

کیفیت علوفه گونه‌های مهم مرتعی در منطقه استپ مرکزی ایران (مطالعه موردی: مراتع ندوشن استان یزد)

آناهیتا رشتیان^{۱*} و منصور مصداقی^۲

*- نویسنده مسئول، استاد، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد پست الکترونیک: arashatian@yazduni.ac.ir

۲- استاد، گروه مرتع‌داری، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۱/۲۱

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۹/۲۵

چکیده

به منظور تعیین ارزش غذایی گونه‌های مهم در مراتع استپی یزد، هفت گونه: *Stipa arabica*, *scarila orientalis*, *Poa bulbosa*, *Tragopogon jezdzianuse*, *Eurotia ceratoides*, *Artemisia sieberi* و *Astragalus microphysa* که مهم در چرای دام و از عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی منطقه را تشکیل می‌دادند، در سه دوره زمانی فصل چرا (اواسط اردیبهشت، انتهای خرداد و اواسط مردادماه) با ۳ تا ۵ تکرار و در هر تکرار از ۳ پایه از گونه مورد نظر، جمع‌آوری و شاخصهای مهم کیفیت علوفه آنها با روشهای AOAC اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که شاخصهای کیفیت علوفه مانند پروتئین خام (CP) و انرژی خام (GE)، قابلیت هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)، انرژی متابولیسمی، انرژی قابل هضم (ME) و کل عناصر قابل هضم (TDN) با پیشرفت مراحل رویش گیاهان کاهش می‌یابند، و میزان فیبرخام (CF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) افزایش می‌یابد. به‌طور کلی بیشتر عامل‌های برآورد شده اختلاف معنی‌داری در سه دوره از فصل چرا با هم داشتند. به‌طوری‌که بین گونه‌های مختلف از نظر میزان پروتئین خام اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما فیبر خام و انرژی خام در بین گونه‌های مختلف متفاوت بود. به‌طور کلی علوفه موجود در مرتع در اوایل فصل چرا که مصادف با دوره رویش گیاهان از کیفیت بهتری برخوردار است و چرا در این زمان بهترین عملکرد دام را به دنبال خواهد داشت که البته باید با مدیریت صحیح در مرتع باشد تا تولید پایدار در مرتع داشته باشیم.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی، پروتئین خام، انرژی خام، قابلیت هضم‌پذیری ماده خشک، انرژی متابولیسمی، انرژی قابل هضم، کل عناصر قابل هضم، فیبرخام، دیواره سلولی منهای همی سلولز.

مقدمه

ارزش غذایی هر یک از مواد خوراکی و اجزاء تشکیل‌دهنده آن باید طبق روش صحیح و استاندارد تعیین گردد. از سوی دیگر برای برنامه‌ریزی مناسب از مرتع لازم است مرتع‌داران علاوه بر مقدار و کیفیت علوفه به تغییرات آن نیز در زمانها و مکانهای مختلف توجه داشته باشند. آگاهی از کیفیت علوفه و تغییرات آن در مناطق

به‌منظور مدیریت تغذیه و تأمین نیاز غذایی دامها در عرصه مراتع تعیین ارزش غذایی علوفه مرتع یا چراگاه ضروری می‌باشد (ترکان و ارزانی، ۱۳۸۴). آنالیز دقیق علوفه برای جیره‌نویسی دام و متعادل و فرموله کردن مکملهای ارزان و قیمت‌گذاری علوفه خشک لازم است.

به طور کلی برای اندازه‌گیری مؤلفه‌های تعیین کیفیت علوفه سه روش وجود دارد: آزمایشگاهی^۱، دام زنده^۲ و آزمایشگاه- حیوات^۳ یا کیسه نایلونی^۴ از عمده‌ترین روشهای آزمایشگاهی برای تعیین قابلیت هضم و میزان پروتئین خام است، البته روش آزمایشگاهی در مجموع دقت و صحت بالایی دارد (نوید شاد و جعفری، ۱۳۷۹ و ارزانی، ۱۳۸۸).

علوفه‌هایی که دیواره سلولی عاری از همی سلولز (ADF) دارند، دیواره سلولی (NDF) کمتری دارند و دارای کیفیت بالاتری می‌باشند. NDF تعیین‌کننده میزان علوفه مصرفی توسط دام است، در صورتی که ADF بیشتر به قابلیت هضم علوفه مربوط می‌شود و این دو عامل در کنار پروتئین خام تعیین‌کننده کیفیت علوفه هستند (مصدقی، ۱۳۸۸ و Holechek et al., 2001).

ارزانی (۱۳۸۸)، باغستانی و همکاران (۱۳۸۳)، (2001) Contreras-Khalil et al., (1986) Holechek et al., (2006) Govea et al., (2009) Gleadow et al. و (2011) Larbi et al. کیفیت علوفه مراتع را با توجه به زمانها و مکانهای مختلف دارای تغییرات قابل ملاحظه‌ای دانستند.

کیفیت علوفه بر اثر پیشرفت مراحل رشد تغییر می‌یابد. بیشترین کیفیت علوفه مربوط به مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار مربوط به مراحل پایانی دوره رشد است. هضم‌پذیری گیاهان و ارزش غذایی آنها در مراحل اولیه رشد بالا و با پیشرفت مراحل رویشی کاهش می‌یابد. این تنزل هضم‌پذیری عمدتاً مربوط به کاهش میزان پروتئین و افزایش میزان سلولز و لیگنین در گیاه است (مقدم، ۱۳۷۷؛ ارزانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ چاره‌ساز و همکاران، ۱۳۸۹ و ارزانی و همکاران، ۱۳۸۹).

پهن‌برگان علفی و شاخ و برگ بوته‌ها هضم‌پذیری بالاتری نسبت به گندمیان دارند. هضم‌پذیری به مقدار

مختلف آب و هوایی و در مراحل مختلف فنولوژیکی و در طول دوره چرا از موارد اساسی تعیین میزان علوفه مورد نیاز دام و تعیین ظرفیت چرای در طرحهای مرتعداری است. همچنین جهت انتخاب سیستم چرای صحیح، آگاهی از زمان مناسب ورود دام به مرتع از لحاظ آمادگی مرتع و ارزش غذایی علوفه با اهمیت است. با تعیین انرژی قابل متابولیسم روزانه برای هر واحد دامی استفاده‌کننده از مرتع و مشخص شدن متوسط انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم ماده خشک می‌توان با دقت کافی نسبت به تعیین ظرفیت چرای کوتاه و بلندمدت جهت اعمال تعادل دام در مرتع اقدام نمود (ارزانی، ۱۳۸۸).

کیفیت علوفه توانایی علوفه مرتع در فراهم آوردن سطح مطلوب عملکرد دام است که آن تابعی است از مصرف اختیاری و ارزش غذایی علوفه (نویدشاد و همکاران، ۱۳۷۹ و ارزانی و همکاران، ۱۳۸۷). بنابراین کیفیت علوفه مقدار مواد مغذی است که حیوان در کوتاهترین مدت ممکن از علوفه بدست می‌آورد، برای اندازه‌گیری کیفیت علوفه آگاهی از ترکیبات آن ضروریست (مصدقی، ۱۳۸۸ و ارزانی، ۱۳۸۸).

بازده دام تا حد زیادی به کیفیت علوفه در دسترس دام بستگی دارد (نوید شاد و جعفری، ۱۳۷۹). به هر حال در اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی علوفه، باید عواملی را در نظر گرفت که نخست هزینه و زمان کمتری برای انجام آن صرف گردد و درثانی برآورد خوبی از کیفیت علوفه ارائه دهد (ارزانی، ۱۳۸۸ و مصدقی، ۱۳۷۲). اندازه‌گیری پروتئین خام (CP) و ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسم (ME) عوامل مناسبی جهت ارزیابی کیفیت علوفه می‌باشند (ارزانی، ۱۳۸۸؛ Holechek et al., 2001; Contreras-Govea et al., 2006; et al., 2009; Gleadow et al., 2007; Suyama et al., 2007).



شکل ۱- سیمای عمومی بوته‌زار مراتع صدرآباد یزد

تعیین گونه‌های مهم

گونه‌های مهم در هر دوره از فصل چرا توسط طرحی پیشاهنگ مشخص شد. گونه‌های مهم عبارتند از: گونه‌هایی که مهم در چرای بز و گوسفند بومی منطقه بوده و از عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی منطقه هستند، بررسی ارزش غذایی بر روی این گونه‌ها متمرکز گردید. ۷ گونه مهم در طول دوره چرای عبارتند از:

Stipa arabica=Star (استپی ریشدار)

Scariola ornitalis =Scor (کاهو وحشی)

Poa bulbosa=Pobu (چمن پیازکدار)

Tragopogon jezdiarius=Trje (شنگ)

Eurotia ceratoides=Euce (برگ‌آردی)

Artemisia sieberi=Arsi (درمنه دشتی)

Astragalus microphysa=Asmi (گون خاردار)

در این تحقیق تأکید بر طول دوره چرا بوده و نمونه‌برداری براساس فنولوژی گونه‌ها صورت نگرفته است.

تعیین شاخصهای کیفیت علوفه

تعیین ترکیبات شیمیایی علوفه با استفاده از روشهای رسمی آنالیز (AOAC (1990¹ انجام گردید. نخست هفت گونه مهم در چرای دامهای بومی و از عناصر اصلی

زیادی بین گونه‌ها فرق می‌کند. برگ‌ها و میوه‌ها هضم‌پذیری بالاتری از ساقه‌ها و سرشاخه‌ها دارند (مصدیقی، ۱۳۸۸ و ارزانی و همکاران، ۱۳۸۹). به‌طورکلی لگوم‌ها بالاترین کیفیت را در بین علوفه‌ها دارند و بعد از آن گندمیان قرار می‌گیرند (ارزانی، ۱۳۸۸ و صفاییان و شگری، ۱۳۷۵).

نیاز دام در شرایط و مراحل مختلف رشد تغییر می‌کند و همچنین کیفیت علوفه هم در طول دوره چرا تغییر می‌یابد که آگاهی از آنها جهت برنامه‌ریزی چرا در مراتع، استفاده از مکمل‌های غذایی در جهت جبران کمبود مواد غذایی و استفاده از نوع و نژاد مناسب دام با توجه به امکانات تغذیه ضرورت دارد (ارزانی، ۱۳۸۸ و مصداقی، ۱۳۸۸).

هدف اصلی این تحقیق، بررسی روند تغییرات کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در طول فصل چرا و تعیین زمان مناسب چرای دام در مراتع مورد بررسی می‌باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: این پژوهش در بخشی از مراتع استپی منطقه ندوشن یزد واقع در نزدیک روستای صدرآباد در سطحی حدود ۴۰۰۰ هکتار انجام شده است. منطقه عمدتاً به‌صورت دشت دامنه‌ای و مسطح است. متوسط بارندگی آن ۱۶۸ میلی‌متر و براساس طبقه‌بندی آمبروزه جزء اقلیمهای خشک است. موقعیت جغرافیایی آن ۳۱° ۵۲' تا ۳۱° ۵۷' عرض شمالی و ۵۳° ۳۰' تا ۳۶° ۵۳' طول شرقی است. دامنه ارتفاعی آن بین ۱۹۰۰ تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریاست (دشتی، ۱۹۹۴) (شکل ۱).

بیشتر گیاهان موجود در منطقه از خانواده‌های Asteraceae (۴۳ درصد) و Chenopodiaceae (۲۹ درصد) هستند. گونه بوته‌ای غالب *Artemisia sieberi* (درمنه) است. از دیگر جنسهای بوته‌ای مهم موجود در عرصه می‌توان به *Eurotia Acantholimon*، *Stachys* و *Salsola scariola Acanthophyllu* اشاره کرد (دشتی، ۱۹۹۴).

¹-Association of Official Analytic Chemists (AOAC).

از فرمول زیر که توسط Oddy *et al.*, (1983) پیشنهاد گردیده، محاسبه گردید (AOAC, 1990).

$$\text{DMD \%} = 83/56 - (0/824 \text{ ADF\%}) + (2/626 \text{ N\%})$$

که در آن N: ازت خام، ADF: الیاف محلول در شوینده اسیدی و DMD: ماده خشک قابل هضم است.

تعیین انرژی متابولیسمی^۸ (ME): انرژی قابل متابولیسم پس از محاسبه درصد هضم پذیری ماده خشک از معادله کمیته استاندارد کشاورزی (AOAC, 1990) به دست آمد.

$$\text{ME(MJ/Kg)} = (0/17 \text{ DMD\%}) - 2$$

تعیین انرژی قابل هضم^۹ (DE): برای محاسبه انرژی قابل هضم از معادله Spivey *et al.*, (1997) استفاده شد.

$$\text{DE(Mcal/kg)} = 4/22 - (0/11 \text{ \%ADF}) + (0/0332 \text{ \%CP}) + 0/00712 (\text{\%ADF})^2$$

تعیین کل عناصر قابل هضم^{۱۰} (TDN): برای محاسبه انرژی قابل هضم از معادله Linn *et al.*, (1999) استفاده شد.

$$\text{TDN} = 96/35 - (\text{\%ADF} \times 1/15)$$

روش آماری تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق از آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و جهت تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزار MINITAB استفاده گردید. تیمارها شامل ۷ گونه گیاهی و سه دوره چرا با سه تا پنج تکرار بودند که صفات مختلف از قبیل پروتئین خام، فیبر خام، ADF و غیره مورد بررسی قرار گرفت. نتایج در سطح احتمال پنج درصد بررسی شدند. برای مقایسه گونه‌های گیاهی و مراحل چرا از عوامل مختلف، از تجزیه و تحلیل واریانس و به منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی و مقایسه گونه‌ها و نیز مراحل چرا با یکدیگر، از آزمون مقایسه دانکن استفاده شد (مصدافی، ۱۳۷۷).

تیپهای گیاهی منطقه در مرتع در سه دوره زمانی در طول فصل چرا یعنی اواسط اردیبهشت، انتهای خرداد و اواسط مردادماه از مرتع تعیین شد. در این مطالعه تأکید بر روی تغییرات کیفیت علوفه در طول دوره چرا بدون در نظر گرفتن مراحل مختلف فنولوژی گونه است. در هر مرحله از دوره چرا ۵ تکرار و برای هر تکرار ۳ پایه از هر گونه برداشت شد و پس از انتقال به آزمایشگاه، نمونه‌ها در داخل آون در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت با توجه به میزان آبدار و یا خشبی بودن گونه خشک گردید. در هر مرحله پس از خشک شدن، نمونه‌ها خرد شده و برای انجام عمل اندازه‌گیری آماده گردید. آزمایشهای روش تجزیه شیمیایی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد.

اندازه‌گیری درصد پروتئین خام^۱ (N*۶/۲۵): به منظور محاسبه درصد پروتئین نمونه‌ها از روش کج‌دال^۲ استفاده گردید و درصد نیتروژن تعیین گردید (درصد پروتئین خام از حاصلضرب درصد نیتروژن در عدد ۶/۲۵ حاصل می‌شود) (AOAC, 1990).

اندازه‌گیری دیواره سلولی بدون همی سلولز^۳ (عصاره‌گیری با شوینده اسیدی): برای اندازه‌گیری ADF نمونه‌ها، از روش ون سوئست (۱۹۸۲) و از دستگاه فایبرتک^۴ مدل 1010 Heat Extractor ساخت کشور سوئد استفاده گردید (AOAC, 1990).

فیبر خام^۵ (CF): هم در این آزمایش با دستگاه فایبرتک اندازه‌گیری شد.

تعیین انرژی خام^۶ (GE): برای محاسبه انرژی خام از دستگاه بمب کالریمتر ساخت آمریکا استفاده شد (AOAC, 1990).

تعیین قابلیت هضم‌پذیری ماده خشک^۷ (DMD%): تعیین قابلیت هضم‌پذیری ماده خشک نمونه‌ها با استفاده

^۱-Crude Protein

^۲-Kjeldahl

^۳-Acid Detergent Fibre

^۴-Fibertec

^۵-Crude Fibre

^۶-Gross Energy

^۷-Dry Matter Digestibility

^۸-Metabolim Energy

^۹-Digestibile Energy

^{۱۰} Total Digestible nutrient

نتایج

بازدید بعمل آمد. فرم رویشی و مرحله فنولوژیکی هفت گونه مهم منطقه مورد مطالعه یادداشت‌برداری شد و کلاس خوشخوراکی آنها نیز تعیین گردید (جدول ۱).

پس از شروع چرا در سه دوره از فصل چرا، یعنی اواسط اردیبهشت، انتهای خرداد و اواسط مردادماه از مرتع

جدول ۱- شکل رویشی، کلاس خوشخوراکی و مراحل فنولوژیکی هفت گونه مورد بررسی براساس زمانهای نمونه‌برداری

گونه	فرم رویشی	کلاس خوشخوراکی	فنولوژی اوایل دوره	فنولوژی اواسط دوره	فنولوژی اواخر دوره
<i>Artemisia sieberi</i>	shrub	II	رشد رویشی	رشد رویشی	گلدهی
<i>Stipa arabica</i>	Grass	II	رشد رویشی و ظهور غلاف	شیری شدن بذر	رسیدگی بذر
<i>Tragopogon jezdianus</i>	Forb	I	رشد رویشی و ظهور غنچه‌ها	گلدهی و رسیدن بذر	پایان دوره رشد
<i>Astragalus microphysa</i>	shrub	III	رشد رویشی	گلدهی	رسیدگی بذر
<i>Scariola ornitalis</i>	shrub	II	رشد رویشی	رشد رویشی	گلدهی و رسیدگی بذر
<i>Poa bulbosa</i>	Grass	II	رشد رویشی و ظهور غلاف	رسیدن بذر	رسیدگی بذر
<i>Eurotia ceratoides</i>	shrub	I	رشد رویشی	رشد رویشی و گلدهی	گلدهی و رسیدگی بذر

آزمایشهای نتایج تعیین عوامل کیفیت علوفه در گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در سه دوره از فصل چرا در جدول ۳ درج شده است.

در تعیین کیفیت علوفه گونه‌های مهم مرتعی، مرحله فنولوژی گیاهان در نظر گرفته نشده است و تأکید بر روی فصل چرا و آنچه در طبیعت در دسترس دام بوده است، می‌باشد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس میانگین ترکیبات شیمیایی گونه‌های گیاهی مورد مطالعه

منبع تغییرات (متغیرهای وابسته)	آزادی درجه	مجموع مربعات	میانگین مربعات	سطح احتمال F
گونه	CP	۳۰۸/۵۹	۴۱/۴۵	۱/۷ns
	CF	۲۰۹۷/۲۸	۳۴۰/۳۰	۱۴/۲۱**
	ADF	۶۵۷/۲۳	۱۱۶/۳۴	۲/۷*
	GE	۴۴۳/۱۸۸	۶۷۳/۴۹	۳/۴۴*
دوره چرا	CP	۸۸۰/۲۷	۴۰۲/۱۴	۶۷/۹۹**
	CF	۶۷۲/۶۱	۲۲۹/۷۰	۹/۵۹*
	ADF	۴۶۳/۱۳	۱۳۳/۳۶	۲/۱۶ns
	GE	۱۱۱۴/۶۲۱	۵۰۷/۹۵۳	۲۵/۹۴**
گونه * دوره چرا	CP	۱۸۱/۸۷	۱۵/۱۶	۳/۵۶*
	CF	۷۳۰/۷۱	۶۰/۸۹	۳/۵۴*
	ADF	۱۰۶۴/۲۴	۸۸/۶۹	۳/۱۰*
	GE	۵۵۲/۸۵۸	۴۶۰/۷۲	۳/۳۵*
خطا	CP	۳۳۷/۱۶	۵/۹۲	
	CF	۱۳۶۴/۸۲	۲۳/۹۴	
	ADF	۲۴۰۵/۹۹	۴۲/۲۱	
	GE	۱۱۱۶۳/۱۷	۱۹۵/۸۵	
کل	CP	۱۷۰۷/۸۹		
	CF	۴۸۰۵/۴۲		
	ADF	۴۵۹۰/۵۸		
	GE	۳۲۲۶۹/۸۳		

ns: عدم تفاوت معنی‌داری * و **: به ترتیب معنی‌داری در سطح پنج و یک درصد

جدول ۳- عوامل کیفیت علوفه محاسبه شده در آزمایشگاه همراه با انحراف از میانگین برای هفت گونه مهم مرتعی در سه دوره

از فصل چرا

گونه	اوایل دوره				اواسط دوره				اواخر دوره			
	GE (cal/gr)	ADF (%)	CF (%)	CP (%)	GE (cal/gr)	ADF (%)	CF (%)	CP (%)	GE (cal/gr)	ADF (%)	CF (%)	CP (%)
<i>Arhe</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Star</i>	۵۲ ^{Ba}	۰/۶۱ ^{AB}	۰/۵۴ ^{Ca}	۰/۴۲ ^{AB}	۶۵ ^{Ba}	۰/۶۷ ^{AB}	۰/۷۲ ^{Bb}	۰/۶۵ ^{Aa}	۳۲۶/۴۷±	۴۱/۱۷±	۲۹/۸±	۹/۴۴±
<i>Trje</i>	۴۸ ^{Aba}	۰/۳۴ ^{ABb}	۰/۶۲ ^{Ca}	۰/۶۵ ^{AB}	۳۵ ^{ABBa}	۰/۶۹ ^{ABb}	۰/۸۵ ^{Cb}	۰/۲۸ ^{Aa}	۳۲۷۲/۴۷±	۴۵/۴۶±	۳۳/۲۹±	۸/۶۰±
<i>Asmi</i>	±۶۵ ^{Ba}	۰/۶۴ ^{ABb}	۰/۹۵ ^{Ca}	۰/۳۲ ^{AB}	۶۸ ^{Ba}	۰/۸۸ ^{AB}	۰/۸۳ ^{Cb}	۰/۹۶ ^{Aa}	-	-	-	-
<i>Scor</i>	۳۸ ^{Ba}	۰/۳۵ ^{Ab}	۰/۷۴ ^{Ca}	۰/۷۶ ^{Ab}	۳۳۶۵/۴۱±	۴۳/۵۷±	۳۴/۸±	۱۰/۷۸±	۳۰۰۷/۹۲±	۵۱/۶۲±	۴۱/۵۳±	۶/۴۸±
<i>Pobu</i>	۷۲ ^{Aa}	۰/۸۲ ^{ABb}	۰/۷۳ ^{Ca}	۰/۳۲ ^{AB}	۴۵ ^{Aa}	۰/۹۵ ^{ABb}	۰/۵۲ ^{Cb}	۰/۶۸ ^{Aa}	۳۱۲۹/۲۶±	۴۸/۶۳±	۱۷/۳۸±	۱۰/۴۱±
<i>Euce</i>	۵۲ ^{Aa}	۰/۷۱ ^{ABb}	۰/۶۴ ^{Aa}	۰/۹۲ ^{AB}	۳۳۴۴/۹۷±	۴۱/۵۳±	۲۹/۴۹±	۱۰/۰۱±	۳۰۰۸/۴۷±	۴۴/۹۸±	۳۳/۵۳±	۶/۰۵±
	۳۵۰/۵±	۴۴/۴۳±	۲۹/۲±	۲۲/۷۹±	۳۳۷۸/۴۱±	۴۳/۵۲±	۳۴/۵۲±	۱۱/۱۳±	۳۳۹۶/۳۴±	۴۲/۱۹±	۲۹/۸۹±	۱۲/۱±

(A,B,C) حروف مشابه عدم اختلاف معنی دار بین گونه‌ها و (a,b,c) حروف مشابه عدم اختلاف معنی دار در دوره چرای

(جدول ۲).

براساس نتایج تجزیه واریانس، پروتئین خام (CP) در هفت گونه با هم اختلاف معنی داری نداشتند؛ علت آن می‌تواند محدودیت میزان ازت موجود در خاک منطقه باشد که بر روی میزان پروتئین علوفه تولید شده در این منطقه تأثیر گذاشته است، اما در سه دوره از فصل چرا، اختلاف معنی داری در میزان پروتئین خام این گونه‌ها وجود دارد که آن بعلا تغییرات فیزیولوژی گیاه در طول دوره رشد گیاهان است ($P < 0/05$) (شکل ۲).

پروتئین خام: (CP) بالا بودن میزان پروتئین خام

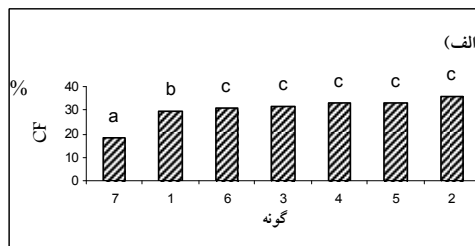
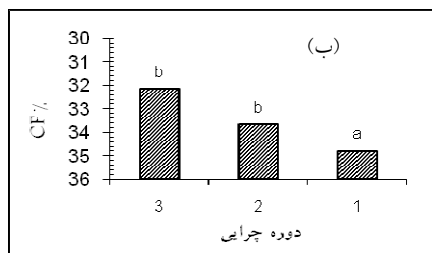
شاخص مهمی در کیفیت علوفه گیاهان است. گونه برگ آردی با ۲۲/۸ درصد پروتئین بالاترین مقدار پروتئین را در ابتدای دوره چرا که مصادف با رشد رویشی گیاه بود، دارد و کمترین مقدار پروتئین در بین گونه‌های مورد بررسی، در گونه چمن پیازک‌دار در انتهای دوره چرا که مصادف با آخر دوره رشد و ریزش بذرها بود دیده شد. به طوری که بیشترین درصد پروتئین خام در مرحله ابتدای دوره چرا و کمترین در مرحله انتهای دوره چرا دیده می‌شود



شکل ۲- پروتئین خام (CP) در سه دوره چرای (۱- ابتدای دوره چرا ۲- اواسط دوره چرا ۳- انتهای دوره چرا)

میانگین در طول دوره چرا با مقدار ۳۵/۷ است و بعکس گونه *Tragopogon jezdianu* کمترین میانگین را در طول دوره چرا با مقدار ۱۸ درصد CF داراست.

مقایسه بین فیبر خام (CF) در طول دوره چرا نشان می‌دهد که روند تغییرات CF با رشد گیاه به صورت افزایشی است. به طوری که درصد فیبر خام در مراحل ابتدای چرا که با آغاز دوره رشد رویشی گیاهان است و آخر فصل چرا که پایان دوره رشد گیاهیست؛ به ترتیب کمترین و بیشترین درصد را در هر گونه دارا بود (شکل ب-۳). البته درصد فیبر خام (CF) در ۷ گونه گیاهی با هم و در سه دوره از فصل چرا اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند ($P < 0/05$) (شکل ۳).



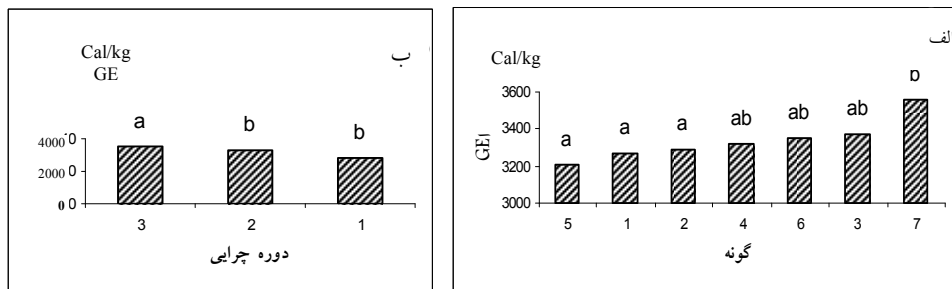
شکل ۳- الف) فیبر خام در ۷ گونه؛ ب) سه دوره چرای (۱-ابتدای دوره چرا ۲-اواسط دوره چرا ۳-انتهای دوره چرا) ($1=Arse, 2=Star, 3=Trje, 4=Asmi, 5=Scor, 6=Pobu, 7=Euce$)

انرژی خام (GE) با مقدار ۳۵۵۸ کالری بر گرم است و بعکس گونه چمن پیازک‌دار با مقدار ۳۰۶۴ کالری بر گرم کمترین GE را داراست (شکل الف-۴).

مقایسه بین انرژی خام (GE) در طول دوره چرا نشان می‌دهد که روند تغییرات GE با رشد گیاه به صورت کاهش‌ی است. به طوری که انرژی خام در مراحل ابتدای چرا که همراه با دوره رشد رویشی گیاهان است و آخر فصل چرا که آخر دوره رشد گیاهی است به ترتیب بیشترین و کمترین بود (شکل ب-۴). انرژی خام (GE) در ۷ گونه گیاهی و در سه دوره از فصل چرای با هم اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند ($P < 0/05$) (شکل ۴).

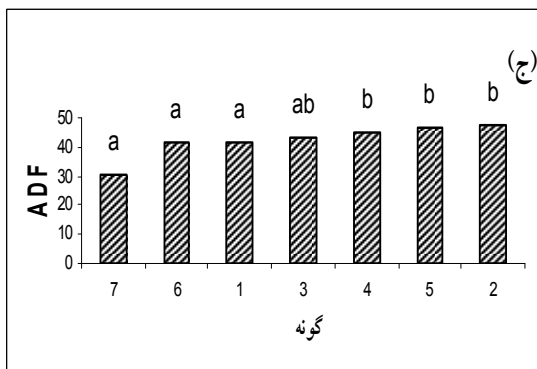
فیبر خام (CF): میزان فیبر خام نقش مهمی در میزان هضم‌پذیری و کیفیت علوفه و میزان مصرف علوفه توسط دام دارد، به طوری که زیادبودن میزان فیبر خام تأثیر زیادی در کاهش کیفیت علوفه گیاهان دارد، در بین ۷ گونه مطالعه شده در گونه *scariola orientalis* در انتهای دوره چرا که مصادف با اواخر رشد با مقدار ۴۱/۵ درصد مشاهده شد، و کمترین مقدار آن در گونه *Tragopogon jezdianus* با مقدار ۱۷/۲ درصد، ابتدای دوره چرا که مصادف با اوایل دوره رشد بود، دیده شد. به طوری که بیشترین درصد فیبر خام در مرحله سوم و کمترین در مرحله اول دیده می‌شود. گون خاردار *Astragalus (microphysa)* دارای بیشترین مقدار فیبر خام (CF) به طور

انرژی خام (GE): انرژی خام نشان‌دهنده میزان کل انرژی علوفه است. این شاخص یکی از ساده‌ترین واحدهای سنجش کیفیت علوفه می‌باشد. بالا بودن میزان انرژی خام می‌تواند نشان‌دهنده کیفیت بالای گیاهان علوفه‌ای باشد. در بین ۷ گونه مورد بررسی در گونه کاهوی وحشی در ابتدای دوره چرا که مصادف با اوایل رشد با مقدار ۳۶۲۵ کالری بر گرم بود و کمترین مقدار آن در گونه چمن پیازک‌دار با مقدار ۳۰۰۸ کالری بر گرم در انتهای دوره چرا که مصادف با اواخر دوره رشد بود، دیده شد. به طوری که بیشترین انرژی خام در ابتدای دوره چرا و کمترین در انتهای دوره چرا دیده می‌شود. گونه برگ آردی به طور میانگین در طول دوره چرا دارای بیشترین



شکل ۴- الف) انرژی خام در ۷ گونه؛ ب) سه دوره چرای (۱- ابتدای دوره چرای ۲- اواسط دوره چرای ۳- انتهای دوره چرای) (1=Ar se, 2=Star, 3=Trje, 4=Asmi, 5=Scor, 6=Pobu, 7=Euce)

دوره چرای روند کاهشی داشته و براساس تجزیه واریانس درصد ماده خشک قابل هضم علوفه (DMD)، انرژی متابولیسمی (ME)، انرژی قابل هضم (DE) و کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) در ۷ گونه با هم اختلاف نداشتند، همچنین در سه دوره از فصل چرای، اختلاف معنی داری در درصد ماده خشک قابل هضم علوفه بین گونه‌ها وجود ندارد ($P > 0.05$)؛ که علت آن را می‌توان فقر حاصلخیزی خاک منطقه از نظر ازت و مواد معدنی مختلف بیان نمود.



شکل ۵- تغییرات دیواره سلولی عاری از همی سلولز به درصد در ۷ گونه

1=Ar se, 2=Star, 3=Trje, 4=Asmi, 5=Scor, 6=Pobu, 7=Euce

درصد دیواره سلولی عاری از همی سلولز^۱ (ADF):

(ADF): بیشترین میزان درصد دیواره سلولی عاری از همی سلولز که شاخص مهمی در کیفیت علوفه گیاهان است در بین ۷ گونه مورد بررسی و در کل دوره چرای در گونه کاهو وحشی در انتهای دوره چرای که مصادف با اواخر رشد بود به مقدار ۵۱/۶ درصد و کمترین مقدار آن در گونه شنگ با ۲۹/۱ درصد در ابتدای دوره چرای که مصادف با اوایل دوره رشد بود دیده شد. به طوری که کمترین ADF در ابتدای دوره چرای و بیشترین در انتهای دوره چرای دیده می‌شود. به طور کلی گونه گون خاردار در طول دوره چرای با ۴۴/۳ درصد دارای بیشترین مقدار دیواره سلولی عاری از همی سلولز (ADF) است که نشان دهنده هضم پذیری کمتر است و بعکس گونه شنگ با ۳۰/۹ درصد کمترین ADF را داراست (شکل ۵).

درصد الیاف محلول در شوینده اسیدی در ۷ گونه گیاهی و در سه دوره چرای با هم اختلاف معنی داری نداشتند اما این ۷ گونه با هم اختلاف معنی داری داشتند ($P < 0.05$) (جدول ۲).

سایر عامل‌های مربوط به گیاهان از فرمولهای ارائه شده در بخش مواد و روشها استفاده شد که نتایج در جدول ۴ آورده شده است. درصد ماده خشک قابل هضم علوفه (DMD)، انرژی متابولیسمی (ME)، انرژی قابل هضم (DE) و کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) در طول

جدول ۴- عوامل کیفیت علوفه محاسبه شده در آزمایشگاه همراه با انحراف از میانگین برای هفت گونه مهم مرتعی در سه دوره

از فصل چرا

منبع تغییرات (متغیرهای وابسته)	آزادی درجه	مجموع مربعات	میانگین مربعات	سطح احتمال F
گونه	۶	۵۷۸/۵	۹۸/۲۸	۲/۰۸ns
	۶	۱۶۷۲	۲/۸۴	۳/۰۸ns
	۶	۱۶۷/۲۲	۲۵/۸۸	۲/۶۶ns
	۶	۸۶۹/۱۸	۱۵۳/۸۶	۲/۷۶ ns
دوره چرا	۲	۸۹۳/۷۱	۳۰۷/۴۹	۳/۶۵ ns
	۲	۲۵/۸۳	۸/۸۹	۳/۶۵ ns
	۲	۸۴/۶۵	۲۲/۰۲	۲/۴۷ ns
	۲	۶۱۲/۴۹	۱۷۶/۳۷	۳/۱۶ ns
گونه * دوره چرا	۱۲	۶۸۴/۶۹	۵۷/۰۶	۱/۷۹ ns
	۱۲	۱۹/۷۹	۱/۶۵	۱/۷۹ ns
	۱۲	۲۶۹/۵۴	۲۲/۴۶	۲/۳۱ ns
	۱۲	۱۴۰۷/۴۶	۱۱۷/۲۹	۲/۱۰ ns
خطا	۵۷	۱۸۱۶/۶۳	۳۱/۸۷	
	۵۷	۵۲/۵۰	۰/۹۲	
	۵۷	۵۵۴/۲۲	۹/۷۲	
	۵۷	۳۱۸۱/۹۲	۵۵/۸۲	
کل	۷۷	۳۹۷۳/۵۴		
	۷۷	۱۱۴/۸۳		
	۷۷	۱۰۵۵/۶۳		
	۷۷	۶۰۷۱/۰۴		

ns: عدم تفاوت معنی داری

جدول ۵- عوامل کیفیت علوفه محاسبه شده از فرمولهای تجربی همراه با انحراف از میانگین برای هفت گونه مهم مرتعی

گونه	اوایل دوره				اواسط دوره				اواخر دوره			
	DMD (%)	TDN (%)	ME (Mkal/kg)	DE (Mkal/kg)	DMD (%)	TDN (%)	ME (Mkal/kg)	DE (Mkal/kg)	DMD (%)	TDN (%)	ME (Mkal/kg)	DE (Mkal/kg)
Arhe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Star	۶۱/۴۱±۰/۷۲	۵۶/۲۸±۰/۴۵	۸/۴۴±۰/۱۵	۱۵/۲۳±۰/۰۲	۵۰/۱۰±۰/۴۹	۷/۴۱±۰/۱۳	۱۲/۰۸±۰/۱۹	۱۲/۹۷±۰/۱۷	۴۴/۰۷±۰/۴۸	۶/۴۵±۰/۱۲	۴۹/۷۱±۰/۵۳	۴۴/۰۷±۰/۴۸
Trje	۶۷/۷۶±۰/۶۵	۶۲/۹۳±۰/۳۹	۹/۵۲±۰/۱۹	۱۱/۸۰±۰/۲۱	۵۸/۷۲±۰/۶۱	۸/۶۵±۰/۱۷	۹/۹۰±۰/۱۲	-	-	-	-	-
Asmi	۵۰/۲۷±۰/۴۳	۵۰/۳۲±۰/۴۲	۶/۹۸±۰/۰۹	۱۶/۵۵±۰/۲۶	۴۶/۲۴±۰/۳۹	۶/۸۷±۰/۱۵	۱۳/۴۰±۰/۲۱	۱۱/۲۲±۰/۱۲	۴۰/۴۲±۰/۳۶	۶/۱۴±۰/۰۸	۴۲/۸۶±۰/۳۷	۴۰/۴۲±۰/۳۶
Scor	۵۴/۹۵±۰/۵۲	۸/۵۸±۰/۱۱	۱۷/۲۴±۰/۳۱	۴۳/۷۴±۰/۴۱	۴۲/۱۳±۰/۳۵	۶/۳۵±۰/۱۶	۱۵/۳۱±۰/۲۵	۱۴/۲۷±۰/۱۴	۳۷/۹۸±۰/۳۱	۵/۴۴±۰/۱۱	۴۳/۷۴±۰/۴۱	۳۷/۹۸±۰/۳۱
Pobu	۵۰/۸۶±۰/۶۲	۸±۰/۱۲	۲۱/۴۱±۰/۳۴	۴۹/۰۴±۰/۴۷	۴۸/۵۸±۰/۵۱	۷/۱۱±۰/۰۹	۱۷/۲۸±۰/۳۲	۱۳/۸۸±۰/۲۱	۴۴/۶۲±۰/۵	۶/۳۴±۰/۱۳	۴۹/۰۴±۰/۴۷	۴۴/۶۲±۰/۵
Euce	۴۹/۲۵±۰/۴۸	۷/۶۱±۰/۰۷	۱۴/۱۶±۰/۱۸	۵۱/۸۸±۰/۷۱	۴۶/۳۰±۰/۴۳	۶/۹۰±۰/۱۴	۱۳/۴۱±۰/۲۷	۵۲/۳۷±۰/۵۸	۴۵/۸۳±۰/۴۹	۶/۵۰±۰/۱۵	۵۱/۸۸±۰/۷۱	۴۵/۸۳±۰/۴۹

بحث

اغلب منابع بر این نکته متفق‌القولند که بیشتر ویژگیهای معرف کیفیت علوفه، با پیشرفت مراحل رویش و فنولوژیکی گیاه کاهش می‌یابند (Linn & Martin 1999)؛ (Heady & Child 1994)؛ (Holechek 2001)؛ *et al*؛ مصداقی، ۱۳۸۲ و مقدم، ۱۳۷۷). این تفاوتها با مرحله رشد و اقلیم در تقابل عمل هستند. بنابراین به نظر می‌رسد که کاهش کیفیت علوفه با افزایش سن گیاه در آغاز از افزایش نسبت ساقه به برگ ناشی می‌شود. اجزایی نظیر سلولهای کلانشیمی و لیگنین که تنها در مقدار اندک هضم‌پذیرند، با افزایش وزن ساقه افزایش می‌یابند (Heady & Child, 1994 و ارزانی، ۱۳۸۸)

در میان شاخصهای مهم کیفیت علوفه، در تحقیق حاضر مشخص شده که میزان پروتئین خام و انرژی خام گونه‌ها، با پیشرفت مرحله رشد فنولوژیکی کاهش می‌یابد و میزان فیبر خام و ADF با افزایش مرحله رشد، افزایش یافته و مرحله بذردهی دارای بیشترین درصد ADF (کمترین هضم‌پذیری) است. بیشترین و کمترین درصد قابلیت هضم به ترتیب در مراحل اوایل رشد و اواخر دوره رویشی به دست آمد، زیرا با افزایش طول ساقه، به درصد فیبر گیاه (ADF) افزوده می‌شود و با افزایش سن گیاه به منظور استحکام بیشتر آوندها و انتقال مواد غذایی، سلولز و سایر قندهای ساختمانی در بدنه آوندها تجمع پیدا می‌کنند، که به این فرایند لیگنین شدن دیواره سلولی می‌گویند. حاصل این عمل ایجاد دیواره سلولزی است. این دیواره سلولزی برای باکتریهای شکمبه نشخوارکنندگان غیرقابل هضم است و به همین علت است که با رسیدن بذر قسمت اعظم دیواره سلولی به صورت NDF در می‌آید و قابلیت هضم علوفه کاهش می‌یابد (ارزانی، ۱۳۸۸؛ مصداقی، ۱۳۸۸ و Larbi et al, 2011). یکی دیگر از اثرات افزایش سن گیاه تغییر نسبت برگ به ساقه می‌باشد، به نحوی که در اوایل ظهور ساقه نسبت برگ به ساقه زیاد است، اما با رشد گیاه هر روزه بر وزن ساقه افزوده می‌شود و نسبت برگ به ساقه تغییر می‌کند. برگها

نسبت به ساقه‌ها دارای دیواره سلولزی قابل هضم‌تری هستند و با پیشرفت زمان نسبت برگ به ساقه تغییر می‌کند، ساقه بیشتر و برگ کمتر می‌شود و از کیفیت آن کاسته می‌شود. نتایج حکایت از افزایش درصد دیواره سلولی با پیشرفت مراحل رشد دارد که منجر به کاهش خوشخوراکی و مصرف علوفه توسط دام می‌گردد که مهدوی (۱۳۸۷)، ارزانی (۱۳۸۸)، ترکان و ارزانی (۱۳۸۴) و باغستانی (۱۳۸۳) در تحقیقات مشابه به این نتایج دست یافته‌اند.

هضم‌پذیری علوفه، رابطه آشکاری با ویژگیهای دیواره سلولی دارد، محتوای درون سلول گیاهی را می‌توان تا ۱۰۰ درصد هضم‌پذیر دانست، درحالی‌که ساختار شیمیایی دیواره سلولی با رشد گیاه تغییر می‌کند و با پیر شدن گیاه، محتویات فیبر در کل گیاه افزایش می‌یابد و در نتیجه از میزان هضم‌پذیری گیاهان کاسته می‌شود (ارزانی ۱۳۸۸). کاهش قابلیت هضم گیاهان با افزایش سن را منابع دیگر از جمله صفائیان و شکری (۱۳۷۵)، قدسی‌رانی و ارزانی (۱۳۷۶)، ارزانی و همکاران (۱۳۸۷)، چاره‌ساز و همکاران (۱۳۸۹) نیز تأیید می‌کنند که با نتایج بدست آمده از تحقیق کنونی هماهنگی دارد.

بر اساس تجزیه واریانس، شاخصهای درصد ماده خشک قابل هضم علوفه (DMD)، انرژی متابولیسمی (ME) قابل هضم (DE) و کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) در طول دوره چرا در ۷ گونه با هم اختلاف نداشتند، همچنین در سه دوره از فصل چرا، اختلاف معنی‌داری بین گونه‌ها وجود نداشت ($P > 0.05$) که علت آن را می‌توان فقر خاک منطقه از نظر ازت و مواد معدنی مختلف دانست که باعث شده تا کیفیت علوفه تمام گونه‌های مورد بررسی در حد محدودی باقی بماند که با نظر مصداقی (۱۳۸۲)، مقدم (۱۳۷۷)، (2009) *et al.*، Gladow و Suyama *et al.* (2007) که تأثیر خاک را بر روی کیفیت علوفه مهم می‌دانند هماهنگی دارد. البته لازم است در تحقیقات بعدی مطالعه بر روی خاک منطقه نیز صورت بگیرد.

نظر صفات کیفی در شرایط مطلوبی قرار دارند و در اثر چرای دام کمتر خسارت می‌بینند.

منابع مورد استفاده

ارزانی، ح.، ۱۳۸۸. کیفیت علوفه. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۴ صفحه.

ارزانی، ح.، صادقی منش، م.، آذرنیوند، ح.، اسدیان، ق. و شهریاری، ا.، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر مرحله فنولوژیکی بر کیفیت علوفه دوازده گونه مرتعی استان همدان. تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۵(۳۰): ۴۲-۵۱.

ارزانی، ح.، پیری صحراگرد، ح.، ترکان، ج. و ساعدی، ک.، ۱۳۸۹. مقایسه کیفیت علوفه برخی گونه‌های گیاهی مراتع سارال کردستان در مراحل مختلف فنولوژیکی. مجله مرتع، ۴(۲): ۱۶۰-۱۶۷.

باغستانی میدی، ن.، ارزانی، ح.، زارع، م. ت. و عبداللهی، ج.، ۱۳۸۳. مطالعه کیفیت علوفه گونه‌های مهم مراتع استپی پشتکوه استان یزد. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۵(۱): ۱۳۷-۱۶۲.

ترکان، ج. و ارزانی، ح.، ۱۳۸۴. بررسی تغییرات کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در مناطق مختلف آب و هوایی. فصلنامه منابع طبیعی ایران، ۲(۲): ۴۵۹.

چاره ساز، ن.، ارزانی، ح. و جعفری، ع. ا.، ۱۳۸۹. بررسی تغییرات درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب در سه گونه *Dactylis glomerata*، *Bromus tomentellus* و *Agropyron intermedium* در سه مرحله فنولوژیکی. مجله مرتع، ۴(۱): ۱۲۱-۱۲۹.

دشتی، م.، ۱۳۷۳. مطالعات توجیهی منابع طبیعی تجدید شونده (حوزه ندوشن). انتشارات سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۳۵۷ صفحه.

صفاییان، ن. ا. و شکری، م.، ۱۳۷۵. استفاده از مطالعات فنولوژیکی در تعیین خوشخوراکی و ارزش غذایی گیاهان مراتع جلگه‌ای مازنداران. مجله منابع طبیعی ایران، ۴۹(۱): ۱۰۵-۱۱۴.

قدسی راثی، ا. و ارزانی، ح.، ۱۳۷۶. بررسی عوامل مؤثر بر

اما تغییرات ترکیبات گیاه طی بلوغ، در نتیجه افزایش لیگنینی شدن و افزایش الیاف در ساقه‌ها به علت کاهش نسبت برگ به ساقه می‌باشد (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۷). در مورد سایر شاخصهای کیفی نیز شنگ در میان گیاهانی که به طور فصلی رویش دارند و برگ آردی در میان گیاهان دائمی وضعیت بهتری داشته که نمایانگر ارزش غذایی بالاتر اینگونه نسبت به سایر گونه‌های گیاهیست. چمن‌پیاذک‌دار در میان گیاهان دائمی وضعیت بدتری داشته که نمایانگر ارزش غذایی پایین‌تر این گونه نسبت به سایر گونه‌های گیاهیست.

با پیشرفت مراحل رشد، از مقدار پروتئین خام (CP)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME)، درصد ماده خشک قابل هضم علوفه (DMD)، انرژی متابولیسمی (ME)، انرژی قابل هضم (DE) و کل مواد غذایی قابل هضم (TDN) به‌عنوان عوامل افزایشنده کیفیت علوفه، کاسته و بر میزان الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) و فیبرخام (CF) به‌عنوان عامل کاهشنده کیفیت علوفه، افزوده می‌شود.

واضح است که تاریخ ورود و خروج دام بستگی به آمادگی مرتع از لحاظ خاک و گیاه دارد. در ابتدای فصل رویشی همان‌طور که در این تحقیق نیز مشخص شد، کیفیت علوفه گیاهان بالاتر از سایر مراحل می‌باشد. مثلاً از لحاظ پروتئین گندمی‌های مورد مطالعه در مرحله اول کیفیت بالاتری از مرحله گلدهی و بذردهی دارند، اما در ابتدای فصل چرای، به دلیل بارندگی و مرطوب بودن خاک، ورود گله‌های دام باعث لگدکوبی و تسریع فرسایش خاک خواهد شد و نیز در صورت چرای سنگین دامهای گرسنه مانده در زمستان، فرصت رویش مجدد اندکی برای گیاهان باقی خواهد ماند (مصدقی، ۱۳۸۲؛ مقدم، ۱۳۷۷). بنابراین ابتدای دوره چرای با وجود کیفیت بالای علوفه مرتعی باید مدیریت چرای اعمال گردد که کمترین خسارت به گیاهان وارد گردد. می‌توان انتهای دوره رشد رویشی و ابتدای گلدهی را مناسبترین زمان برای چرای دام در نظر گرفت، زیرا در این زمان گیاهان هم از نظر تولید و هم از

- autumn and early summer. *Journal of Crop Sciences*, 46:2382-2386.
- Gleadow, R.M., Edwards, E.J. and Evans, J.R., 2009. Forage Science; findings from K. Bartl and co-authors broaden understanding of forage science. *Journal of Chemical Ecology*, New York. Vol. 35, Iss. 4.
- Heady, H.F. and Child, D., 1994. *Rangeland Ecology & Management*. Westview Press, USA, 520 p.
- Holechek, J.L., Herbel, C.H. and Pieper, R.D., 2001. *Range Management Principles and Practices*. Prentice Hall Pub, USA, Forth Edition, 587 pages.
- Larbi, A., Khatib-Salkin, A., Jammal, B. and Hassan, S., 2011. Seed and forage yield, and forage quality determinants of nine legume shrubs in a non-tropical dryland environment. *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 163(2-4): 214-221.
- Linn, J.G. and Martin, N.P., 1999. Forage Quality test and Interpretations. Minnesota Extension service AG, FO.2637.
- Khalil, J.K., Saxay, W.N. and Heyder, S.Z., 1986. Nutrient composition of *Atriplex* leaves growing in Saudi Arabia. *Journal of Range Management*, 30:204-217.
- Oddy, V.H., Robards, G.E. and Low, S.G., 1983. Prediction of *in vivo* dry matter digestibility from the fiber nitrogen content of a feed. In *Feed Information and Animal Production*, eds. G.E. Robards, and R.G. Pakham Commonwealth Agricultural Bureaux, Australia, pp. 395-398
- Manage. 52(5): 431-435.
- Suyama, H., Benes, S.E., Robinson, P.H., Grattan, S.R., Grieve, C.M. and Getachew, G., 2007. Forage yield and quality under irrigation with saline-sodic drainage water: Greenhouse evaluation. *Journal of Agricultural Water Management*, 88(1-3): 159-172.
- خوشخوراکی گونه‌های مهم مرتعی منطقه چهار باغ گرگان. فصلنامه علمی پژوهش و سازندگی، (۳۶): ۵۳-۵۰.
- مصداقی، م.، ۱۳۷۷. روشهای آماری در تحقیقات علوم کشاورزی و منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲۸۳ صفحه.
- مصداقی، م.، ۱۳۸۲. مرتع‌داری در ایران. ویرایش چهارم، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، آستان قدس رضوی، ۳۳۳ صفحه.
- مصداقی، م.، ۱۳۸۸. اصول و روشهای مرتع‌داری (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی، ۷۳۶ صفحه.
- مقدم، م.ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ صفحه.
- مهدوی لاسیسی، م.ج.، ۱۳۸۷. بررسی ارزش علوفه‌ای پنج گونه مرتعی در مراحل مختلف فنولوژی در پارک ملی گلستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸۳ صفحه.
- نوید شاد، ب. و جعفری صیادی، ع.ر.، ۱۳۷۹. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات فرهنگ جامع، (چاپ اول)، ۵۰۶ صفحه.
- Association of Official Analytic Chemists (AOAC), 1990. 15th Ed, Washington. D.C.
- Contreras-Govea, F.E. and Albrecht, K.A., 2006. Forage production and Nutritive Value of oat in

Determination of nutritive values of important range species in steppe region of central Iran (Case study: Nodoushan rangelands, Yazd province)

Rashtian, A.^{1*} and Mesdaghi, M.²

1*- Corresponding Author, Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, Iran,
Email: arashtian@yazduni.ac.ir

2- Professor of Rangeland department of Gorgan University, Gorgan, Iran.

Received: 16.12.2009

Accepted: 10.04.2011

Abstract

To study the nutritional value of important range species in steppe rangelands of Yazd, seven important species for livestock grazing including *Stipa arabica*, *Lactuca orientalis*, *Poa bulbosa*, *Tragopogon jezdianuse*, *Eurotia ceratoides*, *Artemisia sieberi*, *Astragalus microphysa* were selected as dominant species in the vegetation type of the region. In three periods of grazing season (Mid-May, late July and early August), samples were collected with 3 to 5 replications and forage quality indices were measured by AOAC method. According to the results, forage quality indices including Crude Protein (CP), Gross Energy (GE), Dry Matter Digestibility (DMD), Metabolism Energy (ME), Digestible Energy (DE) and Total Digestive Nutrient (TDN) decreased with the progress of growth stages. In contrast, Crude Fiber (CF) and Acid detergent Fiber (ADF) increased. In general, most of the estimated factors had significant difference in three periods of grazing season. There was no significant difference among the species in terms of CP, while CF and GE differed significantly. Therefore, in the early grazing season, coinciding with vegetative growth stage, forage quality is better. Grazing at this time will have the best livestock performance which should be together with proper management to achieve sustainable production in rangeland.

Key words: Nutritive value, CP, GE, CF, DMD, ME, DE, ADF, TDN.