	۴۲/۲۳۵	۴۶/۷	۰/۱۴۳	۰/۹۶۴	۶/۸۱۲	اواخر تیر	سوم	
۵/۶۲۳	۴۴/۸۴۱	۴۳/۹	۰/۱۰۹	۰/۹۰۴	۶/۰۹۳	اواخر مرداد	چهارم	
۵/۱۹۶	۴۲/۳۲۹	۴۶/۹	۰/۱۶۹	۰/۹۰۲	۶/۱۹۳	اواخر شهریور	پنجم	
۴/۶۷۷	۳۹/۲۷۶	۵۱/۷	۰/۱۳۵	۱/۰۱۷	۴/۰۴۳	اواخر مهر	ششم	۱۳۷۹
۶/۳۴۹	۴۹/۱۱۲	۳۵/۳	۰/۲۱۶	۱/۵۸۰	۱۲/۸۱۲	اواخر اردیبهشت	اول	
۳/۶۲۹	۳۳/۱۱۲	۵۵/۱	۰/۱۱۲	۱/۳۵۹	۱۲/۰۵۶	اواخر خرداد	دوم	
۵/۰۱۰	۴۱/۲۳۵	۴۵/۵	۰/۰۹۵	۱/۴۳۲	۱۱/۵۶۳	اواخر تیر	سوم	
۴/۳۷۵	۳۷/۵۰۰	۴۹/۷	۰/۰۹۵	۱/۵۸۳	۱۲/۲۰۰	اواخر مرداد	چهارم	
۱/۶۲۸	۲۱/۳۴۱	۶۹/۷	۰/۱۴۲	۱/۶۴۳	۱۱/۴۴۴	اواخر شهریور	پنجم	۱۳۷۹
۳/۲۸۱	۳۱/۰۶۵	۵۷/۵	۰/۱۱۰	۱/۶۴۹	۱۲/۲۲۵	اواخر مهر	ششم	

ادامه جدول شماره ۲ -

انرژی متابولیکی (Mj/kg)	DMD(درصد)	ADF(درصد)	فسفر (درصد)	کلسیم (درصد)	پروتئین خام (درصد)	تاریخ	مرحله	ردیف
۴/۸۲۲	۴۰/۴۸۰	۴۷/۶	۰/۱۱۸	۱/۴۵۹	۹/۱۵۲	اواخر اردیبهشت	اول	۱۳۸۱
۴/۹۰۷	۴۰/۶۳۱	۴۷/۷	۰/۲۴۵	۱/۲۸۷	۸/۶۳۳	اواخر خرداد	دوم	
۵/۴۷۲	۴۳/۹۵۰	۴۳/۷	۰/۲۵۳	۱/۶۵۸	۸/۵۵۱	اواخر تیر	سوم	
۵/۹۷۸	۴۶/۹۳۲	۴۰/۲	۰/۱۱۲	۱/۵۷۴	۸/۳۵۶	اواخر مرداد	چهارم	
۵/۴۸۰	۴۳/۹۹۸	۴۴/۳	۰/۱۵۷	۱/۱۶۱	۷/۳۷۲	اواخر شهریور	پنجم	
۴/۸۴۵	۴۰/۲۶۵	۴۹	۰/۱۳۸	۱/۰۱۳	۷/۰۳۷	اواخر مهر	ششم	

جدول شماره ۳- ترکیبهای شیمیایی علوفه گونه *Stipa barbata* در مراحل مختلف

طی سالهای ۸۰-۱۳۷۸

انرژی متابولیسی (Mj/kg)	DMD(درصد)	ADF(درصد)	فسفر (درصد)	کلسیم (درصد)	پروتئین خام (درصد)	تاریخ	مرحله	سال
۵/۲۱۶	۴۲/۴۴۷	۴۷/۳	۰/۱۰۲	۰/۸۲۳	۵/۱۳۷	اواخر اردیبهشت	اول	۱۳۷۸
۴/۴۹۶	۳۸/۲۱۲	۵۳/۲	۰/۰۷۳	۰/۶۸۹	۳/۶۴۳	اواخر خرداد	دوم	
۴/۷۸۷	۳۹/۹۲۴	۵۱/۲	۰/۰۷۰	۰/۶۶۸	۳/۴۸۷	اواخر تیر	سوم	
۴/۵۸۳	۳۸/۷۲۴	۵۳/۰	۰/۰۶۶	۰/۶۶۶	۲/۸۱۸	اواخر مرداد	چهارم	
۴/۶۵۷	۳۹/۱۵۹	۵۲/۳	۰/۰۱۲	۰/۷۵۲	۳/۱۶۲	اواخر شهریور	پنجم	
۴/۹۸۰	۴۱/۰۵۹	۵۰/۰	۰/۰۱۸	۰/۷۷۷	۳/۱۳۷	اواخر مهر	ششم	۱۳۷۹
۵/۶۷۶	۴۵/۱۵۳	۴۰/۲	۰/۱۳۰	۱/۰۷۰	۱۲/۶۲۵	اواخر ادیبهشت	اول	
۵/۶۹۷	۴۵/۲۷۶	۴۰/۷	۰/۰۷۲	۰/۸۰۲	۱۱/۳۴۴	اواخر خرداد	دوم	
۴/۷۲۸	۳۹/۵۷۶	۴۷/۸	۰/۰۶۴	۰/۹۱۱	۱۰/۹۹۴	اواخر تیر	سوم	
۴/۰۷۴	۳۵/۷۲۹	۵۲/۴	۰/۰۸۰	۰/۹۳۳	۱۱/۱۲۵	اواخر مرداد	چهارم	
۴/۱۴۱	۳۶/۱۲۴	۵۱/۷	۰/۰۳۵	۱/۰۳۳	۱۱/۵۶۳	اواخر شهریور	پنجم	۱۳۷۹
۴/۲۶۱	۳۶/۸۲۹	۵۱/۰	۰/۰۳۷	۱/۰۵۸	۱۱/۲۵۰	اواخر مهر	ششم	

ادامه جدول شماره ۳-

انرژی متابولیکی (Mj/kg)	DMD(درصد)	ADF(درصد)	فسفر (درصد)	کلسیم (درصد)	پروتئین خام (درصد)	تاریخ	مرحله	ردیف
۵/۶۳۱	۴۴/۸۹۰	۴۳/۳	۰/۰۹۰	۰/۵۴۷	۷/۱۳۸	اواخر اردیبهشت	اول	۷۰ ۱۳۱
۴/۸۹۳	۴۰/۵۴۸	۵۰/۰	۰/۰۳۲	۱/۰۹۰	۴/۲۹۸	اواخر خرداد	دوم	
۴/۵۸۳	۳۸/۷۲۳	۵۲/۸	۰/۰۲۶	۱/۱۲۴	۳/۲۸۷	اواخر تیر	سوم	
۴/۵۶۶	۳۸/۶۲۴	۵۲/۸	۰/۰۷۴	۰/۷۸۱	۳/۴۶۳	اواخر مرداد	چهارم	
۵/۰۳۳	۴۱/۳۷۰	۴۹/۳	۰/۰۴۴	۰/۵۹۱	۳/۷۲۸	اواخر شهریور	پنجم	
۴/۴۸۸	۳۸/۱۶۵	۵۳/۴	۰/۰۶۸	۰/۶۳۱	۳/۴۴۵	اواخر مهر	ششم	

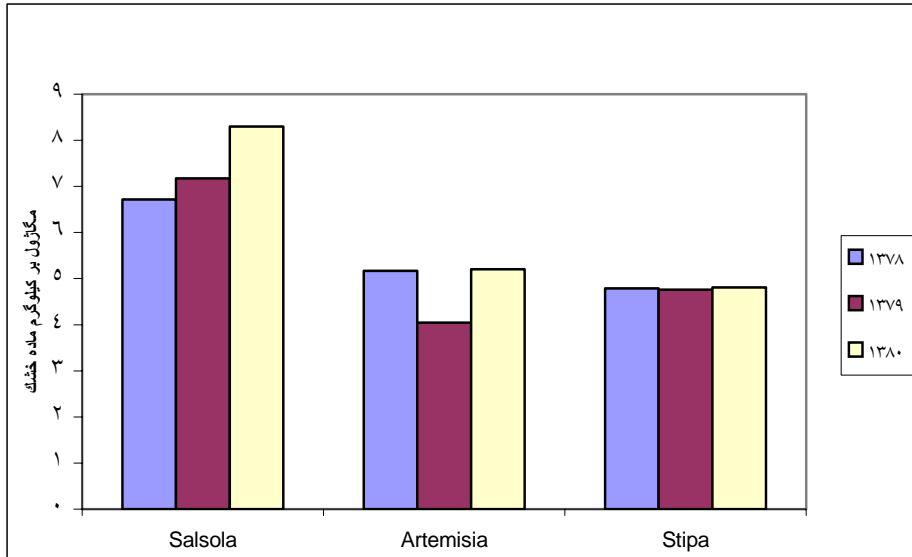
جدول شماره ۴- میانگین ترکیبهای شیمیایی علوفه سه گونه گیاهی شاخص مراتع استپی منطقه نیر یزد (۸۰-۱۳۷۸)

<i>Stipa barbata</i>			<i>Artemisia sieberi</i>			<i>Salsola rigida</i>			گونه
									سال
									متغیر
۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	
۴/۱۱۵	۱۱/۴۸۴	۳/۵۶۴	۸/۰۲۰	۱۲/۰۵	۶/۴۱۴	۷/۸۶۳	۸/۹۵۶	۵/۹۸۰	پروتئین خام (درصد)
۰/۷۷۱	۰/۹۶۸	۰/۷۲۹	۱/۳۰۹	۱/۵۴۱	۱/۰۱۳	۵/۰۹۷	۴/۲۵۳	۳/۲۵۹	میزان کلسیم (درصد)
۰/۰۵۸	۰/۰۷۰	۰/۰۵۷	۰/۱۶۶	۰/۱۲۸	۰/۱۴۱	۰/۱۳۶	۰/۰۵۸	۰/۰۵۰	میزان فسفر (درصد)
۵۰/۷	۴۷/۳	۵۱/۲	۴۵/۹	۵۲/۱	۴۶/۹	۲۳/۹	۳۱/۴	۳۶/۱	A.D.F%
۴۰/۰۷۱	۳۹/۷۸۲	۳۹/۹۲۴	۴۲/۳۵۹	۳۵/۵۵۹	۴۲/۱۸۲	۶۰/۶۰۶	۵۳/۹۵۳	۵۱/۲۹۴	D.M.D%
۴/۸۱۲	۴/۷۶۳	۴/۷۸۷	۵/۲۰۱	۴/۰۴۵	۵/۱۷۱	۸/۳۰۳	۷/۱۷۲	۶/۷۲۰	انرژی متابولیکی (مگاژول / کیلوگرم ماده خشک)

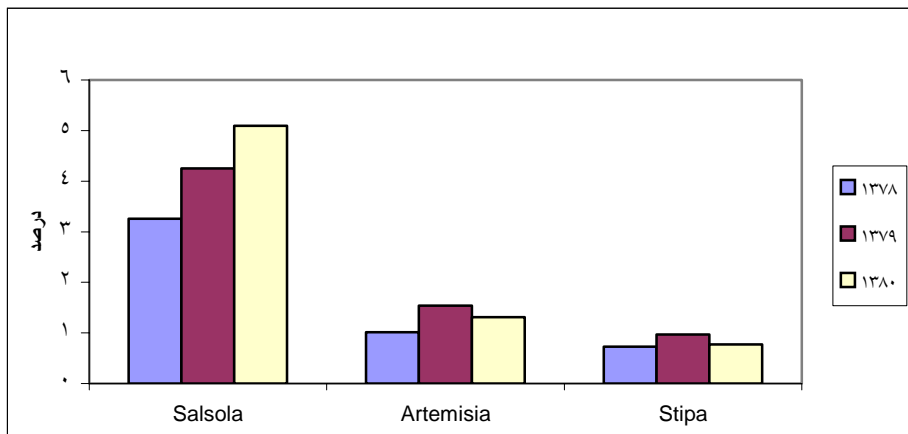
جدول شماره ۵- میانگین ترکیبهای شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم گیاهان مرتعی استانهای سمنان، مرکزی، لرستان و یزد^۱

نام گیاه	منطقه و سال بررسی	پروتئین (درصد)	ADF (درصد)	DMD (درصد)	انرژی متابولیکی (Mj/kg)
<i>Salsola rigida</i>	سمنان	۱۳/۹۹۲	—	—	—
	مرکزی	۱۲/۲۱	—	—	—
	یزد ۷۸	۷/۶۱۸	۳۳/۸	۵۲/۵۲۹	۶/۹۳۰
	یزد ۷۹	۹/۹۳۷	۳۰/۸	۵۴/۰۲۴	۷/۱۸۴
<i>Artemisia sieberi</i>	یزد ۸۰	۸/۷۴۸	۲۱/۶	۶۲/۱۰۱	۸/۵۵۷
	سمنان	۹/۲۶۲	۴۱/۳۷۵	۴۶	۵/۸۳
	مرکزی	۷/۴۹	۵۸/۷۳	۳۲	۳/۴۴
	یزد ۷۸	۹/۰۳۱	۴۵	۴۲/۷۰۰	۵/۲۵۹
<i>Stipa barbata</i>	یزد ۷۹	۱۲/۸۱۲	۳۵/۳	۴۹/۱۱۲	۶/۳۴۹
	یزد ۸۰	۹/۱۵۲	۴۷/۶۰	۴۰/۴۸۰	۴/۸۸۲
	مرکزی	۶/۹۸۲	۴۳/۰۱۳	۵۱/۰۷	۶/۶۸
	لرستان	۷/۲۹۳	۴۸/۹۹	۴۶/۲۷۶	۵/۸۶۷
	یزد ۷۸	۵/۱۳۷	۴۷/۳۰	۴۲/۴۴۷	۵/۲۱۶
	یزد ۷۹	۱۲/۶۲۵	۴۰/۲	۴۵/۱۵۳	۵/۶۷۶
	یزد ۸۰	۷/۱۳۸	۴۳/۳	۴۴/۸۹۰	۵/۶۳۱

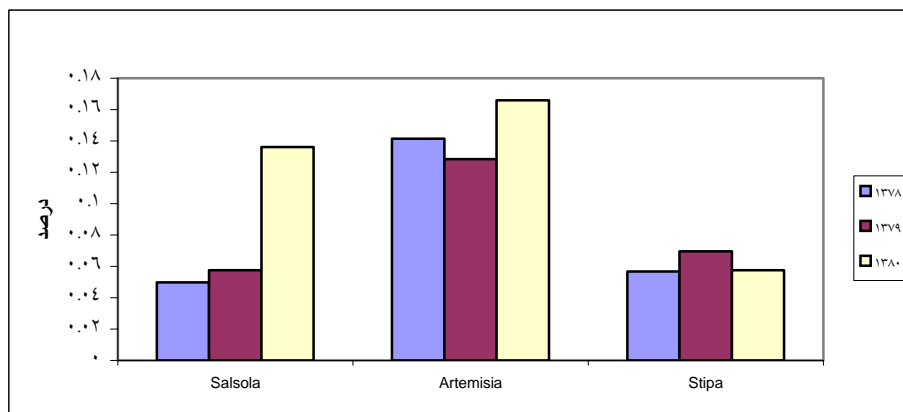
۱- نتایج استانهای سمنان، مرکزی و لرستان از ارزیابی و همکاران (۱۳۷۸) و استان یزد مربوط به این پژوهش می باشد.



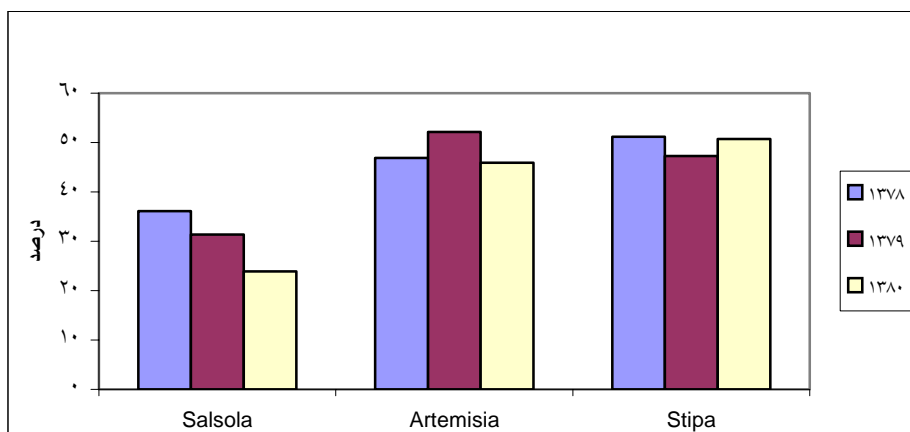
شکل شماره ۱- مقایسه درصد پروتئین خام سه گونه گیاهی غالب در مراتع استپی منطقه نیر استان یزد (۸۰-۱۳۷۸)



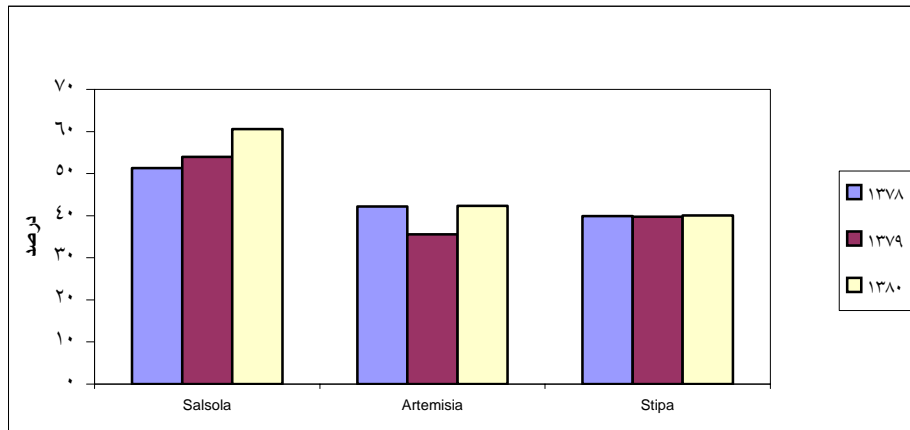
شکل شماره ۲- مقایسه درصد کلسیم سه گونه گیاهی غالب در مراتع استپی منطقه نیر استان یزد (۸۰-۱۳۷۸)



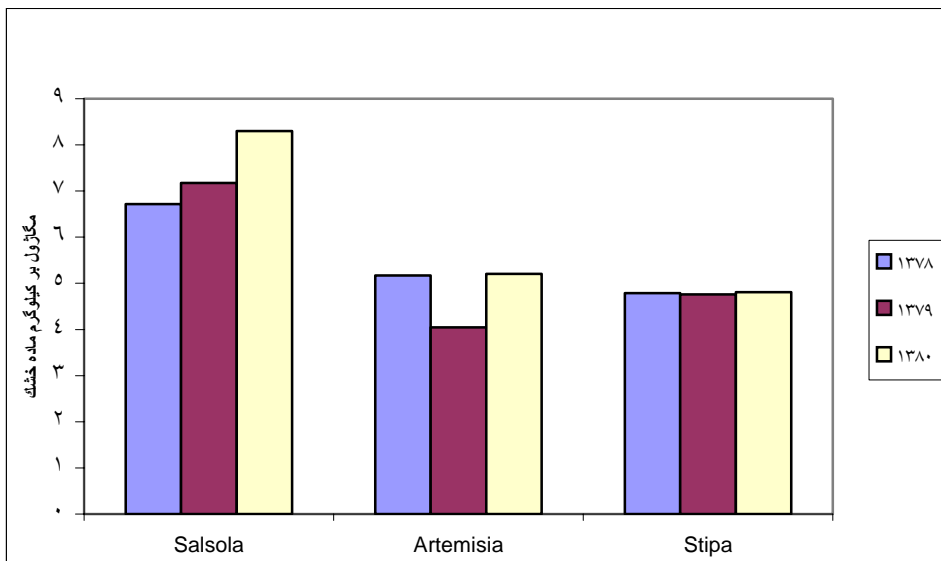
شکل شماره ۳- مقایسه درصد فسفر سه گونه گیاهی غالب در مراتع استپی منطقه نیر استان یزد (۸۰-۱۳۷۸)



شکل شماره ۴- مقایسه درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز سه گونه گیاهی غالب در مراتع استپی منطقه نیر استان یزد (۸۰-۱۳۷۸)



شکل شماره ۵- مقایسه درصد ماده خشک قابل هضم سه گونه گیاهی غالب در مراتع استپی منطقه نیر استان یزد (۸۰-۱۳۷۸)



شکل شماره ۶- مقایسه میزان انرژی متابولیسمی سه گونه گیاهی غالب در مراتع استپی منطقه نیر استان یزد (۸۰-۱۳۷۸)

منابع مورد استفاده

- ۱- اداره کل هواشناسی استان یزد، ۱۳۸۱. آمار سالانه و ماهانه ایستگاههای هواشناسی گاریز و نیر استان یزد.
- ۲- ارزانی، ح. ۱۳۷۸. تجزیه و تحلیل روشهای اندازه‌گیری و ارزیابی مرتع، مطالب درسی ارائه شده در دوره کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- ارزانی، ح. ج. ترکان، م. جعفری، ع. جلیلی و ع. نیکخواه، ۱۳۸۰. تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک بر روی کیفیت علوفه‌ای چند گونه مرتعی، مجله علوم کشاورزی (۲-۳۲): ۳۹۶-۳۸۵.
- ۴- ارزانی، ح. ع. نیکخواه و ز. ارزانی، ۱۳۷۸. مطالعه کیفیت علوفه، گزارش طرح پژوهشی تعیین اندازه اقتصادی و واحدهای اجتماعی پایه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲۸ ص.
- ۵- اسماعیلی، ن. و ع. ابراهیمی، ۱۳۸۱. ضرورت تعیین نیاز غذایی واحد دامی بر مبنای کیفیت علوفه، مجله منابع طبیعی ایران (۴-۵۵): ۵۷۸-۵۶۹.
- ۶- باغستانی میبیدی، ن. و ح. لسانی، ۱۳۷۸. آثار شوری و برخی عناصر بر رشد و نمو گیاهان (ترجمه)، انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان یزد، ۲۱۵ ص.
- ۷- بشری، ح. م. مقدم، ع. سندگل و ح. امانلو، ۱۳۸۱. بررسی تعادل کمی و کیفی علوفه قابل استفاده و نیاز غذایی گوسفند در چند مرتع با وضعیت مختلف، مجموعه مقالات اولین همایش ملی تحقیقات مدیریت دام و مرتع (سمنان): ۷۷۱-۷۸۹.

- ۸- پیمانی فرد، ب.، ب. ملک پور و م. فائزی پور، ۱۳۶۰. معرفی گیاهان مهم مرتعی و روشهای کشت آن در مناطق مختلف ایران، نشریه شماره ۲۴ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۷۹ ص.
- ۹- دفتر فنی مرتع سازمان جنگلها و مراتع، ۱۳۶۱. کد گیاهان مرتعی ایران، ۳۲ ص.
- ۱۰- زهدی، م. ۱۳۸۰. تعیین و مقایسه کیفیت اندامهای مختلف و تعیین میزان و محل ذخائر کربوهیدراتها در پنج گونه علوفه‌ای مرتعی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۱۹ ص.
- ۱۱- شورای منابع طبیعی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰. برنامه ملی تعادل دام و مرتع با نگرشی بر منابع علوفه کشور، انتشارات سازمان جنگلها و مراتع، ۱۶۱ ص.
- ۱۲- شیدائی، گ. ۱۳۴۸. توسعه و اصلاح مراتع ایران از طریق مطالعات بتائیکی و اکولوژیکی (ترجمه)، وزارت منابع طبیعی، ۲۱۹ ص.
- ۱۳- صادقی، ب. ۱۳۷۱. بررسی ارزش غذایی بر اساس چند ترکیب شیمیایی در گونه‌های شناخته شده جنس درمنه از مراتع ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۲۲۰ ص.
- ۱۴- قره‌باش، آ. ن. تربتی‌نژاد و ع. ستاریان، ۱۳۸۱. تعیین ارزش غذایی دو گونه درمنه کوهی و درمنه دشتی، مجموعه مقالات اولین همایش ملی تحقیقات مدیریت دام و مرتع (سمنان): ۸۰۱-۷۹۱.
- ۱۵- کابلی، س. ح.، ۱۳۸۰. معرفی شاخصهای تعیین کیفیت علوفه در چند گونه مهم مرتعی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۰۲ ص.
- ۱۶- مظفریان، و. م. میروکیلی و ر. برزگری، ۱۳۷۹. فلور استان یزد، مؤسسه انتشارات یزد، ۴۷۱ ص.

- ۱۷- مقدم، م. ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ص.
- 18- Biondini, M., R.D. Pettit and V.Jones, 1986. Nutritive value of forages on sandy soils as affected by tebulhiurn, J. Range Mange., 39(5): 396-399.
- 19- Broderick, G.A. and R.C. Cochran, 1999. Invitro and Insitu method for estimating digestibility with reference to protein degradability. In: Feeding systems and feed evaluation models. Eds. M.K. Theodorou, and J. France, CABI Publishing, U.K, P: 53-86
- 20- Cook, C.W., L.A. Stoddart and L.E. Harris, 1952. Determining the digestibility and metabolisable energy of winter range plants by sheep. J. Animal Science, 11: 578-590.
- 21- Jung, H.G. 1987. Analysis of forage fiber and cell walls in ruminant nutrition, J. Nutrition, 127: 8105-8135.
- 22- Levitt, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. Volume II, Academic Press. New York, 607pp.
- 23- National Research Council (N.R.C), 1981. Nutrient requirements of goats: angora, dairy, and meat goat in temperate and tropical countries. National Academy Press. Washington.
- 24- Nissinen, O. 2001. Effective growing degree days as a critical factor for yield and qualitative values of Timolhy in subartic grawing conditions, proceedings of the XIX International Grassland Congress, Brazil.
- 25- Oddy, V.U., G.F. Robards and S.G. Low, 1983. Prediction of in-vivo dry matter digestibility from the fiber and nitrogen content of a feed. in: feed Information and animal production. Eds. G.E. Robards and R. G. Packham, Common wealth Agricultural Bureux. Australia, pp. 295-298.
- 26- Pitt, D.M. 1986. Assessment of spring defoliation to improve fall forage quality of bulebunch wheatgrass (*Agropyron spicatum*), J. Range Mange., 39(2):175-181
- 27- Ramarao, M., L. H. Harbers and E. D. F. Smith, 1973. Seasonal change in Nutritive value of bluestem pastures, J. Range Mange, 26(6): 419-422.
- 28- Stoddart, L. A., A. D. Smith and T. W. Box, 1975. Range management. Third-ed, Mc Grow Hill Book Company. New York, 532pp.
- 29- Yaji, T. M. and E. Fukuda, 2001. Forage quality. Proceedings of the XIX International Grassland Congress, Brazil.