مقاله پژوهشی

نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران | شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/IJRDR.2021.123854
جلد ۲۸ شماره ۱، صفحه ۶۸-۵۵، (۱۴۰۰) | شناسه دیجیتال (DOR): 20.1001.1.17350875.1400.28.1.5.9

تعیین ارزش غذایی پنج گونه شورروی در مراحل مختلف رشد در مناطق زمین‌سنگ و سیریک استان هرمزگان

محمدامین سلطانی‌پور[۱] و احسان زندی اصفهان[۲*]

۱- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران.

۲*- نویسنده مسئول دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: Zandi@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۱۵

چکیده

به‌منظور تعیین ارزش غذایی پنج گونه شورروی به نام‌های *Aeluropus lagopoides*، *Atriplex leucoclada*، *Desmostachya bipinnata*، *Halopyrum mucronatum* و *Halocnemum strobilaceum*، این بررسی در سال ۱۳۹۵ در استان هرمزگان انجام شد. نمونه‌های گیاهی در سه مرحله فنولوژیک شامل رشد رویشی، گلدهی و بذردهی از دو منطقه زمین‌سنگ و سیریک جمع‌آوری و هشت صفت کیفیت علوفه شامل درصد پروتئین خام (CP)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)، درصد قندهای محلول در آب (WSC)، درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)، درصد فیبرخام (CF)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، انرژی متابولیسمی (ME) و درصد خاکستر اندازه‌گیری شدند. تجزیه‌وتحلیل واریانس داده‌ها به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در نرم‌افزار SPSS انجام شد. نتایج نشان داد که اثر گونه برای تمام صفات، اثر مراحل رشد فنولوژیکی برای چهار صفت درصد پروتئین خام (CP)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)، درصد خاکستر و انرژی متابولیسمی (ME) و اثر متقابل گونه در مرحله رشد فنولوژیکی برای کلیه شاخص‌های کیفی بجز درصد قندهای محلول در آب (WSC) معنی‌دار بود. حداکثر کیفیت علوفه در مرحله رشد رویشی بدست آمد و گونه *Atriplex leucoclada* نسبت به دیگر گونه‌های شورروی مورد بررسی از نظر ارزش غذایی برتری نشان داد. بنابراین در اصلاح مرتع مناطق با بارندگی مشابه استفاده از این گونه بومی بجای گونه‌های خارجی این جنس توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی، گیاهان شورروی، مراحل مختلف رویشی، استان هرمزگان.

مقدمه

گیاهان شورروی که پوشش گیاهی غالب اراضی شور در مراتع کویری و بیابانی را تشکیل می‌دهند در مقایسه با سایر گیاهان مرتعی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند. این گیاهان قادرند در شرایطی که هم آب و هم خاک شور است، رشد کنند. به بیان دیگر، شورروی‌ها به دلیل مقاومت بالا می‌توانند در شرایط محیطی که سایر گیاهان قادر به تحمل آن نیستند رشد کنند. علاوه بر این، مزیت دیگر گیاهان شورروی نسبت به سایر منابع مرسوم علوفه، رشد و تولید قابل قبول این گیاهان در دو دوره مهم یعنی اوایل بهار و اواخر پاییز است که می‌تواند به‌عنوان منبع

مناسب علوفه برای چرای دام محسوب شود و به‌همین دلیل بخش مهمی از درآمد بهره‌برداران در این مناطق از چرای دام در اراضی شور حاصل می‌شود. با این حال، ارزش واقعی بسیاری از گیاهان شورروی عمدتا به دلیل نبود اطلاعات کافی درباره ارزش این گیاهان ازجمله شاخص‌های کیفیت علوفه نادیده گرفته می‌شود (Zandi Esfahan *et al*., 2017). آگاهی از کیفیت علوفه گونه‌های شورروی در اراضی شور و در مراحل مختلف رشد نه تنها در تعیین ظرفیت و فصل چرا مهم است بلکه بدین‌وسیله گونه‌های نخبه که دارای ارزش غذایی بیشتری هستند برای استفاده در برنامه‌های شورورزی شناسایی و به بهره‌برداران معرفی خواهند شد. از سوی دیگر، عملکرد چرای دام در مراتع به‌طور مستقیم با مقدار تولید و ارزش غذایی علوفه در دسترس که چرا می‌شود، ارتباط دارد (Asaadi & Dadkhah, 2010). کیفیت علوفه نیز تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند شرایط محیطی، عوامل خاک، مرحله رشد، نسبت برگ به ساقه و بیماری‌ها و آفات قرار می‌گیرند (Arzani *et al*., 2001). در این بین، مراحل رشد و ترکیب گیاهی مهمترین عواملی هستند که کمیت و کیفیت علوفه را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Arzani *et al*., 2004). بنابراین آگاهی از ارزش غذایی علوفه در مراحل مختلف فنولوژیک از اهمیت بالایی برخوردار است (Arzani *et al*., 2010). نتایج تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه بر اساس مرحله رشد فنولوژیک و نوع گونه تغییر می‌کند. Asaadi و Dadkhah (۲۰۱۰) گزارش کردند که مقدار شاخص‌های کیفیت علوفه به‌طور معنی‌داری بین گونه‌ها و مراحل مختلف فنولوژیک متفاوت بوده و درصد پروتئین خام، انرژی متابولیسمی و قابلیت هضم ماده خشک در زمان رسیدن گیاه کاهش یافته، اما درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) افزایش می‌یابد. Mohajer و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند که تولید علوفه در مراتع و اراضی تحت چرا با پیشرفت مرحله رشد فنولوژیکی، عوامل محیطی، منطقه و فصل به طور معنی‌داری تغییر می‌کند. Zandi Esfahan و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی اثر مراحل رشد بر ارزش غذایی گونه شورروی *Atriplex leucoclada* در اراضی شور گرمسار بیان کردند که با پیشرفت مرحله رشد فنولوژیکی، پارامترهای کیفیت علوفه، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)، درصد قندهای محلول در آب (WSC) و انرژی متابولیسمی (ME) روند کاهشی و درصد فیبرخام (CF) روند افزایشی نشان داد. بیشترین درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) و درصد پروتئین خام (CP) در مرحله گلدهی اندازه‌گیری شد. Pasandi و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی کیفیت علوفه گونه شورروی *Halocnemum strobilaceum* در مراتع شور و قلیای استان گلستان در دو مرحله فنولوژی نشان دادند که با پیشرفت مرحله رشد فنولوژیکی، پارامترهای کیفیت علوفه، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD) و درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) روند افزایشی و درصد پروتئین خام (CP)، درصد خاکستر و انرژی متابولیسمی (ME) روند کاهشی پیدا می‌کند.

از آن‌جایی که گونه‌های *Aeluropus lagopoides*، *Atriplex leucoclada*، *Desmostachya bipinnata*، *Halopyrum mucronatum* و *Halocnemum strobilaceum* پراکنش قابل ملاحظه‌ای در استان هرمزگان دارند، ازاین‌رو این بررسی با هدف تعیین پارامترهای کیفیت علوفه، درصد پروتئین خام (CP)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)، درصد قندهای محلول در آب (WSC)، درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)، درصد فیبرخام (CF)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، انرژی متابولیسمی (ME) و درصد خاکستر در سه مرحله فنولوژیکی انجام شد.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه

گونه‌های مورد بررسی در سه مرحله رویشی از دو منطقه زمین‌سنگ و سیریک جمع‌آوری گردید (شکل ۱). شوره‌زار زمین‌سنگ در جاده بندرعباس- جاسک، دوراهی حسن‌لنگی،

شوره‌زار غرب روستای زمین‌سنگ واقع شده است. اراضی منطقه پست و مسطح با خاک شور و سطح ایستابی بالاست. بررسی منحنی آمبروترمیک ۳۰ ساله در منطقه مورد مطالعه نیز نشان دهنده آن است که وضعیت رطوبت در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند بالا بوده، به‌طوری‌که طول فصل مرطوب ۴ ماه و فصل خشک ۸ ماه می‌باشد و نوسانهای آن در ماه‌های مرطوب بین ۲۲/۷ تا ۵۷/۸ میلی‌متر است. منطقه سیریک نیز در مسیر جاده بندرعباس- جاسک واقع شده است. تیپ اراضی منطقه تپه‌های ماسه‌ای مشرف به دریا می‌باشد. منطقه مورد بررسی دارای تابستان‌های گرم همراه با رطوبت نسبی بالا و زمستان‌های معتدل است، میزان و پراکنش بارندگی بسیار نامنظم می‌باشد و دمای هوا به صفر نمی‌رسد. جدول ۱ برخی از مشخصات اقلیمی، جغرافیایی، ادافیکی و پوشش گیاهی مناطق جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی را نشان می‌دهد.

شکل ۱- موقعیت مکانی مناطق جمع‌آوری گیاهان مورد بررسی

روش تحقیق

به‌منظور بررسی کیفیت علوفه گونه‌های شورروی، نمونه‌های گیاهی هر یک از گونه‌های مورد بررسی به‌طور جداگانه، در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی جمع‌آوری گردید (جدول ۲). نمونه‌برداری از مناطق معرف هر تیپ گیاهی در طول سه ترانسکت به‌عنوان سه تکرار انجام شد، به‌طوری‌که برای هر نمونه در هر مرحله تعداد ۱۵ پایه در سه تکرار از اندام‌های هوایی گونه‌های مورد مطالعه به‌طور تصادفی در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی قطع گردید. قطع نمونه‌ها از قسمت قابل چرای دام (۱۰ سانتی‌متری بالای سطح خاک) با استفاده از قیچی باغبانی انجام شد، رشد سال جاری نمونه‌های برداشت شده در هر مرحله در پاکت‌های مخصوص قرار گرفته و به‌منظور در اختیار داشتن مقدار کافی نمونه، ۱۰۰۰ گرم نمونه در پاکت‌های کاغذی جمع‌آوری شد. نمونه‌ها در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شده و پس از آسیاب با استفاده از الک یک میلی‌متری برای اندازه‌گیری شاخص‌های کیفیت علوفه به آزمایشگاه بانک ژن گیاهی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور منتقل شدند و هفت صفت کیفیت علوفه شامل درصد پروتئین خام (CP)، درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)، درصد قندهای محلول در آب (WSC)، درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)، درصد فیبرخام (CF)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، انرژی متابولیسمی (ME) و درصد خاکستر در سه مرحله فنولوژیکی (رویشی، گلدهی و بذردهی) و در سه تکرار با استفاده از دستگاه NIR (Near Infrared Spectroscopy) مدل INFRAMATIC8620 که

برای اندازه‌گیری هالوفیت‌ها کالیبره شده بود بوسیله روش AOAC (AOAC., 2000) اندازه‌گیری شد. مقدار انرژی متابولیسمی (ME) بر حسب مگاژول بر اساس درصد قابلیت هضم (DMD) و با استفاده از فرمول ME=0.17DMD-2محاسبه شد. پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی را به‌عنوان مناسب‌ترین عوامل ارزیابی کیفیت علوفه معرفی می‌کنند. از هضم‌پذیری اغلب به‌عنوان باارزش ترین سنجش کیفیت علوفه مرتع نام برده می‌شود، زیرا ارتباط نزدیکی با عملکرد دام دارد. NDF مجموعه مواد تشکیل‌دهنده دیواره سلولی ازجمله همی‌سلولز را شامل می‌شود و ADF، سلولز، لیگنین و خاکستر را دربرمی‌گیرد. ADF، اغلب برای محاسبه هضم‌پذیری علوفه و NDF برای پیش‌بینی قابلیت مصرف استفاده می‌شود. اندازه‌گیری فیبر به این دلیل است که با افزایش فیبر، کیفیت علوفه کاهش می‌یابد (Arzani, 2010). بر اساس گزارش Jafari و همکاران (۲۰۰۳) برای کالیبراسیون NIR از حداقل ۵۰ نمونه با صفات اندازه‌گیری شده استفاده شد و نمونه‌ها به دو دسته تقسیم شدند. یک دسته برای کالیبراسیون و دیگری برای ارزیابی و دقت NIR در برآورد نمونه‌ها در نظر گرفته شدند. تمام نمونه‌ها بوسیله طول موج‌های NIR پرتوتابی شدند و بهترین معادله‌های کالیبراسیونی براساس پارامترهای آماری ازجمله اشتباه استاندارد، ضریب همبستگی و شیب خط رگرسیون محاسبه گردیدند. بر اساس این گزارش اشتباه استاندارد کالیبراسیون ۱/۳۲، ۰/۸۸ و ۰/۷۳ و اشتباه استاندارد ارزیابی ۱/۶۱، ۱/۱۹ و ۰/۶۸ به‌ترتیب برای درصد قابلیت هضم، قندهای محلول در آب و پروتئین خام بدست آمد که نشان‌دهنده کارایی تکنولوژی NIR به‌عنوان یک روش سریع، معتبر و دارای قابلیت کافی برای ارزیابی کیفیت علوفه می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. برای تجزیه داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۴ استفاده شد.

نتایج

جدول ۳ اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی بر شاخص‌های کیفیت علوفه در گونه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بیشترین پروتئین خام (CP) با ۱۱/۳ درصد در مرحله رویشی در گونه *Halocnemum strobilaceum* و کمترین آن با ۳/۳ درصد در مرحله بذردهی در گونه *Desmostachya bipinnata* بود. بیشترین ماده خشک قابل هضم (DMD) با ۵۶ درصد در مرحله رویشی در گونه *Atriplex leucoclada* و کمترین آن با ۳۱/۴ درصد در مرحله بذردهی در گونه *Halocnemum strobilaceum* مشاهده شد. بیشترین قندهای محلول در آب (WSC) با ۱۲ درصد در مرحله رویشی در گونه *Atriplex leucoclada* و کمترین آن با ۲/۷ درصد در مرحله بذردهی در گونه *Halocnemum strobilaceum* بود. بیشترین دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) با ۶۹/۲ درصد در مرحله بذردهی در گونه *Halocnemum strobilaceum* و کمترین آن با ۵۱/۱ درصد در مرحله رویشی در گونه *Atriplex leucoclada* بود. بیشترین فیبرخام (CF) با ۶۹/۲ درصد در مرحله بذردهی در گونه *Atriplex leucoclada* و کمترین آن با ۵۱/۱ درصد در مرحله رویشی در همین گونه بود. بیشترین الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) با ۷۱/۲ درصد در مرحله بذردهی در گونه*Halocnemum strobilaceum* و کمترین آن با ۴۴/۶ درصد در مرحله رویشی در گونه *Atriplex leucoclada* مشاهده شد. بیشترین خاکستر با ۸/۲ درصد در مرحله بذردهی در گونه *Atriplex leucoclada* و کمترین آن با ۲/۶ درصد در مرحله رویشی در گونه*Halocnemum strobilaceum* بود. بیشترین انرژی متابولیسمی (ME) با ۱۲/۰ مگاژول در مرحله رویشی در گونه *Atriplex leucoclada* و کمترین آن با ۲/۲ مگاژول در مرحله بذردهی در گونه *Halocnemum strobilaceum* بود.

جدول ۱- مشخصات اقلیمی، جغرافیایی، ادافیکی و پوشش گیاهی مناطق جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی

منطقه	فاصله تا بندرعباس	طول جغرافیایی	عرض جغرفیایی	ارتفاع منطقه	جهت شیب	متوسط دما	میانگین بارندگی	نوع خاک	بافت خاک	تیپ غالب	گونه همراه	دام غالب	وضعیت مرتع	گرایش مرتع	فصل چرا
زمین‌سنگ	۷۰ کیلومتر	۵۰ ۳ ۵۶	۲۷ ۲۲ ۴۵	۱۳۰ متر	دشت صاف	۲۷/۲	۲۱۵/۵	سبک	شنی	*Halocnemum strobilaceum*	*Desmostachya bipinnata, Alhagi persarum, Aeluropus lagopoides, Atriplex leucoclada*	بز نژاد تالی	ضعیف	منفی	تمام سال
سیریک	۱۶۰ کیلومتر	۲۶ ۴ ۵۷	۲۶ ۳۹ ۱۲	۱۰ متر	غربی	۳۱/۵	۱۲۱/۸	سنگین	لومی سیلتی	*Sphaerocoma aucheri*	*Heliotropium bacciferum, Cyperus coglomeratus, Panicum turgidum, Pennisetum divisum*	بز نژاد تالی	ضعیف	منفی	تمام سال

جدول ۲- اسم علمی، فارسی، تیره، فرم رویشی گونه‌ها، محل جمع‌آوری و زمان برداشت آنها

گونه	تیره	نام فارسی	فرم رویشی	محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری		
					رشد رویشی	گلدهی	بذردهی
Aeluropus lagopoides	Poaceae	چمن‌شور	بوته‌ای	زمین‌سنگ	۱۳۹۵/۱۱/۲۵	۱۳۹۶/۱/۲۵	۱۳۹۶/۳/۲۵
Desmostachya bipinnata	Poaceae	کرته	بوته‌ای	زمین‌سنگ	۱۳۹۵/۱/۲۵	۱۳۹۶/۳/۲۵	۱۳۹۶/۵/۲۵
Halopyrum mucronatum	Poaceae	رونده چمن ساحلی	بوته‌ای	سیریک	۱۳۹۵/۱۱/۲۵	۱۳۹۶/۱/۲۵	۱۳۹۶/۳/۲۵
Atriplex leucoclada	Chenopodiaceae	سلمه‌تره	بوته‌ای	زمین‌سنگ	۱۳۹۵/۱۲/۲۵	۱۳۹۶/۵/۲۵	۱۳۹۶/۷/۲۵
Halocnemum strobilaceum	Chenopodiaceae	باتلاقی شور	بوته‌ای	زمین‌سنگ	۱۳۹۵/۱۲/۲۵	۱۳۹۶/۶/۲۵	۱۳۹۶/۸/۲۵

جدول ۳- اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی بر شاخص‌های کیفیت علوفه در گونه‌های مورد مطالعه

گونه	مراحل رویشی	کیفیت صفات علوفه							
		پروتئین خام	ماده خشک قابل هضم	قندهای محلول در آب	درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز	فیبر خام	درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی	درصد خاکستر	انرژی متابولیسمی
Desmostachya bipinnata	رویشی	۴/۳^{c}±۰/۶۷	۴۲/۴^{b}±۲/۴۷	۷/۶^{d}±۰/۸۷	۵۴/۸^{defg}±۳/۸۳	۵۴/۲^{efg}±۳/۷۴	۵۸/۹^{bcd}±۴/۷۳	۳/۶^{f}±۰/۶۷	۶/۳^{de}±۰/۹۳
	گلدهی	۳/۷^{c}±۰/۶۵	۳۴/۹^{cd}±۲/۴۵	۷/۱^{d}±۰/۹۵	۶۰/۵^{cd}±۴/۳۱	۶۰/۵^{cd}±۴/۳۳	۶۲/۳^{bc}±۴/۳۹	۳/۷^{f}±۰/۶۵	۴/۲^{f}±۰/۵۸
	بذردهی	۳/۳^{cd}±۱/۰۳	۳۲/۶^{cd}±۳/۰۳	۷/۰^{d}±۰/۹۳	۶۱/۲^{c}±۴/۴۲	۶۱/۲^{c}±۴/۵۲	۶۲/۸^{bc}±۴/۵۲	۴/۹^{de}±۰/۷۳	۴/۲^{f}±۰/۵۷
Aeluropus lagopoides	رویشی	۶/۲^{cd}±۰/۹۷	۴۴/۴^{b}±۳/۱۷	۹/۳^{cd}±۱/۰۹	۵۱/۳^{g}±۳/۳۳	۵۲/۶^{fg}±۳/۴۷	۵۱/۷^{f}±۳/۳۱	۵/۲^{cde}±۰/۸۷	۹/۱^{b}±۱/۱۳
	گلدهی	۴/۹^{de}±۰/۶۸	۴۳/۱^{b}±۲/۹۵	۸/۲^{cd}±۱/۰۸	۵۲/۶^{fg}±۳/۴۷	۵۳/۳^{efg}±۳/۵۴	۵۳/۷^{ef}±۳/۵۷	۵/۷^{c}±۰/۷۸	۷/۹^{c}±۱/۰۷
	بذردهی	۵/۵^{cd}±۰/۸۳	۴۱/۸^{b}±۲/۳۳	۸/۲^{cd}±۱/۲۳	۵۳/۱^{efg}±۳/۵۹	۵۴/۸^{defg}±۳/۷۳	۵۴/۶^{def}±۳/۷۶	۶/۶^{b}±۰/۹۳	۶/۸^{cde}±۰/۹۸
Atriplex leucoclada	رویشی	۹/۹^{ab}±۱/۵۷	۵۶/۰^{a}±۳/۹۷	۱۲/۰^{a}±۱/۵۷	۵۱/۱^{f}±۳/۴۵	۵۱/۱^{g}±۳/۳۱	۴۴/۶^{g}±۳/۳۵	۳/۶^{f}±۰/۶۳	۱۲/۰^{a}±۱/۷۶
	گلدهی	۶/۹^{c}±۰/۹۵	۳۹/۱^{bc}±۲/۴۵	۱۱/۸^{a}±۱/۹۵	۵۳/۳^{efg}±۳/۵۳	۵۱/۳^{g}±۳/۳۵	۵۱/۱^{f}±۳/۴۵	۵/۶^{cd}±۰/۸۳	۷/۴^{cd}±۱/۰۴
	بذردهی	۳/۴^{e}±۰/۵۳	۳۴/۹^{cd}±۲/۸۳	۱۰/۶^{ab}±۱/۹۳	۵۹/۸^{cdef}±۴/۷۵	۶۹/۲^{g}±۴/۹۶	۵۸/۰^{cde}±۴/۷۳	۸/۲^{a}±۱/۱۶	۳/۳^{fg}±۰/۵۳
Halopyrum mucronatum	رویشی	۷/۲^{c}±۰/۹۷	۴۴/۰^{b}±۳/۲۷	۴/۷^{e}±۰/۵۷	۵۳/۹^{efg}±۳/۵۵	۵۷/۸^{cdef}±۴/۴۹	۶۰/۲^{bc}±۴/۴۹	۲/۸^{g}±۰/۳۷	۴/۱^{f}±۰/۵۴
	گلدهی	۷/۱^{c}±۰/۹۹	۴۳/۲^{b}±۳/۲۵	۳/۸^{ef}±۰/۶۹	۵۴/۱^{efg}±۳/۵۸	۵۹/۳^{cde}±۴/۶۵	۶۰/۹^{bc}±۴/۵۶	۳/۰^{fg}±۰/۴۸	۳/۰^{fgh}±۰/۴۷
	بذردهی	۷/۰^{c}±۰/۹۸	۳۹/۲^{bc}±۲/۸۴	۳/۶^{ef}±۰/۵۴	۵۹/۳^{cde}±۴/۷۴	۶۳/۰^{bc}±۴/۸۶	۶۳/۷^{b}±۴/۹۴	۳/۶^{f}±۰/۵۷	۲/۳^{gh}±۰/۲۶
Halocnemum strobilaceum	رویشی	۱۱/۳^{a}±۱/۶۷	۵۰/۸^{a}±۲/۱۷	۴/۱^{ef}±۰/۶۷	۶۳/۱^{bc}±۴/۸۳	۵۳/۱^{efg}±۳/۴۸	۶۸/۲^{a}±۴/۷۳	۲/۶^{g}±۰/۲۸	۶/۲^{e}±۰/۷۶
	گلدهی	۹/۴^{b}±۱/۴۵	۴۲/۰^{b}±۳/۰۱	۳/۷^{ef}±۰/۳۴	۶۷/۹^{ab}±۴/۷۱	۵۳/۹^{efg}±۳/۴۱	۶۹/۱^{a}±۴/۷۱	۳/۱^{fg}±۰/۴۹	۳/۳^{fg}±۰/۵۱
	بذردهی	۹/۴^{b}±۱/۴۸	۳۱/۴^{d}±۴/۲۳	۲/۷^{e}±۰/۵۷	۶۹/۲^{a}±۴/۹۷	۶۷/۹^{ab}±۴/۷۲	۷۱/۲^{a}±۵/۰۷	۴/۸^{e}±۰/۶۷	۲/۲^{h}±۰/۲۶

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

بحث

تعیین کیفیت علوفه گونه‌های موجود در مراتع یکی از مهمترین عواملی است که برای مدیریت صحیح مراتع لازم و ضروریست. گونه‌های مرتعی در مکان‌ها و زمان‌های مختلف کیفیت علوفه‌ای متفاوتی داشته و در دوره‌های رویشی مختلف میزان این کیفیت متغیر است (Fereidoni *et al*., 2012). از نتایج بدست آمده در این تحقیق در هر پنج گیاه مورد بررسی، مقدار درصد پروتئین خام (CP) با پیشرفت مراحل رشد کاهش می‌یابد. Alemzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی امکان استفاده چند منظوره از دو گونه مهم شورروی *Salicornia europaea* و *Halocnemum strobilaceum* با تأکید بر کیفیت علوفه، روغن و اتانول زیستی در حاشیه دریاچه ارومیه، Khorasaninejad و همکاران (۲۰۱۸) در ارزیابی و مقایسه کیفیت علوفه سه گونه از گندمیان (*Avena fatua*، *Hordeum glaucum* و *Agropyron elongatum*) در مراحل مختلف فنولوژی در شهرستان درگز، Arzani و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی کیفیت علوفه گونه‌های گیاهی و نیاز روزانه گوسفند سنگسری در مراتع کوهستانی فیروزکوه، Adnani و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی تأثیر مراحل فنولوژیک بر کیفیت علوفه سه گونه شورپسند در مراتع استان مرکزی، Pasandi و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی کیفیت علوفه گونه‌های مهم هالوفیت مراتع شور و قلیای استان گلستان در دو مرحله فنولوژی، Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷) در بررسی اثرهای فنولوژیکی بر گونه هالوفیت *Salsola arbuscula*، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی تغییرات در ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی چهار گونه بوته‌ای شورپسند در سه مرحله رشد فنولوژیکی و Ghasemi Firuz-Abad و همکاران (۲۰۱۵) بر روی هشت گونه شورروی *Halocnemum strobilaceum*، *Salsola dendroides*، *Salsola imbricata*، *Seidlitzia rosmarinus*، *Halostachys caspica*، *Suaeda aegyptiaca*، *Salsola abarghuensis* و *Salsola yazdiana* در سه مرحله فنولوژیکی به کاهش درصد پروتئین خام با بلوغ گیاه اشاره کردند که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. با وجود اینکه غالب گونه‌های هالوفیت مورد بررسی در این تحقیق در مرحله رشد رویشی بیشترین درصد پروتئین را دارند و در مرحله گلدهی و بعد بذردهی میزان درصد پروتئین آنها کم می‌شود ولی از آن‌جایی‌که معیار مطلوبیت گونه‌های گیاهی از نظر میزان پروتئین خام بر این اساس می‌باشد (میزان پروتئین خام کمتر از ۵ درصد مطلوبیت کم گیاه، میزان پروتئین خام ۵-۷ درصد مطلوبیت گیاه، میزان پروتئین خام بیشتر از ۷ درصد مطلوبیت زیاد گیاه Ghasemi Firuz-Abad و همکاران (۲۰۱۵)، بنابراین طبق نتایج بدست آمده گونه *Halocnemum strobilaceum* در هر سه مرحله فنولوژیکی، گونه *Halopyrum mucronatum* در دو مرحله رشد رویشی و گلدهی و گونه *Atriplex leucoclada* در مرحله رشد رویشی از مطلوبیت زیادی برخوردار بود. در این بررسی بیشترین درصد پروتئین خام در مرحله اوج رویش و در گیاه *Halocnemum strobilaceum* اندازه‌گیری شد. درصد پروتئین خام در این گونه در مرحله اوج رویش ۱۱/۳ درصد بود که بیشتر از مطالعات Amiri و همکاران (۲۰۱۶) (۷/۹ درصد)، و Rasouli و Amiri (۲۰۱۵) (۱۰/۳۲ درصد) و کمتر از مطالعات Adnani و همکاران (۲۰۱۸) (۲۴/۱ درصد)، Alemzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹) (۲۰/۹ درصد)، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) (۱۸/۷۱ درصد)، Mirzaali و همکاران (۲۰۰۸) (۱۸/۶۴ درصد)، Sharifi Rad و همکاران (۲۰۱۳) (۱۵/۶ درصد) و Pasandi و همکاران (۲۰۱۷) (۱۲/۵ درصد) بر روی همین گیاه بود. در گیاه *Aeluropus lagopoides* بیشترین درصد پروتئین خام در مرحله اوج رویش ۶/۲ درصد بود که کمتر از مطالعات قبلی بر روی این گونه بود. درصد پروتئین خام در این گیاه در مطالعات Kamali و همکاران (۲۰۱۴)، Bagheri Rad و همکاران

(۲۰۰۷)، Ghaemi (۲۰۱۴) و Moinuddin و همکاران (۲۰۱۲) به‌ترتیب ۲۵/۱۷، ۱۵/۶۵، ۱۵/۲۳ و ۹/۱ درصد بود. در گیاه *Atriplex leucoclada* بیشترین درصد پروتئین خام در مرحله اوج رویش ۹/۹ درصد بود که کمتر از مطالعه Amouei (۲۰۱۳) بر روی این گونه با ۱۲/۸۹ درصد بود. در گیاه *Desmostachya bipinnata* بیشترین درصد پروتئین خام در مرحله اوج رویش ۴/۳ درصد بود که کمتر از مطالعات قبلی بر روی این گیاه است. Sultan و همکاران (۲۰۰۷) و Fakhireh و همکاران (۲۰۰۹) بیشترین درصد پروتئین خام در این گونه را به‌ترتیب ۶/۷ و ۷/۱ درصد گزارش کردند.

میزان درصد ماده خشک قابل هضم (DMD) در تمام گونه‌های مورد بررسی در مرحله رویشی بیشترین مقدار را نشان داد و با پیشرفت مراحل رشد کاهش پیدا کرد که با نتایج مطالعات Alamzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹)، Khorasaninejad و همکاران (۲۰۱۸)، Arzani و همکاران (۲۰۱۸)، Adnani و همکاران (۲۰۱۸)، Pasandi و همکاران (۲۰۱۷)، Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷)، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶)، Ghasemi Firuz-Abad و همکاران (۲۰۱۵)، Panahi و همکاران (۲۰۱۲) و Zandi Esfahan و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد. علت کاهش هضم‌پذیری گیاه با تغییر مراحل فنولوژی، افزایش ماده خشک است که با بالا رفتن سن گیاه، مقادیر کربوهیدرات‌های ساختمانی (سلولز، همی‌سلولز و لیگنین) در بافت‌های گیاه افزایش می‌یابد و دیواره سلولی ضخیم‌تر و خشن‌تر شده، نسبت ساقه به برگ افزایش یافته و قابلیت جذب کاهش می‌یابد. بر این اساس گونه‌های گیاهی در ابتدای رشد، بیشترین کیفیت علوفه را دارند (Arzani *et al*., 2013). در این بررسی بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم در گیاه *Atriplex leucoclada* در مرحله اوج رویش (۵۶ درصد) بود که بیشتر از مطالعه Amouei (۲۰۱۳) بر روی این گونه با ۴۷/۵۶ درصد بود. بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم در گیاه *Halocnemum strobilaceum* در مرحله اوج رویش (۵۰/۸ درصد) بود که کمتر از مطالعات Abdollahi و همکاران (۲۰۱۴) (۷۹/۲ درصد)، Ahmadi و Sanadgol (۲۰۱۰) (۷۲/۹ درصد)، Pasandi و همکاران (۲۰۱۷) (۶۸/۱ درصد) و Mirzaali و همکاران (۲۰۰۸) (۶۲/۷ درصد) و بیشتر از مطالعه Alamzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹) (۲۹/۶ درصد) و Adnani و همکاران (۲۰۱۸) (۴۸ درصد) بر روی همین گیاه بود. در گیاه *Aeluropus lagopoides* بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم در مرحله اوج رویشی ۴۴/۴ درصد بود که کمتر از مطالعات قبلی بر روی این گونه بود. درصد ماده خشک قابل هضم در این گیاه در مطالعات Kamali و همکاران (۲۰۱۴)، Bagheri Rad و همکاران (۲۰۰۷) و Moinuddin و همکاران (۲۰۱۲) به‌ترتیب ۶۱/۹، ۶۴/۴۸ و ۵۹/۱ درصد بود. میزان انرژی متابولیسمی (ME) در تمام گونه‌های مورد مطالعه در مرحله اوج رویش بیشترین مقدار را نشان داد و با پیشرفت مراحل رشد کاهش پیدا کرد که با نتایج مطالعات Alemzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹)، Khorasaninejad و همکاران (۲۰۱۸)، Arzani و همکاران (۲۰۱۸)، Adnani و همکاران (۲۰۱۸)، Pasandi و همکاران (۲۰۱۷)، Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷)، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) و Ghasemi Firuz-Abad و همکاران (۲۰۱۵) همخوانی دارد. به‌طوری‌که بیشترین انرژی متابولیسمی (ME) با ۱۲/۰ مگاژول در مرحله رویشی در گونه *Atriplex leucoclada* و کمترین آن با ۲/۲ مگاژول در مرحله بذردهی در گونه *Halocnemum strobilaceum* بود. در مورد گونه *Halocnemum strobilaceum* قبلا بررسی Alamzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹) میزان انرژی متابولیسمی (ME) را ۴/۹ مگاژول گزارش کرده بودند که کمتر از این بررسی بود. حال آنکه در بررسی Adnani و همکاران (۲۰۱۸) ۶/۱ مگاژول، Mirzaali و همکاران (۲۰۰۸) ۸/۶ مگاژول، Pasandi و همکاران (۲۰۱۷) ۸/۳

مگاژول، Ahmadi و Sanadgol (۲۰۱۰) ۱۰/۴ مگاژول و Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) ۱۱/۰ مگاژول گزارش شده که بیشتر از نتایج این بررسی است. در مورد گونه *Aeluropus lagopoides* قبلا مطالعات Moinuddin و همکاران (۲۰۱۲) و Kamali و همکاران (۲۰۱۴) میزان انرژی متابولیسمی (ME) را به‌ترتیب ۲/۲ و ۰/۴ مگاژول گزارش کرده بودند که کمتر از این بررسی بود. حال آنکه در بررسی Bagheri Rad و همکاران (۲۰۰۷) ۸/۹ مگاژول گزارش شده که بیشتر از نتایج این بررسی است. در مورد گونه *Desmostachya bipinnata* قبلا Sultan و همکاران (۲۰۰۷) میزان انرژی متابولیسمی (ME) را ۸/۷ مگاژول گزارش کرده بودند که بیشتر از این بررسی بود. گونه‌های هالوفیت مورد بررسی در این تحقیق در مرحله رشد رویشی بیشترین درصد هضم‌پذیری و انرژی متابولیسمی را دارند و در مرحله گلدهی و بعد بذردهی میزان درصد هضم‌پذیری و انرژی متابولیسمی آنها کم می‌شود، بنابراین با توجه به معیارهای مطلوبیت گونه‌های گیاهی از نظر میزان درصد ماده خشک قابل هضم (میزان درصد هضم‌پذیری کمتر از ۴۰ مطلوبیت کم گیاه، میزان درصد هضم‌پذیری ۴۰-۶۰ مطلوبیت گیاه، میزان درصد هضم‌پذیری بیشتر از ۶۰ مطلوبیت زیاد گیاه و میزان درصد انرژی متابولیسمی کمتر از ۵ مطلوبیت کم گیاه، میزان درصد انرژی متابولیسمی ۵-۸ مطلوبیت گیاه، میزان درصد انرژی متابولیسمی بیشتر از ۸ مطلوبیت زیاد گیاه (Abdollahi و همکاران (۲۰۱۴) و Abideen و همکاران (۲۰۱۱))، گونه *Aeluropus lagopoides* در هر سه مرحله فنولوژیکی از مطلوبیت برخوردار است. گونه‌های *Desmostachya bipinnata*، *Atriplex leucolada*، *Halocnemum strobilaceum* و *Halopyrum mucronatum* در مرحله اوج رویش مطلوب می‌باشند. کمترین مقدار درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در مرحله اوج رویشی در گیاهان مورد بررسی بود که با بالا رفتن سن گیاه مقدار آن افزایش یافت. قبلا مطالعات Alamzadeh Gorjiو همکاران (۲۰۱۹)، Khorasaninejad و همکاران (۲۰۱۸)، Arzani و همکاران (۲۰۱۸)، Adnani و همکاران (۲۰۱۸)، Pasandi و همکاران (۲۰۱۷)، Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷)، Pouzesh و همکاران (۲۰۱۷)، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) و Ghasemi Firuz-Abad و همکاران (۲۰۱۵) نیز این موضوع را گزارش کرده بودند. در این بررسی بیشترین مقدار درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در مرحله اوج بذردهی در گیاه *Halocnemum strobilaceum* ۶۹/۲ درصد بود که این مقدار بیشتر از مطالعات Adnani و همکاران (۲۰۱۸) (۵۰ درصد)، Mirzaali و همکاران (۲۰۰۸) (۳۹/۵ درصد)، Amiri و همکاران (۲۰۱۶) (۳۱ درصد)، Ahmadi و Sanadgol (۲۰۱۰) (۲۴/۹ درصد)، Ahmadi و همکاران (۲۰۰۷) (۲۰/۸۷ درصد)، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) (۲۰/۲ درصد) و Rasouli و Amiri (۲۰۱۵) (۱۸/۲ درصد) بر روی همین گیاه بود. در گیاه *Aeluropus lagopoides* بیشترین مقدار درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در مرحله اوج بذردهی ۵۳/۱ درصد بود که بیشتر از مطالعات قبلی بر روی این گونه بود. درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در این گیاه در مطالعات Kamali و همکاران (۲۰۱۴) و Bagheri Rad و همکاران (۲۰۰۷) به ترتیب ۳۶/۱ و ۴۵/۷ درصد بود. در مورد گونه *Desmostachya bipinnata* بیشترین مقدار درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در مرحله اوج بذردهی ۶۱/۲ درصد بود که بیشتر از گزارش Sultan و همکاران (۲۰۰۷) با ۲۷ درصد بود. درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) در مرحله اوج رویشی در گیاهان مورد بررسی کمترین مقدار بود که با بالا رفتن سن گیاه مقدار آن افزایش یافت. قبلا مطالعات Adnani و همکاران (۲۰۱۸)، Pouzesh و همکاران (۲۰۱۷)، Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷)، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶)، Abdollahi و همکاران

(۲۰۱۴)، Kamali و همکاران (۲۰۱۴) و Sultan و همکاران (۲۰۰۷) نیز این موضوع را گزارش کرده بودند. در این بررسی بیشترین مقدار درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) در مرحله اوج بذردهی در گیاه *Halocnemum strobilaceum* با ۷۱/۲ درصد بود که این مقدار بیشتر از مطالعات Adnani و همکاران (۲۰۱۸) (۶۱/۰۱ درصد) و Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) (۲۷/۸ درصد) بر روی همین گیاه بود. در گیاه*Aeluropus lagopoides* بیشترین درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) در مرحله اوج بذردهی ۵۴/۶ درصد بود که بیشتر از مطالعه Ghaemi و همکاران (۲۰۱۴) با ۳۸/۱ درصد و کمتر از مطالعات Kamali و همکاران (۲۰۱۴) با ۶۴ درصد و Moinuddin و همکاران (۲۰۱۲) با ۶۹ درصد بود. در مورد گونه *Desmostachya bipinnata* بیشترین درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) در مرحله اوج بذردهی ۶۲/۸ درصد بود که بیشتر از گزارش Sultan و همکاران (۲۰۰۷) با ۲۷ درصد بود. مقدار درصد فیبر خام در گیاهان مورد بررسی با افزایش سن گیاه و پیشرفت مراحل فنولوژی افزایش یافت. چنین موضوعی قبلا در مطالعات Adnani و همکاران (۲۰۱۸)، Sharifi Rad و همکاران (۲۰۱۳)، Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷)، Abdollahi و همکاران (۲۰۱۴) و Bagheri Rad و همکاران (۲۰۰۷) نیز گزارش شده بود. در این بررسی در گیاه *Halocnemum strobilaceum* بیشترین درصد فیبر خام در مرحله اوج بذردهی با ۶۷/۹ درصد بود که این مقدار بیشتر از مطالعه Adnani و همکاران (۲۰۱۸) (۳۲ درصد) بر روی همین گیاه بود. در گیاه *Aeluropus lagopoides* بیشترین درصد فیبر خام در مرحله اوج بذردهی با ۲۴/۸ درصد بود که کمتر از مطالعه Sharifi Rad و همکاران (۲۰۱۳) با ۳۵ درصد بود. مقدار درصد خاکستر در گیاهان مورد بررسی با افزایش سن گیاه و پیشرفت مراحل فنولوژی افزایش یافت. چنین موضوعی با مطالعات Alemzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹)، Adnani و همکاران (۲۰۱۸)، Pasandi و همکاران (۲۰۱۷)، Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷)، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) و Sultan و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد. بیشترین مقدار درصد خاکستر در گونه *Halocnemum strobilaceum* در مرحله اوج بذردهی ۴/۸ درصد بود که این مقدار بیشتر از مطالعه Adnani و همکاران (۲۰۱۸) (۲/۲ درصد) و کمتر از بررسی‌های Pasandi و همکاران (۲۰۱۷) با ۲۰/۸ درصد، Alemzadeh Gorji و همکاران (۲۰۱۹) با ۳۴/۴ درصد و Ahmadi و همکاران (۲۰۱۶) با ۳۸/۲ درصد بر روی همین گیاه بود. در گیاه *Aeluropus lagopoides* بیشترین درصد خاکستر در مرحله اوج بذردهی با ۶/۶ درصد بود که بیشتر از مطالعه Moinuddin و همکاران (۲۰۱۲) با ۵/۵ درصد و کمتر از مطالعات Kamali و همکاران (۲۰۱۴) با ۱۶/۲ درصد و Ghaemi (۲۰۱۴) با ۴۴/۴ درصد بود. در مورد گونه *Desmostachya bipinnata* بیشترین درصد خاکستر در مرحله اوج بذردهی با ۴/۹ درصد بود که کمتر از گزارش Sultan و همکاران (۲۰۰۷) با ۸/۷ درصد بود. بیشترین مقدار درصد قندهای محلول نیز در مرحله رویشی بود و با پیشرفت مراحل فنولوژی اندکی کاهش یافت ولی این کاهش معنی‌دار نبود. بیشترین مقدار درصد قندهای محلول در مرحله اوج رویشی در گیاه *Atriplex leucolada* با ۱۲/۰ درصد و کمترین آن نیز در مرحله بذردهی در گونه *Halocnemum strobilaceum* با ۲/۷ درصد بود. مطالعه Panahi و همکاران (۲۰۱۲) بر روی گونه *Salsola tomentosa* در سه مرحله فنولوژیکی در سه استان مرکزی، اصفهان و سمنان نشان داد که بین سه مرحله فنولوژیکی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد که با نتایج این بررسی هم‌خوانی دارد، اما مطالعه Charehsaz و همکاران (۲۰۱۰) بر روی سه گونه *Dactylis glomerata*، *Bromus tomentellus* و *Agropyron intermedium* در سه مرحله فنولوژیکی نشان داد که با افزایش مراحل رشد، درصد کربوهیدرات‌های محلول

در آب افزایش می‌یابد، حال آنکه مطالعات Abtahi و Zandi Esfahan (۲۰۱۷) بر روی گونه شورروی *Salsola arbuscula* در سه مرحله فنولوژیکی و مطالعه Ghasemi Firuz-Abad و همکاران (۲۰۱۵) بر روی هشت گونه شورروی *Salsola dendroides*، *Halocnemum strobilaceum*، *Seidlitzia rosmarinus*، *Salsola imbricata*، *Halostachys caspica*، *Suaeda aegyptiaca* ، *Salsola abarghuensis* و *Salsola yazdiana* در سه مرحله فنولوژیکی نشان داد که با افزایش مراحل رشد، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب کاهش می‌یابد. در این بررسی میزان درصد قندهای محلول در گونه *Halocnemum strobilaceum* ۴/۱ درصد اندازه‌گیری شد که کمتر از بررسی Adnaniو همکاران (۲۰۱۸) با ۱۲/۱ درصد بر روی همین گونه بود. به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی در تعیین ارزش غذایی پنج گونه شورروی که با اندازه‌گیری هشت صفت کیفیت علوفه در سه مرحله فنولوژیک انجام شد، حداکثر کیفیت علوفه در مرحله رشد رویشی (بهمن تا فروردین ماه) بدست آمد و گونه *Atriplex leucoclada* نسبت به دیگر گونه‌های شورروی مورد بررسی از نظر ارزش غذایی برتری داشت.

منابع مورد استفاده

- Abdollahi, M., Ranjbar Fardouei Panahi, F. and Zandi Esfahan, E., 2014. Investigation on using of multipurpose potential of halophytes in Tabas (Kashan). MSc thesis of Natural resources engeering, Kashan university, Kashan, 69 p.
- Abideen, Z., Ansari, R. and Ajma Khan, M., 2011. Halophytes: Potential source of ligo-cellulosic biomass for ethanol production. Journal of Biomass and Bioenergy, 35:1818-1822.
- Abtahi, M. and Zandi Esfahan, E., 2017. Effects of phenological stage on forage quality of halophyte species *Salsola arbuscula* in central desert of Iran. Journal of Applied Ecology and Environmental Research, 15 (3): 901-909.
- Adnani, S.M., Tatian, M.R., Tamartash, R. and Zandi Esfahan, E., 2018. Effects of growth stages on forage quality indices in Arak saline rangelands. Journal of Desert Ecosystem Engeering, 20 (3): 23-32.
- Ahmadi, A. and Sanadgol, A.A., 2010. The study of forage quality of halophyte species on zandi sheep in deserty range of Abbasabad (Qom province). Journal of Range and Watershed, 63 (3): 277-287.
- Ahmadi, A., Gomarian, M., Toranj, H. and Ahmadlou, H., 2016. The study of forage quality of four halophyte species in three phonological stages. Journal of Range, 1 (1): 41-52.
- Alemzadeh Gorji, A., Heshmati, G. A., Zandi Esfahan, E. and Motamedi, J., 2019. Assessing the potential multi-purpose use of two important halophyte species with emphasis on forage quality, oil and bio ethanol (A case study: Coastal zone of Uromia). Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources Faculty of Range and Watershed management, 95 page.
- Amiri, B., Afshari, A., Garedaghi, H. and Rasouli, B., 2016. Investigation on possibility of determining of new forage species from silu and combination of *Halocnemum strobilaceum* and *Alhagi camelorum* in Bushehr province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 23 (3): 487-498.
- Amouei, A., 2013. Effects of saline sol level stresses on organic parameters and fodder value of *Atriplex leucoclada*. African Journal of Agriculture Research, 8 (2): 3007-3012.
- AOAC., 2000. Official methods of analysis, 17th Ed., Association of official analytical chemists (Animal Feed, chapter 4, p. 54): Arlington: AOAC International.
- Arzani, H., 2010. Forage quality and diurnal need of cattle to pasture. Tehran university press, Tehran, 458 p.
- Arzani, H., Torkan, J., Jafari, M. and Nikkah, A., 2001. Investigation on effects of phenological stages and environmental factors (soil and climate) on forage quality of some important range species. Journal of Agriculture Science, 32: 385-397.
- Arzani, H., Zohdi, M., Fish, E., Zahedi Amiri, G.H., Nikkhah, A. and Wester, D., 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. Journal of Rangeland Ecology and Management, 57: 624-629.
- Arzani, H., Ahmadi, Z., Azarnivand, H. and Bihamta, M.R., 2010. Forage quality of three life forms of rangeland species in semi-arid and semi humid regions in different phonological stages. Journal of Desert, 15:

2003. A note on estimation of quality parameters in perennial ryegrass by near infrared reflectance spectroscopy. Irish Journal of agricultural and food research, 42:293-299.
- Kamali, A., Foruzandeh, A., Tabatabaei, S. and Ranjbari, A., 2014. Determining of forage quality of *Aeluropus lagopoides*. Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 102 (1): 81-87.
- Khorasaninejad, Z., Ajorlou, M., Pahlavanrouy, A. and Yousefollahi, M., 2018. Comparison of forage quality of three species of Poaceae family in three phonological stages in Dargaz. Journal of Range, 1 (4): 24-34.
- Mirzaali, A.T., Mirzaali, E. and Foruzeh, M.R. 2008. Study of effects of phonological stages on forage quality of two halophyte species of *Halocnemum strobilaceum* and *Halostachys caspica* in Gomishan ranges. Pajouhesh & Sazandegi, 78: 79-84.
- Moinuddin, M., Gulzar, S., Aziz, I., Hejazi, A. and Ajmal, M., 2012. Evaluation of forage quality among coastal and inland grasses from kerachi. Pakistan Journal of Botany, 44 (2): 573-577.
-Mohajer, S., Ghods, H., Taha, R.M. and Talati, A., 2012. Effect of different harvest time on yield and forage quality of three varieties of common millet (*Panicum miliaceum*). Scientific Research and Essays, 7 (34): 3020-3025.
- Panahi, F., Assareh, M., Jafari, M., Ashraf Jafari, A., Arzani, H., Tavili, A. and Zandi Esfahan, E., 2012. Phenological effects on forage quality of *Salsola arbuscula*, *Salsola orientalis* and *Salsola tomentosa* in three habitats in the central part of Iran. Middle-East Journal of Scientific Research, 11 (6): 800-807.
- Pasandi, M., Hosseini, S. 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. R., Jafarian, Z., Tamrtash, R. and Nejad Ebrahimi, S., 2017. Study on forage quality of Ferulago angulate. In Kohkiluyeh va Boirahmad regions. Journal of Range, 4 (4): 486-498.
- Rasouli, B. and Amiri, B., 2015. Assessment of new forage source in saline areas Iran. Environmental Resource Research, 3 (1): 75-83.
- Sharifi Rad, M., Sharifi Rad, J., Teixeira, J. and Mohsenzadeh, S., 2013. Forage quality of two halophytic species, *Aeluropus lagopoides* and *Aeluropus littoralis*, in two phenological stages. 71-74.
- Arzani, H., Ghasemi Aryan., Y., Motamedi, J., Filekhesh, E. and Moameri, M., 2013. Investigation of forage quality index of some range species and comparison with their critical levels for daily requirement of grazing animal in Steppe rangelands of Sabzevar. Arid Biome Scientific and Research Journal, 3(1): 13-20.
- 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.
- Asaadi, A. and Dadkhah, A., 2010. The study of forage quality of *Haloxylon aphyllum* and *Eurotia ceratoides* in different phenological stages. Research Journal of Biological Sciences, 5 (7): 470-475.
- Bagheri Rad, E., Dianati, G.H.A., Mesdaghi, M. and Amirkhani, M., 2007. An investigation on forage quality of three grasses (*Aeluropus lagopoides*, *Aeluropus littoralis*, *Puccinellia distans*) at saline and alkaline habitats of Incheh-borun in Golestan province. Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 76: 157-163.
- Charehsaz, N., Jafari, A.A., Arzani, H. and Azarnivand, H., 2010. Investigation of changes in the percentage of soluble carbohydrates in three species of *Bromus tomentollus*, *Agropyron intermedium* and *Dactylis glomerata* in three phenological stages. Journal of Range, 4 (1): 121-129.
- Fakhireh, A., Shahryari, A., Nouri, S., Pahlavan, A. and Mansouri, S.H., 2009. Investigation on forage quality and production of *Desmostachya bipinnata* in Sistan region. Iranian Range and Range management Conferences, P: 307.
- Fereidoni, M., Amiri, B., Gharedaghi, H. and Keshavarz, A., 2012. Quality changes investigating of *Prangos ferulacea* in different phonological stages in two site of Fars province. Journal of Plant Echophysiology, 4 (2): 87-96.
- Ghaemi, E., 2014. The study of the quality of *Aeluropus lagopoides* in different phonological stages in Sistan region. Journal of Novel Applied Sciences, 3 (8): 897-900.
- Ghasemi Firuz-Abad, A. Jafari, M., Arzani, H. and Javadi, S., 2015. Investigation on using of multipurpose potential of halophytes in saline regions of Yazd province. Ph.D. thesis of Natural resources, Olum and Tahghighat university, Tehran, 243 p.
- Jafari, A., Connolly, V., Frolich A. and Walsh, E.I.,

International journal of Agronomy and Plant Production, 4 (5): 998-1005.
- Sultan, G., Rahim, I., Navaz, H. and Yaqoob, M., 2007. Nutritive value of marginal land grasses of northern grasslands of Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 39 (4): 1071-1082.
- Zandi Esfahan, E., Assareh, M., Jafari, M., Ashraf Jafari, A., Javadi, S. and Karim, G.H., 2010. Phenological effects on forage quality of two halophyte species *Atriplex leucoclada* and *Suaeda vermiculatain* for saline rangelands of Iran. Journal of Food, Agriculture & Environment, 8 (3&4): 999-1003.
- Zandi Esfahan, 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): 464-473.

Forage quality of five halophytes at different growth stages in Zaminsang and Sirik regions of Hormozgan province

M. A. Soltanipoor [1] and E. Zandi Esfahan [2*]

1- Assistant Professor, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Hormozgan, Iran
2*-Corresponding author, Associate Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR), AREEO, Tehran, Iran, Email: Zandi@rifr-ac.ir

Received: 04/07/2019 Accepted: 02/04/2020

Abstract

To determine the nutritional value of five halophytes, *Aeluropus lagopoides*, *Atriplex leucoclada*, *Desmostachya bipinnata*, *Halopyrum mucronatum*, *and Halocnemum strobilaceum*, this study was conducted in 2016 in Hormozgan province. Plant samples were collected in three phenological stages including vegetative growth, flowering and seeding, and eight forage quality traits (CP, DMD, WSC, ADF, CF, NDF, ME and ash percentage were measured. Data analysis of variance was performed as a factorial experiment in a completely randomized design and the means were compared with Duncan's multiple rsnge test in SPSS software. The results showed that the effect of species for all traits, the effect of phenological growth stages for four traits: (CP), (DMD), (ash), and (ME), and the interaction effect of species and phenological growth stage were significant for all quality indicators except (WSC). The highest forage quality was obtained at vegetative growth stage and *Atriplex leucoclada* was superior to other halophytes in terms of nutritional value. Therefore, the use of this native species instead of non-native ones of this genus is recommended in rangeland improvement of areas with similar rainfall.

Keywords: Nutritional value, halophytes, phenological stage, forage quality, Hormozgan province.