Archive of SID

نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۶ شماره ۴، صفحه ۱۰۰۲-۹۸۶، (۱۳۹۸)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2019.120709
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0875.1398.4.986.77.26.1603.1606

کیفیت علوفه سه گونه مرتعی *Poa bulbosa*، *Trifolium repens* و *Astragalus gossypinus* در مراحل مختلف فنولوژیکی مراتع سراب سفید بروجرد، استان لرستان

مریم شهری[۱]، علی آریاپور[۲*] و حمیدرضا محرابی[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، گروه مرتع‌داری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران
۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مرتع‌داری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران، پست الکترونیک: aariapour@yahoo.com
۳- استادیار، گروه مرتع‌داری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۹/۰۳ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۰۷

چکیده

در این تحقیق کیفیت علوفه سه گونه مرتعی *Poa bulbosa*، *Trifolium repens* و Astragalus *gossypinus* در سه مرحله فنولوژیکی (رشد رویشی، گلدهی و زمان رسیدن بذر) در استان لرستان، شهرستان بروجرد مطالعه قرار گرفت. بوسیله نمونه‌برداری تصادفی و ۵ تکرار با استفاده از ۱۰ پایه گیاهی بر روی خط ترانسکت داده‌ها برداشت شدند. شاخص‌های کیفی اندازه‌گیری و با استفاده از آنالیز واریانس و آزمون دانکن میانگین داده‌ها با یکدیگر مقایسه گردیدند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که مقدار ماده خشک قابل هضم در میان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نداشت اما مقدار این شاخص در مراحل مختلف فنولوژیکی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بود. به‌طوری‌که بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب به مقدار ۳۴/۶۱ و ۲۴/۲۴ درصد مربوط به بذردهی و قبل از گلدهی می‌باشد. مقدار پروتئین خام در میان گونه‌های مختلف و مراحل مختلف فنولوژیکی و اثر متقابل آنها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد و بیشترین و کمترین میزان ۲۱/۰۶ و ۱۷/۹۷ درصد به‌ترتیب مربوط به گونه‌های *Trifolium repens* و *Poa bulbosa* بود. مقدار فیبر خام در میان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نشان نداد اما مقدار این شاخص در مراحل مختلف فنولوژیکی و اثر متقابل آنها دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بود و بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب به مقدار ۳۰/۹۴ و ۲۰/۸۶ درصد مربوط به زمان بذردهی و قبل از گل‌دهی است. بیشترین و کمترین میزان دیواره سلولی منهای همی‌سلولز به‌ترتیب به میزان ۵۷/۶ و ۳۱/۲۶ درصد مربوط به گونه‌های *Poa bulbosa* و *Trifolium repens* بودند. با توجه به نتایج بدست‌آمده به‌ترتیب گونه‌های*Trifolium repens*، *Poa bulbosa* و *Astragalus gossypinus* از کیفیت علوفه بهتری در مراحل مختلف فنولوژیکی قبل از گلدهی برخوردار بودند که این موضوع بیانگر بهترین زمان چرا در ماه‌های اردیبهشت و خرداد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: *Poa bulbosa*، *Trifolium repens*، *Astragalus gossypinus*، کیفیت علوفه، مرحله فنولوژی.

مقدمه

مراتع به‌عنوان گسترده‌ترین عرصه خشکی‌های کره زمین بخش قابل توجهی از کشور ایران یعنی ۵۲ درصد سطح را به خود اختصاص داده است. این پهنه وسیع یکی از منابع پایه تولیدی کشور بوده و از جایگاه ویژه‌ای در تأمین علوفه مورد نیاز دام‌ها برخوردار می‌باشد. کیفیت علوفه مراتع تغییرات قابل ملاحظه‌ای به لحاظ زمان و مکان دارد. دامنه این تغییرات گسترده و عوامل ایجاد کننده آن نیز متعدد و

www.SID.ir

Archive of SID

پیچیده هستند. ولی به‌طورکلی می‌توان عوامل مؤثر بر تغییرات کیفیت علوفه را تحت عنوان عوامل محیطی (نور، درجه حرارت، ویژگی‌های خاک، میزان نزولات جوی، ارتفاع از سطح دریا، باد و رطوبت)، مرحله رشد و زمان برداشت، تنوع گونه گیاهی و عوامل مدیریتی تقسیم‌بندی کرد (Noorozi., 2006).

تعیین کیفیت علوفه گیاهان مرتعی و همچنین مشخص نمودن ظرفیت چرایی مرتع در امر مدیریت صحیح و اصولی مراتع و ایجاد تعادل پایدار بین دام و مرتع بسیار حائز اهمیت می‌باشد (Esmaelli & Ebrahimi, 2003). البته تاکنون مطالعات متفاوت و زیادی در زمینه فنولوژی گیاهان در ایران انجام شده است. Amirkhani و همکاران (۲۰۰۷) کیفیت علوفه دو گونه از علف گندمی را در سه مرحله فنولوژیکی (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) در پارک ملی گلستان مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که کیفیت علوفه در هر دو گونه در مرحله رشد رویشی بیشتر از مراحل دیگر است (Amirkhani *et al.,* 2007).

نتایج کیفیت علوفه دوازده گونه مورد چرای دام گوسفند مهربان در مراحل رشد رویشی و کامل در دو مرتع گله‌بر و آق‌داق در استان همدان نشان داد که در کلیه شاخص‌های معرف کیفیت علوفه شامل پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز، قابلیت هضم ماده خشک و انرژی متابولیسمی اثر گونه و مراحل فنولوژی در سطح ۵ درصد معنی‌دار است (Arzani *et al.*, 2008).

ارزانی و همکاران در سال ۱۳۹۲ در مراتع پاشایلق مراوه‌تپه استان گلستان ۱۸ گونه مرتعی را از نظر کیفیت علوفه مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که مقادیر پروتئین خام در مراحل مختلف رشد در واحد وزن پوشش گیاهی به میزان ۱۷/۷، ۱۴/۹۱ و ۸/۹۶ درصد بوده که در هر سه مرحله بیشتر از مقدار تقریبی سطح بحرانی آن (۷ درصد) برای تأمین نیاز روزانه یک واحد دامی (گوسفند بالغ و غیر شیرده ۵۰ کیلوگرمی) است. یادآوری می‌شود این نتایج که در مراحل مختلف رشد کیفیت علوفه تغییر خواهد کرد برای صفت‌های ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی حاصل شد (Arzani *et al.,* 2013).

البته استفاده از طیف‌سنج مادون قرمز نزدیک انعکاسی (NIRS) برای برآورد کیفیت علوفه گونه‌های علفی (فورب) دارای دقت قابل قبولی است، ضمن اینکه در برآورد شاخص‌های نیتروژن و پروتئین خام در مقایسه با سایر شاخص‌ها کارایی بهتری دارد. بنابراین می‌توان از این روش برای تعیین کیفیت علوفه گیاهان علفی استفاده نمود (Arzani *et al.,* 2015).

Tatian و همکاران (۲۰۱۶) در مراتع باغ شادی استان یزد بر روی کیفیت علوفه سه گونه مرتعی *Hordeum bulbosum*، *Trifolium repens* و *Prangos ferulacea* در سه مرحله فنولوژیکی مشخص نمودند که مراحل فنولوژیک بر کیفیت علوفه در سطح خطای یک درصد معنادار است و کیفیت علوفه در هر سه گونه، در مرحله رویشی بیش از مراحل دیگر است. به‌طوری‌که بیشترین درصد پروتئین و انرژی متابولیسمی به‌ترتیب مربوط به *Trifolium repens*، *Prangos ferulacea* و *Hordeum bulbosum* در مرحله رویشی است. همچنین در هر سه گونه با پیشرفت مراحل رشد از مقدار پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی کاسته و بر میزان دیواره سلولی عاری از همی‌سلولز افزوده می‌شود(Tatian *et al.*, 2016).

Ahmadi و Atrakchay در سال ۲۰۱۶ در تحقیقی بر روی کیفیت علوفه پنج گونه مرتعی در مراحل مختلف فنولوژیکی در استان گلستان به این نتیجه رسیدند که پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز، انرژی متابولیسمی و هضم‌پذیری ماده خشک در مراحل مختلف فنولوژی دارای اختلاف معنی‌داری بوده، همچنین این ترکیبات در گونه‌های مختلف نیز دارای اختلاف معنی‌داری هستند. برای همه گونه‌ها با رشد و رسیدن به مرحله بذردهی مقدار پروتئین خام، انرژی متابولیسمی و هضم‌پذیری ماده خشک کاهش و مقدار دیواره سلولی منهای همی‌سلولز افزایش یافت (Ahmadi and Atrakchay, 2016).

نتایج تحقیقات Ahmadi و همکاران در سال ۲۰۱۶ بر

www.SID.ir

Archive of SID

روی تغییرات ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی چهار گونه بوته‌ای شورپسند در سه مرحله رشد فنولوژیکی در مراتع حاشیه کویر میقان اراک نشان داد که اثر شاخص‌های کیفیت علوفه بین چهار گونه و نیز مراحل رشد فنولوژیکی اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در سطح یک درصد وجود دارد. به‌طوری‌که اثر متقابل گونه گیاهی و مرحله رشد بر روی تمامی شاخص‌های کیفیت علوفه معنی‌دار بود. آنان بیان کردند که در بیشتر گونه‌ها با پیشرفت مرحله فنولوژیکی از میزان پروتئین خام کاسته و بر میزان ADF و NDF افزوده شد (Ahmadi *et al.,* 2016).

در سال ۲۰۱۷ طی تحقیقی Shahbazi و همکاران بر روی کیفیت علوفه دو گونه مرتعی بومی در منطقه چادگان اصفهان نشان دادند که تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ترکیب شیمیایی گیاهان وجود دارد. همچنین اثر مرحله فنولوژیک بر کیفیت علوفه معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). میزان پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک) (DMD و انرژی متابولیسمی (ME)در هر دو گونه یک روند کاهشی را با پیشرفت مراحل مختلف فنولوژی نشان داد و این موارد در گونه *Hedysarum criniferum* در تمامی مراحل رشد نسبت به گونه *Astragalus cyclophyllon* بیشتر بود (Shahbazi *et al*., 2017). نتیجه تحقیق Hassibi و Noroznezhad در سال ۲۰۱۷ در منطقه استپی گرم خوزستان بر روی برخی گونه‌های اندمیک باریک و پهن‌برگ نشان داد که گیاهان خانواده بقولات بالاترین درصد پروتئین و گیاهان خانواده گندمیان بالاترین درصد فیبر را به‌خود اختصاص دادند. همچنین همبستگی منفی و معنی‌داری بین درصد پروتئین و درصد فیبر مشاهده شد. شاه افسر (*Melilotus officinalis*) از خانواده بقولات دارای بیشترین انرژی خام بود که البته با برخی از گونه‌های خانواده گندمیان فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشد. پنیرک (*Malva parviflora*)که دارای بالاترین درصد خاکستر بود، کمترین میزان انرژی خام را به‌خود اختصاص داد. گونه یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) و جو وحشی (*Hordeum murinum*)از خانواده گندمیان به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان کربوهیدرات‌های محلول را داشتند (Hassibi & Noroznezhad, 2017). Rhimi و همکاران در سال ۲۰۱۷ بیان کردند که در سه دوره رویشی، زایشی و خواب گیاه شمح بیابانی، قابلیت هضم ماده خشک، کربوهیدرات محلول در آب و انرژی متابولیسمی در مرحله بذردهی به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر مراحل رشد بود (Rhimi *et al.,* 2017). Pouzesh و همکاران در سال ۲۰۱۸ در تحقیقی بر روی ارزش غذایی گونه چویل نتیجه گرفتند که کیفیت علوفه گونه *Ferulago angulata* در رویشگاه‌های مختلف در شاخص‌های پروتئین خاک، ماده خشک، چربی خام، دیواره سلولی عاری از همی‌سلولز، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، خاکستر و ماده آلی، درصد ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی تفاوت معنی‌داری داشت و این تفاوت بین مراحل رویشی، گلدهی و بذردهی هر رویشگاه محسوس‌تر بود. گونه مورد مطالعه در مراحل رشد رویشی و گلدهی از ارزش غذایی بالاتری برخوردار می‌باشد (Pouzesh *et al.,* 2018). بررسی کیفیت علوفه چند گونه مهم هالوفیت توسط Pasandi و همکاران در سال ۲۰۱۷ در استان گلستان نشان داد که مراحل فنولوژیکی و گونه بر اغلب شاخص‌های کیفی اندازه‌گیری شده دارای تفاوت معنی‌داری بود. به‌طوری‌که با افزایش سن گیاه مقدار پروتئین خام، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، انرژی قابل هضم و قابل متابولیسم کاهش یافت، در صورتی‌که ماده خشک، ADF و لیگنین افزایش یافت (Pasandi *et al.*, 2017). نتایج تحقیقات Zandi و همکاران در سال ۲۰۱۷ در اراضی شور گرمسار نشان داد که اثر مراحل فنولوژیک و اثر متقابل مراحل فنولوژیک در گونه بر کیفیت علوفه در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود. حداکثر کیفیت علوفه در مرحله رشد رویشی به‌دست آمد و پس از آن کیفیت علوفه تا مرحله بذردهی کاهش پیدا کرد (Zandi *et al.,* 2017). ارزیابی و مقایسه کیفیت علوفه سه گونه از گندمیان در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع ییلاقی آسلمه کلاته چنار شهرستان درگز توسط Khorasaninejad و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان داد که اثر مرحله فنولوژی

www.SID.ir

Archive of SID

بر کیفیت علوفه هر سه گونه *Avena fatua, Hordeum glaucum, Agropyron elongatum* در سطح ۵ درصد خطا معنی‌دار بود. در هر سه گونه در مرحله رشد رویشی کیفیت علوفه (پروتئین خام، انرژی قابل هضم، انرژی متابولیسمی) زیاد بود (Khorasaninejad *et al.*, 2018.).

مراحل رشد پنج گونه گیاهی مراتع زاغه در استان لرستان بر کیفیت علوفه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار بود که در مراحل رشد رویشی و گلدهی پروتئین و انرژی متابولیسمی مورد نیاز دام‌ها توسط گیاهان مرتعی تأمین شده اما در مراحل پایانی رشد این گیاهان قادر به تأمین این نیازها نیستند و منجر به کاهش عملکرد دام در مرتع خواهد شد (Arzani *et al.*, 2016). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که در نظر گرفتن مقدار ۱/۵ کیلوگرم علوفه خشک برای تأمین نیاز روزانه انواع و رده‌های مختلف دام صحیح نیست و ضرورت دارد که این نیاز بر مبنای کیفیت علوفه در مراحل مختلف فصل رشد مشخص شود (Arzani *et al.*, 2018).

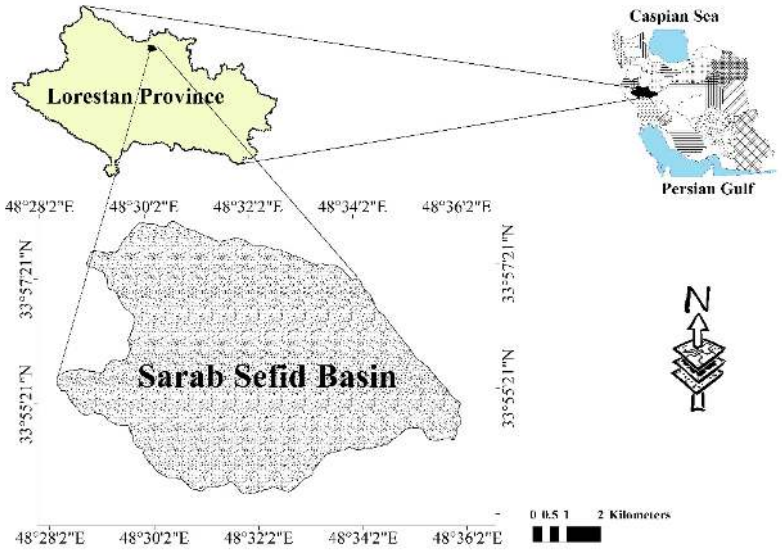
هدف از این تحقیق، بررسی کیفیت علوفه سه گونه مرتعی *Poa bulbosa*، *Trifolium repens* و *Astragalus gossypinus* در مراحل مختلف فنولوژیکی در مراتع سراب سفید بروجرد و به‌تبع آن برای تعیین زمان مناسب چرا در منطقه می‌باشد. در این تحقیق فرض صفر عدم تغییر کیفیت علوفه هر سه گونه گیاهی و در کلیه مراحل رشد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه یعنی حوزه آبخیز سراب سفید با وسعت ۵۸۶۴ هکتار (۵۸/۶ کیلومتر مربع) در شمال‌غرب شهرستان بروجرد (۳/۷۸ درصد مساحت شهرستان بروجرد) در استان لرستان واقع شده است. محدوده حوزه مورد مطالعه از ''۴۶ '۲۷ ° ۴۸ تا''۳۰ '۳۶ ° ۴۸ طول شرقی و "۳۱ '۵۳ ° ۳۳ تا''۲۴ '۵۸ ° ۳۳ عرض شمالی می‌باشد (شکل ۱).

میانگین ارتفاع این حوزه از سطح دریا ۲۶۴۱ متر، حداقل آن ۱۹۴۷ و حداکثر آن ۳۴۵۱ متر می‌باشد. میانگین ۲۰ ساله بارندگی حوزه ۴۵۰/۹ میلی‌متر و اقلیم آن بر اساس تقسیم‌بندی دومارتن تحت عنوان آب و هوای ارتفاعی فراسرد است. میانگین حداکثر درجه حرارت سالانه منطقه ۳۹/۲ درجه سانتیگراد و میانگین حداقل درجه حرارت سالانه منطقه ۱۱/۵ می‌باشد (Ariapour & Mohamed Shariff, 2014) (شکل ۲).

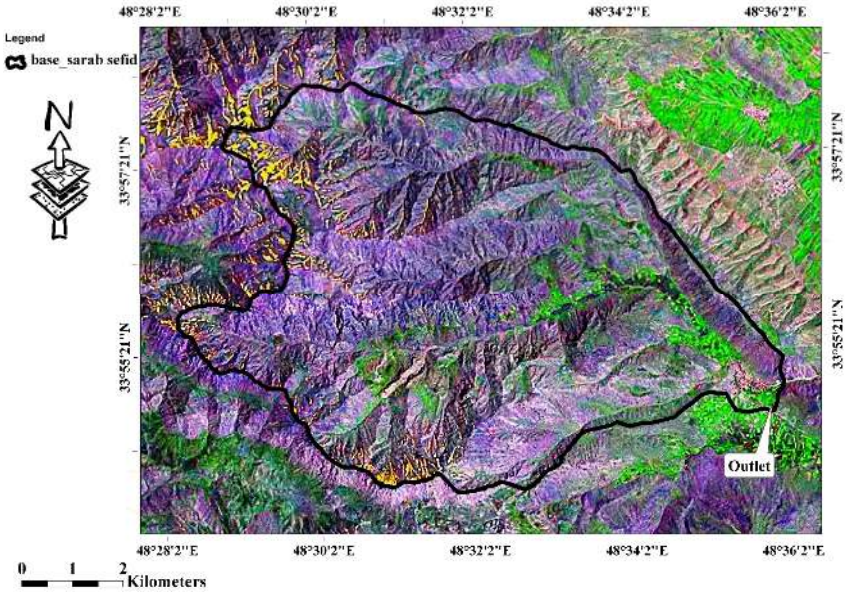
طی مطالعات اولیه تیپ‌بندی پوشش گیاهی مشخص شد که در منطقه ۱۶ تیپ گیاهی غالب وجود دارد (جدول ۱).



شکل ۱- محدوده جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در سراب سفید بروجرد

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه

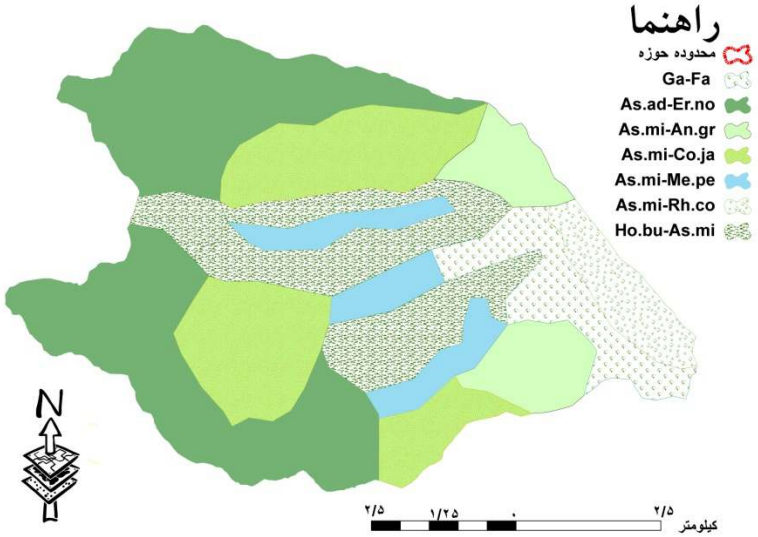
جدول ۱- تیپ‌های گیاهی موجود در حوزه مورد مطالعه (Ariapour *et al.*, 2015)

کد	نام تیپ	اختصار	مساحت (هکتار)	درصد از کل منطقه
۱	*Garden-Farm land*	Ga-Fa	۴۱۶/۴۸	۷/۱۰
۲	*Astragalus adscendens-Eryngium noeanum*	As.ad-Er.no	۱۰۹۴/۰۹	۱۸/۶۶
۳	*Astragalus adscendens-Eryngium noeanum*	As.ad-Er.no	۹۶۹/۸۰	۱۶/۵۴
۴	*Astragalus microcephalus–Annual grass*	As.mi-An.gr	۲۶۱/۲۷	۴/۴۶
۵	*Astragalus microcephalus–Annual grass*	As.mi-An.gr	۲۰۵/۶۷	۳/۵۱
۶	*Astragalus microcephalus-Cousinia jacobsii*	As.mi-Co.ja	۲۰۶/۱۹	۳/۵۲
۷	*Astragalus microcephalus-Cousinia jacobsii*	As.mi-Co.ja	۴۹۱/۳۷	۸/۳۸
۸	*Astragalus microcephalus-Cousinia jacobsii*	As.mi-Co.ja	۵۳۳/۴۹	۹/۱۰
۹	*Astragalus microcephalus -Melica persica*	As.mi-Me.pe	۱۲۲/۰۶	۲/۰۸
۱۰	*Astragalus microcephalus -Melica persica*	As.mi-Me.pe	۱۴۶/۵۶	۲/۵۰
۱۱	*Astragalus microcephalus -Melica persica*	As.mi-Me.pe	۱۴۰/۹۱	۲/۴۰
۱۲	*Astragalus microcephalus-Rhus coriaria*	As.mi-Rh.co	۲۶۹/۳۵	۴/۵۹
۱۳	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۳۶۱/۳۵	۶/۱۶
۱۴	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۳۲۷/۶۰	۵/۵۹
۱۵	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۱۱۶/۷۵	۱/۹۹
۱۶	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۲۰۱/۲۹	۳/۴۳
	جمع کل		۵۸۶۴	۱۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

تیپ *Astragalus adscendens-Eryngium noeanum* با کدهای ۲ و ۳ به‌ترتیب با حدود ۱۸ و ۱۶ درصد و با تولید ۲۱۳۳۴۷ و ۲۰۷۵۳۷ کیلوگرم در کل تیپ از بزرگ‌ترین تیپ‌های گیاهی منطقه می‌باشد. همچنین تیپ *Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus* با کد ۱۵ با حدود ۲ درصد و با تولید ۲۴۶۳۵ کیلوگرم در کل تیپ کوچک‌ترین تیپ منطقه می‌باشد. شیب این تیپ‌ها بیشتر بیش از ۶۰ درصد و خاک‌های آهکی کم سنگریزه‌دار با آب و هوای کوهستانی و خاک لیتوسویل هستند (شکل ۳).



شکل ۳- نقشه تیپ‌های پوشش گیاهی

از تیپ‌های موجود به غیر از تیپ‌های با کد ۴، ۱۲ و ۱۳ در سایر تیپ‌ها گرایش منفی یا پسرونده می‌باشد و به‌لحاظ درجه وضعیت نیز کلیه تیپ‌ها دارای درجه وضعیت متوسط و ضعیف می‌باشند و هیچ‌یک از تیپ‌ها گیاهی دارای درجه وضعیت خوب و خیلی فقیر نیستند. دام غالب چرا کننده از مراتع منطقه گوسفند لری بوده که همراه با آنها بز نیز در ترکیب گله موجود است. مراتع منطقه کوهستانی بوده و بیشتر از ماه اردیبهشت به بعد مورد چرا قرار می‌گیرند. گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در بیشتر این تیپ‌ها به‌عنوان گیاهان همراه وجود دارند و نمونه‌برداری بصورت تصادفی انجام شد.

در سطح منطقه مورد مطالعه، گونه‌های گیاهی *Poa bulbosa*، *Trifolium repens* و *Astragalus gossypinus* شناسایی گردیدند و در سه مرحله فنولوژی (مرحله رشد رویشی، گلدهی و مرحله رشد کامل یا بذردهی، از اردیبهشت‌ماه تا اواخر تیرماه) به روش کاملاً تصادفی نمونه‌برداری شدند. در هر مرحله نمونه‌برداری پنج تکرار از گونه مورد نظر و برای هر تکرار، ۱۰ پایه به‌طور تصادفی از نقاط مختلف مرتع انتخاب (در مجموع برای گونه ۳۰ نمونه متشکل از ۱۵۰ پایه گیاهی) و از یک سانتی‌متری سطح خاک قطع و بعد نمونه‌ها در پاکت‌های کاغذی منفذدار و در مجاورت هوای آزاد در محل سایه خشک و نمونه‌های هر گونه در هر مرحله فنولوژیکی به‌طور مجزا توسط آسیاب دارای الک به قطر دو میلیمتری خرد شدند و ۳۰۰ گرم از هر نمونه برای تعیین کیفیت علوفه آماده گردید. شاخص‌های کیفی از قبیل ماده خشک قابل هضم (Dry Matter Digestible= DMD)، پروتئین خام (Crude Protein=CP)، فیبر خام (Crude Fiber=CF)، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (Neutral Detergent Fiber=NDF)، کل ماده غذایی قابل هضم (Total

www.SID.ir

Archive of SID

Digestible Nutrient=TDN) و انرژی متابولیسمی (Metabolism Energy=ME) در آزمایشگاه بر اساس دستور العمل AOAC (۲۰۰۰) و تحقیق Jafari و همکاران (۲۰۰۳) اندازه‌گیری شدند. ماده خشک قابل هضم از طریق فرمول یک و برای اندازه‌گیری پروتئین خام، با روش کجلدال نیتروژن (N) تعیین و با استفاده از ضریب ۶/۲۵ میزان محاسبه گردید (فرمول دو). به‌منظور تعیین درصد NDF نمونه‌ها از روش ون سوئست و دستگاه فایبرتک استفاده گردید. انرژی متابولیسمی توسط فرمول سه و کل ماده غذایی قابل هضم از طریق فرمول چهار بدست آمد.

(فرمول ۱)

$$\%DMD = 83.58 - 0.824\ NDF\% + 2.626\ N\%$$

(فرمول ۲) $\%CP=6.25\times N\%$

(فرمول ۳) $\%ME(Mj/kg/DM)=0.17\times\%DMD-2$

(فرمول ۴) $TDN=96.35-(ADF\%\times 1.15)$

ابتدا از آزمون کلموگراف–اسمیرنف برای آزمون نرمال بودن داده‌ها استفاده و بعد برای مقایسه هر شاخص در طول دوره فنولوژی از آزمون آنالیز واریانس و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن از طریق نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج

کیفیت علوفه بر اثر پیشرفت مراحل رشد تغییر نموده و همچنین ارزش غذایی ممکن است از عوامل محیطی تأثیر پذیرفته و در مناطق مختلف یکسان نباشد. کیفیت علوفه مراتع وابسته به زمان و مکان بوده و دارای تغییرات قابل ملاحظه‌ای است و از گونه‌ای به گونه دیگر متفاوت است. ازاین‌رو آگاهی از تغییرات ترکیبات شیمیایی گونه‌های مختلف همراه با پیشرفت مرحله رشد در مناطق و اقلیم‌های مختلف باید در بهره‌برداری از مراتع مورد توجه قرار گیرد.

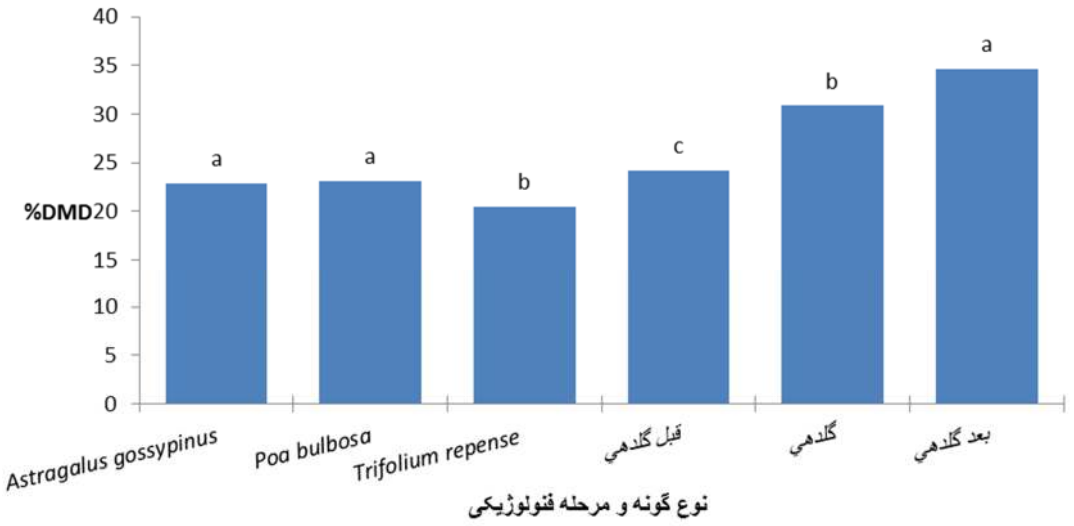
نتایج آنالیز واریانس نشان داد که شاخص‌های کیفیت علوفه در سه گونه گیاهی مورد نظر و در مراحل مختلف فنولوژیکی دارای اختلافات معنی‌داری هستند و این اختلاف به سطح اثر متقابل هم کشیده شده است. به‌طوری‌که بیشترین اختلاف معنی‌دار در گونه‌ها مربوط به شاخص‌های TDN و NDF بود و شاخصهای DMD و CF معنی‌دار نشدند. در مورد مراحل مختلف فنولوژیکی نیز در بیشتر شاخص‌ها اختلاف معنی‌دار در سطح یک و ۵ درصد بود و فقط شاخص ME معنی‌دار نشد. همچنین کمترین و بیشترین ضریب تغییرات در متغیرهای مورد مطالعه به‌ترتیب مربوط به NDF و CF می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس میانگین مربعات صفت‌های اندازه‌گیری شده کیفیت علوفه در سه گونه و سه مرحله فنولوژیکی

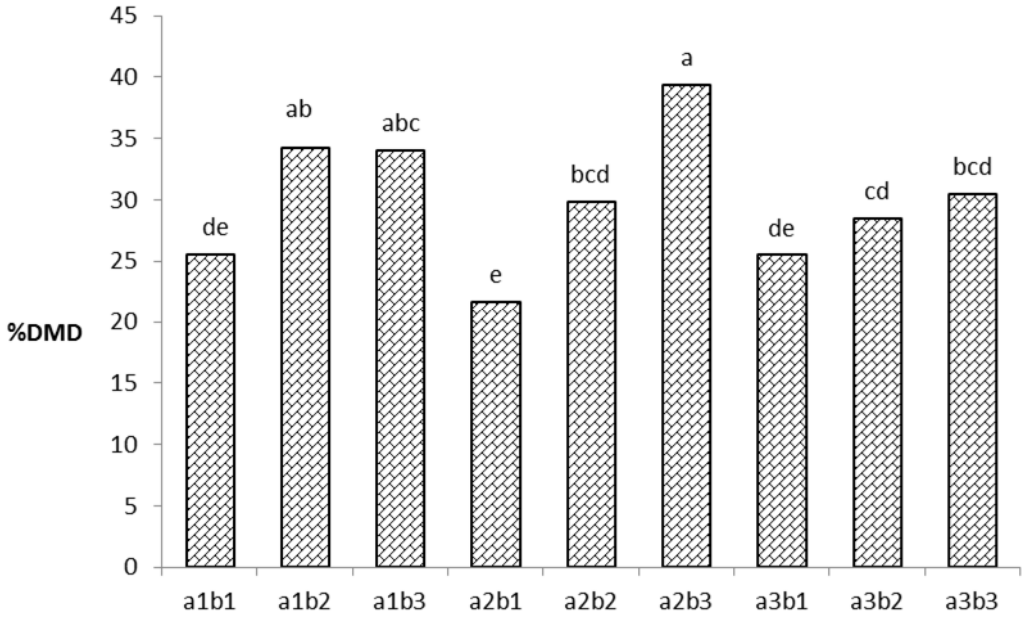
منابع تغییرات درجه آزادی	DMD(%)	CP(%)	CF(%)	NDF(%)	TDN(%)	ME(Mj/Kg/DM)
۴ تکرار	۰/۲۹	۱۰/۵۶	۳۳/۹۸	۰/۵۴	۱۶/۰۸	۰/۰۱
۲ گونه	۱۵/۰۵	۱۴/۸۴*	۱۴۴/۸۲	۱۰۷/۸۶**	۲۶۲۱/۸۳**	۱/۱۰*
۲ مرحله فنولوژی	۱۶۵/۳۹**	۱۰/۹۷*	۱۵۳/۴۳*	۱۷۹/۴۸**	۱۶۱/۲۰**	۰/۲۱
۴ اثر متقابل گونه و مرحله	۲۶/۲۰*	۱۲/۲۷*	۳/۳۹*	۲۱/۴۹**	۵/۰۴	۰/۰۱
۸ خطا	۵/۲۵	۲/۰۹	۲۰/۴۳	۱/۸۶	۵/۱۱	۰/۲۰
%CV	۷/۶۶	۷/۳۳	۱۷/۳۱	۳/۱۸	۴/۵۳	۱۷/۰۹
S.E.M گونه‌ها	۰/۵۶	۰/۵۹	۰/۴۵	۱/۳۴	۰/۹۲	۰/۰۶۹

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- درصد **DMD** در گونه‌های مختلف گیاهی در اوایل رشد و در مراحل مختلف فنولوژیکی



شکل ۵- اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی بر درصد **DMD**

۱a: *Astragalus gossypinus*، ۲a: *Poa bulbosa*، ۳a: *Trifolium repens*
۱b: قبل از گلدهی، ۲b: گلدهی، ۳b: بعد از گلدهی

آنالیز تحلیل تأثیر گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل بر درصد DMD

از آنجا که درصد ماده خشک قابل هضم با میزان نیتروژن و الیاف گیاهی رابطه مستقیمی دارد و تأثیر مهمی در کیفیت علوفه در مراحل مختلف رویشی دارد که با پیشرفت مراحل رویشی کاهش یافته، در نتیجه کیفیت علوفه کاهش پیدا می‌کند. ازاین‌رو بررسی آن ضروری است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که مقدار DMD در میان گونه‌های مختلف در مراحل اولیه رشد اختلاف معنی‌داری نداشت و بیشترین و کمترین میزان ۲۳/۱۲ و ۲۰/۵۲ درصد مربوط به گونه‌های *Poa bulbosa* و

www.SID.ir

Archive of SID

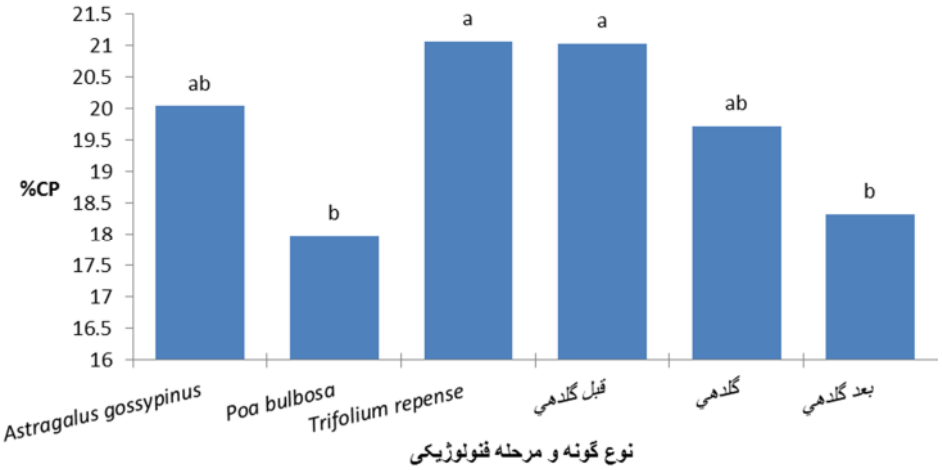
Trifolium repens بود. اما مقدار این شاخص در مراحل مختلف فنولوژیکی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بود و بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب به مقدار ۳۴/۶۱ و ۲۴/۲۴ درصد مربوط به بذردهی و قبل از گلدهی می‌باشد. نتایج اثر متقابل گونه در مرحله فنولوژیکی نشان داد که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است که بیشترین درصد در نمونه a2b3 به میزان ۳۹/۳۳ و کمترین در نمونه a2b1 به میزان ۲۱ درصد می‌باشد (شکل‌های ۴ و ۵ و جدول ۲).

آنالیز تحلیل تأثیر گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل بر درصد CP

نتایج آنالیز واریانس و دانکن نشان داد که مقدار CP در میان گونه‌های مختلف در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد و بیشترین و کمترین میزان ۲۱/۰۶ و ۱۷/۹۷ درصد به‌ترتیب مربوط به گونه‌های *Trifolium repens* و *Poa bulbosa* بود. مقدار این شاخص در مراحل مختلف فنولوژیکی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بود و بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب به مقدار ۲۱/۰۳ و ۱۸/۳۳ درصد مربوط به قبل از گل‌دهی و بذردهی می‌باشد. نتایج اثر متقابل گونه در مرحله فنولوژیکی نشان داد که در سطح ۵ درصد معنی‌دار است که بیشترین درصد در نمونه a3b3 به میزان ۲۲/۰۵ و کمترین در نمونه a2b3 به میزان ۱۳/۷۹ درصد می‌باشد (شکل‌های ۶ و ۷ و جدول ۲).

آنالیز تحلیل تأثیر گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل بر درصد CF

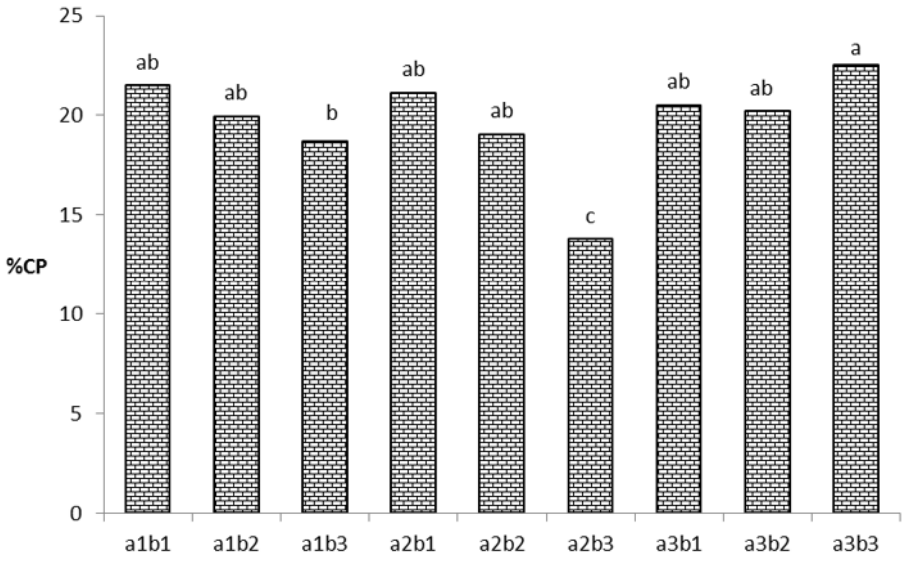
نتایج آنالیز واریانس و دانکن نشان داد که مقدار CF در میان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نشان نداد اما مقدار این شاخص در مراحل مختلف فنولوژیکی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بود و بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب به مقدار ۳۰/۹۴ و ۲۰/۸۶ درصد مربوط به زمان بذردهی و قبل از گل‌دهی می‌باشد. نتایج اثر متقابل گونه در مرحله فنولوژیکی نشان داد که در سطح ۵ درصد معنی دار است، به‌طوری‌که بیشترین درصد در نمونه a2b3 به میزان ۳۸/۰۶ و کمترین در نمونه a1b1 به میزان ۱۷/۵ درصد می‌باشد (شکل‌های ۸ و ۹ و جدول ۲).



شکل ۶- درصد CP در گونه‌های مختلف گیاهی در اوایل رشد و در مراحل مختلف فنولوژیکی

www.SID.ir

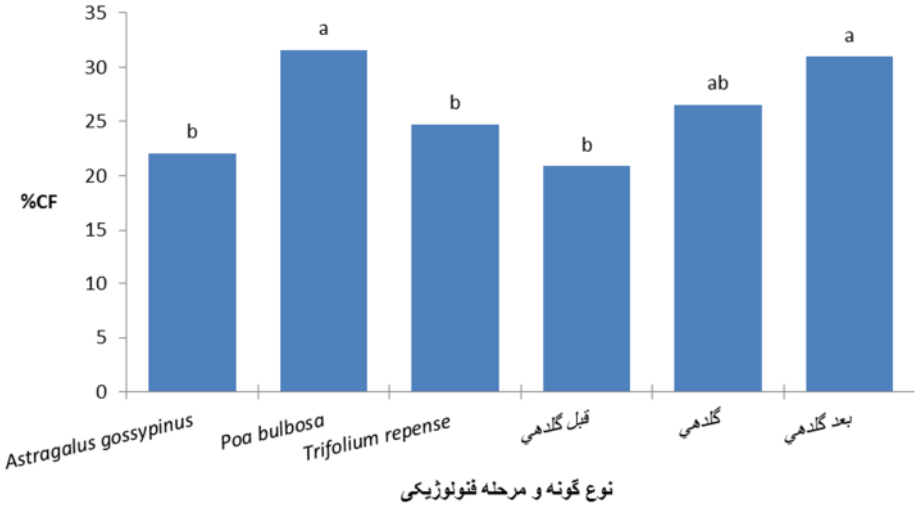
Archive of SID



شکل ۷- اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی بر درصد CP

۱a: *Astragalus gossypinus*، ۲a: *Poa bulbosa*، ۳a: *Trifolium repens*

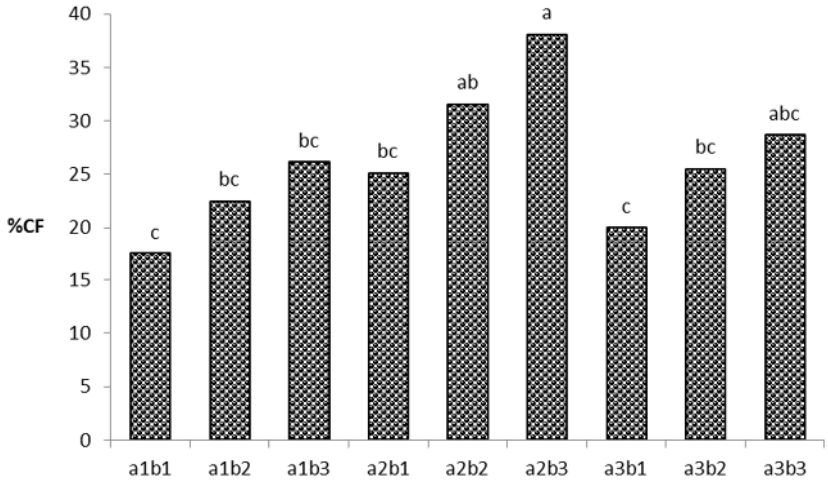
۱b: قبل از گلدهی، ۲b: گلدهی، ۳b: بعد از گلدهی



شکل ۸- درصد CF در گونه‌های مختلف گیاهی در اوایل رشد و در مراحل مختلف فنولوژیکی

www.SID.ir

Archive of SID



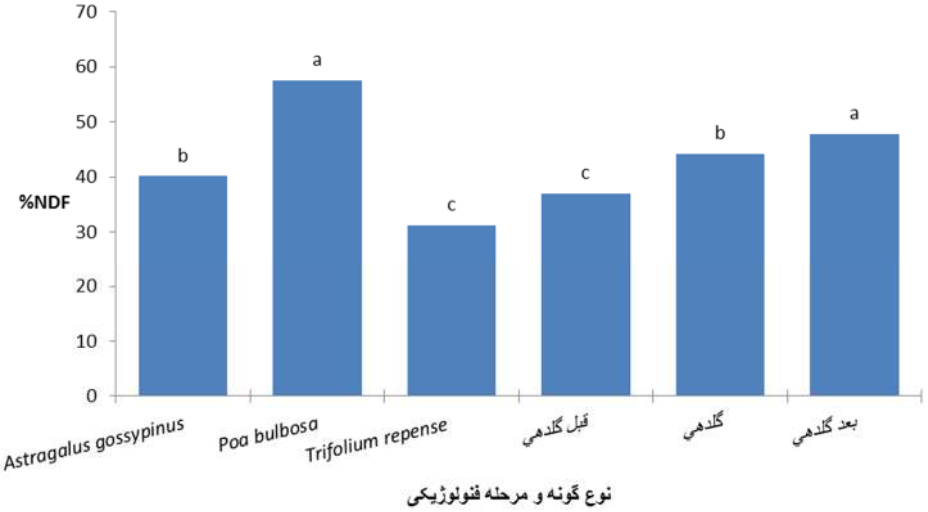
شکل ۹- اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی بر درصد CF

a۱: *Astragalus gossypinus*، a۲: *Poa bulbosa*، a۳: *Trifolium repens*

b۱: قبل از گلدهی، b۲: گلدهی، b۳: بعد از گلدهی

آنالیز تحلیل تأثیر گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل بر درصد NDF

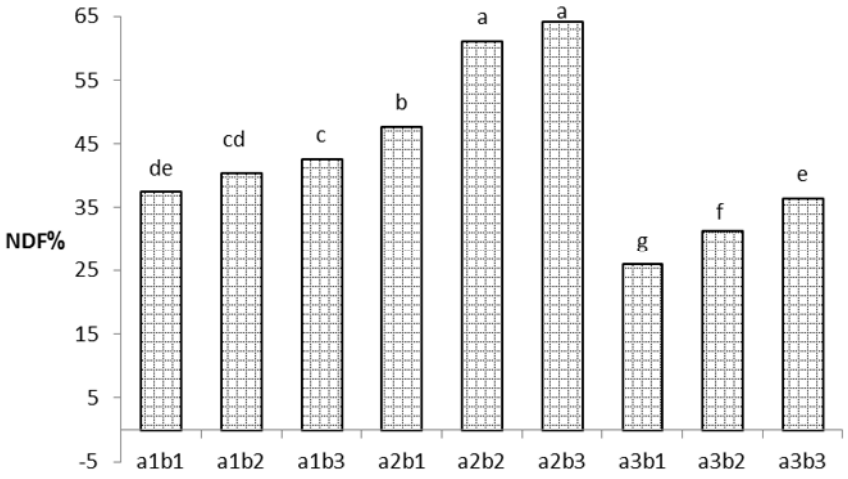
میزان NDF در گونه‌ها و مراحل مختلف فنولوژی و نیز اثر متقابل این دو در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد. بیشترین و کمترین میزان NDF به‌ترتیب به میزان ۵۷/۶ و ۳۱/۲۶ درصد مربوط به گونه‌های *Poa bulbosa* و *Trifolium repens* بودند. بیشترین و کمترین هنگام بذردهی و قبل از گلدهی به میزان ۴۷/۷۶ و ۳۷/۰۲ درصد بود. همچنین نتایج اثر متقابل گونه در مرحله فنولوژیکی نشان داد که بیشترین درصد در نمونه a2b3 به میزان ۶۴/۱۳ و کمترین در نمونه a3b1 به میزان ۲۶ درصد می‌باشد (شکل‌های ۱۰ و ۱۱ و جدول ۲).



شکل ۱۰- درصد NDF در گونه‌های مختلف گیاهی در اوایل رشد و در مراحل مختلف فنولوژیکی

www.SID.ir

Archive of SID



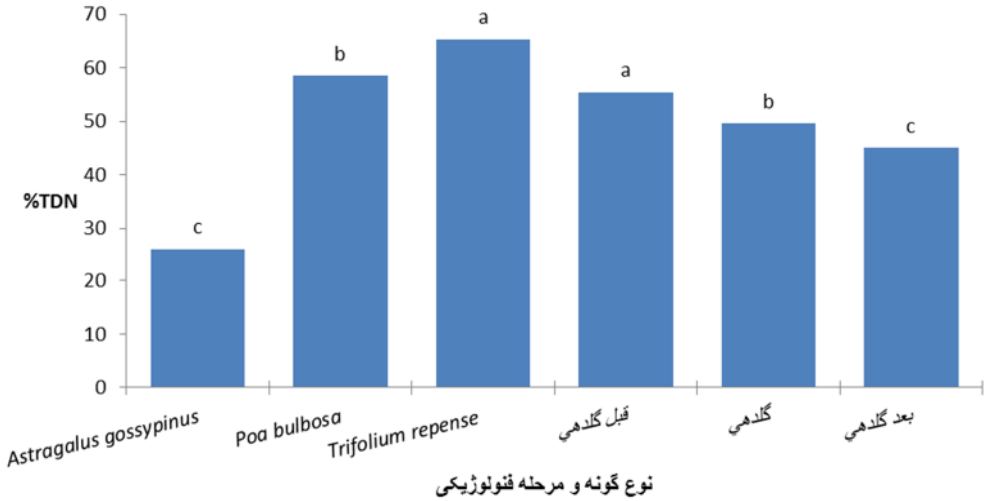
شکل ۱۱- اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی بر درصد NDF

a۱: *Astragalus gossypinus*، a۲: *Poa bulbosa*، a۳: *Trifolium repens*

b۱: قبل از گلدهی، b۲: گلدهی، b۳: بعد از گلدهی

آنالیز تحلیل تأثیر گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل بر درصد TDN

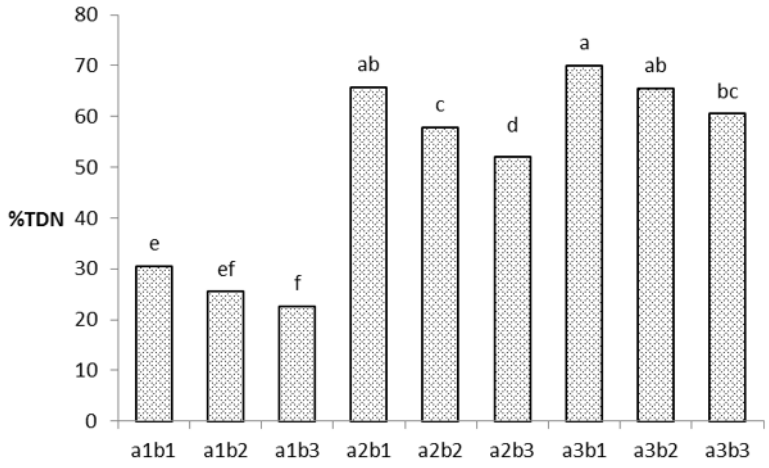
نتایج آنالیز واریانس و دانکن نشان داد که مقدار TDN در میان گونه‌های مختلف و نیز مراحل مختلف فنولوژیکی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بودند. بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب به مقدار ۶۵/۳۳ و ۲۶/۲ درصد مربوط به گونه‌های *Trifolium repens* و *Astragalus gossypinus* می‌باشد و در مورد مرحله فنولوژیکی بیشترین و کمترین میزان به‌ترتیب به مقدار ۵۵/۳۹ و ۴۵/۰۵ درصد مربوط به زمان قبل از گل‌دهی و بعد از گل‌دهی می‌باشد. نتایج اثر متقابل گونه در مرحله فنولوژیکی معنی‌دار نبود و بیشترین درصد در نمونه a3b1 به میزان ۷۰ و کمترین در نمونه a1b3 به میزان ۲۲/۶۵ است (شکل‌های ۱۲ و ۱۳ و جدول ۲).



شکل ۱۲- درصد TDN در گونه‌های مختلف گیاهی در اوایل رشد و در مراحل مختلف فنولوژیکی

www.SID.ir

Archive of SID



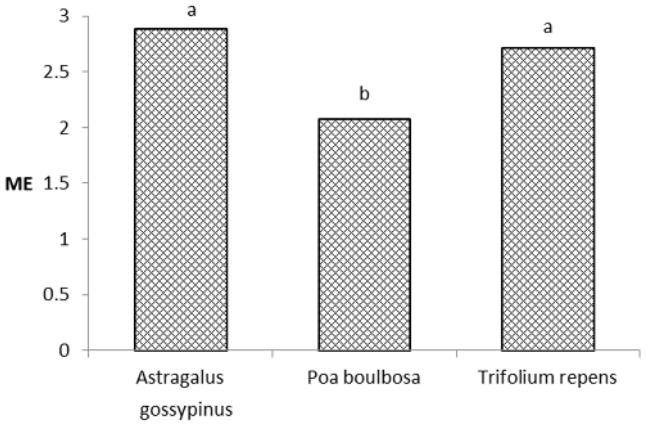
شکل ۱۳- اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی بر درصد TDN

۱a: *Astragalus gossypinus*، ۲a: *Poa bulbosa*، ۳a: *Trifolium repens*

۱b: قبل از گلدهی، ۲b: گلدهی، ۳b: بعد از گلدهی

آنالیز تحلیل تأثیر گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل بر درصد ME

نتایج آنالیز واریانس و دانکن نشان داد که مقدار ME در سطح یک درصد در میان گونه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نشان داد اما مقدار این شاخص در مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی معنی‌دار نبود. به‌نحوی‌که کمترین و بیشترین مقدار این شاخص در مورد گونه‌ها به‌ترتیب مقدار ۲/۸۸ و ۲/۰۷ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک مربوط به گونه‌های *Astragalus gossypinus* و *Poa bulbosa* بودند (شکل ۱۴ و جدول ۲).



شکل ۱۴- میزان ME در گونه‌های مختلف گیاهی

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

تأثیر گونه بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده

نتایج این تحقیق بیانگر آن است که نوع گونه بر میزان کل نیتروژن قابل هضم و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز تأثیر دارد، به‌طوری‌که شبدر و گون به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان نیتروژن قابل هضم را داشته و در گیاه جوی پیازدار بیشترین درصد دیواره سلولی وجود داشت که با نتیجه تحقیق Hassibi and Noroznezhad , 2017 که بیان می‌کنند گیاهان خانواده بقولات بالاترین درصد پروتئین و گیاهان خانواده گندمیان بالاترین درصد فیبر را به‌خود اختصاص دادند، هم‌خوانی دارد. این موضوع به دلیل این است که گیاه شبدر در طبقه گیاهان علفی قرار داشته و در زمستان اندام هوایی خود را از دست می‌دهد و در بهار برای رشد دوباره رشد رویشی جدیدی انجام می‌دهد، بنابراین به دلیل بالا بودن میزان پروتئین مقدار نیتروژن بالا و در نتیجه مقدار کل نیتروژن قابل هضم بالا خواهد بود که این موضوع نیز توسط Tatian *et al.*, 2016 در مراتع باغ شادی استان یزد در مورد شبدر مورد اشاره قرار گرفته است. بالا بودن شاخص کل نیتروژن قابل هضم و پایین بودن درصد دیواره سلولی شاخص‌های بالا بودن کیفیت علوفه بوده که این موضوع برای چریدن دام‌ها بسیار مهم است.

Ahmadi and Atrakchay, 2016; Ahmadi *et al.*, 2016; Shahbazi *et al.*, 2017 and Pasandi *et al.*, 2017 در مورد متغیر بودن میزان شاخص‌های کیفیت علوفه ازجمله پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز، انرژی متابولیسمی و هضم‌پذیری ماده خشک در گونه‌های مختلف اشاره کرده‌اند که این تحقیق نیز آن را تأیید می‌نماید. با توجه به اینکه درصد پروتئین خام گونه‌ها همگی بیش از ۷ درصد بودند، بنابراین این شاخص در هر سه گونه خیلی مطلوب بود اما در مورد شاخص هضم‌پذیری فقط گونه‌های *Trifolium repens* و *Poa bulbosa* به دلیل بالا بودن بیش از ۶۰ درصد خیلی مطلوب برآورد شدند (Arzani *et al.,* 2013).

تأثیر مراحل مختلف فنولوژیکی بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده

با تغییر مراحل مختلف فنولوژیکی میزان ماده خشک قابل هضم تغییر خواهد کرد که بیشترین در مرحله بعد از گلدهی می‌باشد. در مورد میزان پروتئین خام و کل ماده غذایی قابل هضم، قبل از گلدهی از مراحل دیگر بیشتر است که نتایج تحقیقات Amirkhani *et al.*, 2007 و Arzani *et al.*, 2015 مبنی بر بیشتر بودن کیفیت علوفه گیاهان در مرحله رشد رویشی نسبت به سایر مراحل را تأیید می‌نماید. میزان فیبر خام و دیواره سلولی در مرحله بعد از گلدهی بیشتر از مراحل دیگر است. انرژی متابولیسمی در مراحل مختلف تغییری نداشت و نشان‌دهنده این است که چرای دام در هر مرحله تأثیری در تأمین انرژی مورد نیاز ندارد اما در این شرایط سایر شاخص‌ها مانند پروتئین تأثیرگذار هستند.

همانطور که نتیجه این تحقیق بیان می‌کند مراحل مختلف رشد گیاهان بر شاخص‌های شیمیایی کیفیت علوفه تأثیر دارد و باعث کاهش عواملی مانند پروتئین خام و هضم‌پذیری و افزایش میزان دیواره سلولی عاری از همی‌سلولز می‌شود. محققانی مانند(Tatian *et al.*, 2016; Ahmadi and trakchay, 2016; Ahmadi *et al.*, 2016; Shahbazi *et al.*, 2017; Rhimi *et al.*, 2017; Khorasaninejad *et al.*, 2018) نیز به این موارد اشاره نموده‌اند.

تأثیر متقابل گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده

در این تحقیق بیشترین تأثیر متقابل بر روی شاخص دیواره سلولی ملاحظه شد که این موضوع می‌تواند به این علت باشد که این شاخص هم در گونه‌ها و مراحل مختلف تغییرات زیادی دارد و هم گونه بوته‌ای گون و تکمیل رشد گیاهان باعث افزایش آن می‌شود. شاخص انرژی متابولیسمی به دلیل اینکه در مراحل مختلف فنولوژی و نیز تأثیر کم نوع گونه در اثر متقابل تغییری دیده نشد. نتایج تحقیقات Zandi *et al.*, 2017 در اراضی شور گرمسار و

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیق Ahmadi *et al.*, 2016 بر روی تغییرات ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی چهار گونه بوته‌ای شورپسند در سه مرحله رشد فنولوژیکی در مراتع حاشیه کویر میقان نیز مانند این تحقیق حکایت از وجود اثر متقابل گونه گیاهی و مرحله رشد بر روی تمامی شاخص‌های کیفیت علوفه به صورت معنی‌دار دارد.

تأثیر گونه و مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل بر درصد انرژی متابولیسمی

با توجه به وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد در میان گونه‌های مختلف به لحاظ مقدار انرژی متابولیسمی در این تحقیق که با نتایج Tatian *et al.*, 2016 در مراتع باغ شادی استان یزد در یک راستا می‌باشد و عدم معنی‌داری این شاخص در مراحل مختلف فنولوژیکی و نیز اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی می‌توان بیان کرد که گیاه در هر زمانی که چرا شود انرژی یکسانی برای دام دارد. ازاین‌رو، این ادعا که گیاهان هر چه زودتر چرا شوند انرژی بیشتری نصیب دام‌ها خواهد شد احتمالاً صحیح نمی‌باشد. اما باید توجه داشت که آیا سایر شاخص‌های کیفیت علوفه مانند پروتئین نیز یکسان است یا خیر. از آنجا که میزان پروتئین، مواد قندی و هضم‌پذیری در اوایل رشد گیاهان بیشتر از سایر مراحل فنولوژیکی است و این میزان در هنگام گلدهی به کلیماکس خود می‌رسد، بنابراین می‌توان بیان کرد که بهتر است گیاه در زمانی که به ۵۰ درصد گلدهی رسیده چرا شود. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات(Arzani *et al.*, 2015; Tatian *et al.*, 2016; Ahmadi and trakchay, 2016; Rhimi *et al.*, 2017; Khorasaninejad *et al.*, 2018)در یک راستا نمی‌باشد که این موضوع احتمالاً ناشی از متفاوت بودن نوع گونه‌های مورد تحقیق در این پژوهش‌ها می‌باشد.

در مجموع نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اختلاف معنی‌دار تغییرات میزان پروتئین در گونه‌ها و مراحل مختلف فنولوژیکی به مقدار ۲۱/۰۶ و ۱۷/۹۷ درصد مربوط به گونه‌های *Trifolium repens* و *Poa bulbosa* بود و هر دو میزان بیشتر از سطح بحرانی مورد نیاز یعنی ۷ درصد برای تأمین نیاز روزانه یک واحد دامی (گوسفند بالغ و غیر شیرده ۵۰ کیلوگرمی) است. بنابراین از آنجا که میزان پروتئین مهمترین عامل مشخص کننده کیفیت علوفه است و از سویی کم بودن میزان فیبر خام در مقایسه دو گیاه با هم، می‌توان بیان کرد که گونه *Trifolium repens* دارای درصد پروتئین بیشتری از گونه *Poa bulbosa* بود و با استناد به این نتیجه می‌توان گفت که این گونه کیفیت علوفه بالاتری از *Poa bulbosa* دارد و هر دوی آنها نسبت به *Astragalus gossypinus* دارای کیفیت علوفه بالاتری هستند. بنابراین بهترین زمان برای چرا در مراتع این منطقه با توجه به این بررسی ماه‌های اردیبهشت و خرداد که قبل از گلدهی است، می‌باشد. البته این زمان با توجه به بارش‌های سالانه در زمستان و بهار و نیز درجه حرارت این ماه‌ها ممکن است زودتر یا دیرتر نیز باشد.

منابع مورد استفاده

- Ahmadi, A., Gomaryan, M., Toranjzar, H. and Ahmadloo, H., 2016. Changes in chemical composition and nutritive value of four halophyte shrubs at three phonological stages (Case study: marginal rangelands of Mighan playa). Journal of Rangeland, 10 (1): 41-52.
- Ahmadi, Z., Atrakchay, A., 2016. Forage quality of five rangeland species in highland rangelands in different phenological stages. Journal of Rangeland, 9 (3): 235-243.
- Amirkhani, M., Dianati Tilaki, G. A. and Mesdaghi, M., 2007. Investigation of forage quality of *Agropyron cristatum* and *Thinopyrum intermedium* in three phenological stages in Golestan National Park. Journal of Pajuhesh and Sazandeghi, 74(1): 215-229.
- Ariapour, A. and Mohamed Shariff, A. R. B., 2014. Rangeland Fire Risk Zonation Using Remote Sensing and Geographical Information System Technologies in Borujerd Rangelands, Lorestan Province, Iran. ECOPERSIA Journal, 2(4): 805-818.
- Ariapour, A., Hadidi, M., Amiri, F. and Biranvand, A. H., 2015. Forage production suitability modeling in Sarab Sefid rangeland of Borujerd by Geographic Information System (GIS). Journal of RS and GIS for Natural Resources, 6 (1): 47-60.
- Arzani, H., Allahmoradi, M., Motamedi, J. and Akhshi, M., 2015. Application of near-infrared

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Agricultural and Food Research, (42): 293-299.
– Khorasaninejad, Z., Ajorlo, M., Pahlevanroy, A. and Yousofelahi, M., 2018. Comparing forage quality of three grass species at different phenological stages in summer rangelands of Aslomeh Kalat Chenar, Dargaz City. Journal of Rangeland, 12 (1): 24-34.
– Noorozi, A., 2006. Investigation of three rangeland grasses forage quality in different phenological stages in Poloor rangeland. MsC, Thesis, Tarbiat Moddaress.
– Pasandi, M., Hosseini, A. and Kavian, A., 2017. Forage quality of important halophytes in saline and alkaline rangelands of Golestan province at two phenological stages. Iranian Journal of Range and Desert Research, 24 (3): 537-546.
– Pouzesh, H., Tatian, M., Jafarian, Z., Tamartash, R. and Nejad Ebrahimi, S., 2018. Evaluating nutritional indices of *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss in different habitats of Kohgiluyeh & Boyer-Ahmad province. Journal of Rangeland, 11 (4): 486-498.
– Rhimi, S., Mosleh Arani, A., Rashtian, A., Hakimi Meybodi, M. and Ahmadi, M., 2017. The impacts of phenological growth stage and soil properties on forage quality of the *Ochradenus ochradeni* (Case Study: Abar kouh- Yazd province). Journal of Rangeland, 11 (2): 233-245.
– Shahbazi, A., Matinkhah, S. H., Bashari, H. and Tarkesh Esfahani, M., 2017. Forage quality of *Astragalus cyclophyllon* G.Beek and *Hedysarum criniferum* Boiss in Chadegan region of Isfahan. Iranian Journal of Range and Desert Research, 23(4): 823-831.
– Tatian, M., Tamartash, R. and Mirjalili, A., 2016. Comparing nutritional values of the three rangeland species; *Hordeum bulbosum*, *Trifolium repens* and *Prangos ferulacea* in different phenological stages in the rangelands of Bagh Shadi, Yazd province. Journal of Plant Ecosystem Conservation, 3 (7): 59-72.
– Zandi, E., Jafari, A. A. and Mirakhorli, R., 2017. Studying the effects of growth stages on forage quality of two halophytes in Garmsar. Iranian Journal of Range and Desert Research, 24(2): 465-473.

reflectance spectroscopy (NIRS) calibration for predicting forage quality of forbs. Journal of Rangeland, 9 (1): 1-13.
– Arzani, H., Motamedi, J., Yari, R., Ghasemi Aryan, Y. and Khatir Nameni, J., 2013. Forage quality of important range species in Pashaylogh-e-Maravetapeh rangeland ecosystem in Golestan province. Journal of Plant Ecosystem Conservation, 1 (1): 87-103.
– Arzani, H., Motamedi, J. and Mirhaji, T., 2018. Forage quality of range species and daily requirement of Sangesary sheep in Firozkhoh mountain rangelands. Iranian journal of Range and Desert Research, 25 (3): 657-670.
– Arzani, H., Motamedi, J., Jafari, M., Farahpoor, M. and Zare Chahoki, M. A., 2013. Classification of forage quality index in highland rangelands if Taleghan. Journal of Range and Desert Research, 20(2): 250-271.
– Arzani, H., Motamedi, J., Moghimi Nejad, F. and Siahmansour, R., 2016. Forage quality of five range species at different growth stages in the Zagheh rangelands, Lorestan. Journal of Range and Desert Research, 22(4): 607-614.
– Arzani, H., Sadeghimanesh, M. R., Azarnivand, H., Asadian, G. H. and Shahriyari, E., 2008. Study of phonological stages effect on nutritive values of twelve species in Hamadan rangelands. Iranian journal of Range and Desert Research, 15 (1): 42-50.
– Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 2000. Official Methods of Analysis, 7th Ed., Animal Feed, chapter 4, p.54: Arlington: AOAC International.
– Esmaelli, N. and Ebrahimi, A., 2003. Necessity of determining animal unit requirement based on the quality of forage. Iranian Journal of Natural Resource, 44(4): 569-579.
– Hassibi, P. and Noroznezhad, Z., 2017. Comparison of forage quality characteristics between narrow-leaf and broadleaf species in the warm steppe climate of Khuzestan. Iranian Journal of Range and Desert Research, 23(4): 865-875.
– Jafari, A., Connolly, V., Frolich, A. and Walsh, E. K., 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by Near Infrared Spectroscopy. Irish

www.SID.ir

Archive of SID

Forage quality of tree species rangeland (*Astragalus gossypinus*, *Trifolium repens* and *Poa bulbosa*) in different phenological stages in Sarab-Sefid Borujerd rangeland, Lorestan province

M. Shahri[1], A. Ariapour[2*] and H.R. Mehrabi[3]

1-Former M.Sc. Student in Range Management, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran
2*-Corresponding author, Associate Professor, Department of Range Management, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran, Email: aariapour@yahoo.com
3- Assistant Professor, Department of Range Management, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran

Received: 11/24/2018 Accepted: 05/28/2019

Abstract

In the present study, forage quality of three range species including *Astragalus gossypinus, Trifolium repens* and *Poa bulbosa* at three phenological stages, (vegetative growth, flowering, seed maturity time) in Borujerd county of Loretan province were evaluated. Data were collected by random sampling using 10 individual plants on transect line in 5 replication. Qualitative indexes were measured and data were compared using ANOVA and Duncan test. Results indicated that DMD is not significant between different species, but it was significant differences ($p< 0.01$) among the various phenological stages. The highest and the lowest were 34.61 and 24.24% respectively for seeding and before flowering stages. The amount of crude protein was significant at ($p< 0.05$) in different species, phenological stages and their interactive effect. The highest and the lowest crude protein were obtained in 21.06 and 17.97% in *Trifolium repens* and *Poa bulbosa* respectively. The amount of crude fiber was not significant difference between species, on the other hand, in different phenological stages and their interaction was significant at ($p< 0.05$).The highest and the lowest of crude fiber were 94.30 and 20.86% in seeding time and before flowering phenological stages. The highest and the lowest of amount of ADF were obtained in *Poa bulbosa* and *Trifolium repens* with 57.6 and 31.26% respectively. According to obtained results, *Trifolium repens*, *Poa bulbosa* and *Astragalus gossypinus* had better forage quality respectively in before flowering stage where this issue indicates the best time for animal grazing is in May and June.

Keywords: *Poa bulbosa*, *Trifolium repens*, *Astragalus gossypinus* forage quality, phenology stages.

www.SID.ir