

تعیین و مقایسه ارزش غذایی دو گونه گندمی شور پسند *Puccinella bulbosa* و *Aeluropus*

littoralis در مراتع حاشیه تالاب کویری میقان اراک

چکیده

شوره‌زارهای مرطوب و اراضی حاشیه تالاب‌های کویری ایران هم به لحاظ کمی و هم به لحاظ کیفی نقش مهمی در تأمین علوفه دام ایفا می‌نمایند. در تحقیق حاضر که مابین سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ انجام گرفت، کیفیت علوفه دو گونه سیاه ناو *Puccinella bulbosa* و چمن شور *Aeluropus littoralis* در مراتع شور روی حاشیه تالاب کویری میقان اراک (استان مرکزی) در سه مرحله فنولوژیکی رشد رویشی، گلدهی و رسیدن بذر مورد بررسی قرار گرفت. شاخص‌های کیفیت علوفه شامل ماده خشک (DM)، پروتئین خام (CP)، دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) فسفر (P)، ماده خشک قابل هضم (DMD)، خاکستر خام (Ash)، مصرف ماده خشک (DMI) و ارزش نسبی علوفه (RFV) با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که اثر شاخص‌های کیفیت علوفه بین دو گونه و نیز مراحل رشد فنولوژیکی اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در سطح ۱ درصد دارند. ضمناً بر طبق آزمون مقایسه میانگین دانکن اثر متقابل گونه گیاهی و مرحله رشد نیز بر روی تمامی این شاخص‌ها به لحاظ آماری معنی‌دار بود. در هر دو گونه با پیشرفت مرحله فنولوژیکی، از میزان پروتئین خام و انرژی متابولیسمی کاسته و بر میزان ADF و NDF افزوده شد. گونه چمن شور دارای بیشترین میزان پروتئین خام در مرحله رویشی (۱۴/۴۶ درصد) و سیاه ناو دارای کمترین پروتئین در مرحله بذردهی (۱۰/۸۸ درصد) بوده است. در مجموع شاخص ارزش نسبی علوفه در گونه چمن شور در مقایسه با سیاه ناو، بالاتر بوده است (۱۰۲/۹۸). به‌طور کلی نتایج حاصله مؤید پتانسیل خوب گندمیان شور پسند حاشیه تالاب‌های داخلی ایران به‌عنوان منبع علوفه دام (با تأکید بر استفاده از مکمل‌های انرژی) و نیز احیای شوره‌زارها می‌باشد.

واژگان کلیدی: ارزش غذایی، مراحل فنولوژیکی، هالوفیت، ارزش غذایی نسبی، تالاب کویری

میقان.

عباس احمدی^{*۱}

۱. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

*مسئول مکاتبات:

a-ahmadi@iau-arak.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۵۰۳۰۳۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۱۲

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

مقدمه

تالاب‌های کویری که با اسامی دیگری از قبیل پلایا، چاله، دریاچه فصلی، هور و کویر نیز معرفی شده‌اند، زیست‌بوم‌های مهم و تأثیرگذاری در حفظ تنوع زیستی و اقلیمی به شمار می‌روند. در ایران حدود ۶۰ پلایای بزرگ و کوچک وجود دارد و تمام حوضه‌های آبخیز داخلی کشور به این چاله‌ها ختم می‌شوند. از مزایا و کارکردهای تالاب‌ها به‌ویژه در نواحی خشک می‌توان به تأمین آب سفره‌های زیرزمینی، جلوگیری از گسترش کویر و تثبیت شن، مهار سیل و حفظ تنوع زیستی (گیاهان و جانوران و به‌ویژه پرندگان) اشاره کرد (داود پور و همکاران، ۱۳۹۲). گیاهان تالاب نقش مؤثری در اکولوژی آن ایفاء نموده و وظایفی همانند بهبود کیفیت آب از طریق تصفیه رسوبات و مواد غذایی، مهیا نمودن غذا برای حیوانات آبی و خشکی، جلوگیری از فرسایش خاک، تغییر رنگ آب و تولید مواد ارگانیک دارند (جهان تیغ، ۱۳۹۳). حاشیه تالاب‌های کویری رویشگاه مناسب فلور شور پسند و مقاوم به شوری است. این گیاهان قادرند در نواحی شور یا بسیار شور رشد نموده و از مکانیسم‌های اکوفیزیولوژیک گوناگونی



مانند فرار یا تحمل تنش شوری بهره می‌جویند (El shaer, 2010). گونه‌های هالوفیت با دارا بودن تولید بالای علوفه خوش‌خوراک یا نسبت خوش‌خوراک و ارزش غذایی خوب می‌توانند نقشی کلیدی در مدیریت مراتع بیابانی به‌ویژه به‌عنوان منبع علوفه دام اهلی ایفا نمایند (Anon, 2009). خاصه اینکه این گونه‌ها در اراضی رشد می‌کنند که سایر گیاهان قادر به رشد و نمو نمی‌باشند. این گیاهان به‌طور طبیعی در اراضی مواجه با شوری نظیر شوره‌زارهای نیمه بیابانی، مرداب‌های مانگرو، مرداب‌ها لجنزارها، خاک‌های تخریب یافته و سواحل دریاها کشت شده یا می‌رویند. هالوفیت‌ها تقریباً یک درصد از فلور دنیا را تشکیل می‌دهند (Norman et al., 2013). پهنه‌های شور بیش از ۱۵ درصد (۲۴ میلیون هکتار) از کل مساحت کشور ایران را پوشانده است. در کل تعداد ۳۶۵ گونه گیاهی هالوفیت و مقاوم به شوری از ۱۵۱ جنس و ۴۴ خانواده در ایران شناسایی شده که در رویشگاه‌های شور رشد می‌کنند (زندى اصفهان، ۱۳۹۱). مراتع بیابانی ایران خاصه اراضی حاشیه کویرها و چاله‌های داخلی نیز، پوشیده از بوته‌های هالوفیت (شور پسند) می‌باشند که دارای تولید علوفه بالا و ارزش غذایی نسبتاً خوبی هستند که با مدیریت صحیح می‌توانند نقش مهمی در تأمین علوفه دام سبک (گوسفند و بز) و سنگین (شتر) به‌خصوص در فصول پاییز و زمستان ایفا نمایند (احمدی و سند گل، ۱۳۸۹). گیاهان خانواده اسفناجیان طبعاً در صدر این اهمیت قرار دارند. Norton همکاران (۲۰۰۸) نیز اشاره نمودند ارزش غذایی بوته‌های علوفه‌ای خانواده اسفناجیان با تغییر ماه و فصل، تفاوت پیدا می‌کند و این گونه‌ها منبع غذایی مهمی برای دام چرا کننده در مراتع غربی استرالیا به شمار می‌روند.

برای بهره‌برداری بهینه از این ظرفیت و مدیریت مراتع شور روی، می‌بایست از ارزش غذایی و کیفیت علوفه گیاهان آگاهی داشته باشیم. عوامل متعددی بر کیفیت علوفه یک‌گونه گیاهی تأثیرگذارند، از جمله مرحله رویشی، گونه گیاهی، اقلیم، خاک، دما، عوامل مدیریتی، آفات و امراض گیاهی و غیره که طبق نظریات اکثر محققین، مرحله رویشی مهم‌ترین تأثیر را بر کیفیت علوفه گیاهان دارد و غالب صفات معرف کیفیت علوفه، با پیشرفت مراحل رشد، کاهش می‌یابند (Arzani et al, 2004; Ahmadi et al., 2005; Esfahan et al., 2010; Undersander, 2008 and Moore). برخی محققان از بین متغیرهای مختلف، دیواره سلولی منهای همی سلولز، پروتئین خام و انرژی متابولیسمی را به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه معرفی نموده‌اند (Arzani et al., 2006). در این راستا Van soest (۱۹۶۳) نیز نشان داد که ADF (الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی) بهترین شاخص برای بیان ارزش غذایی گیاه است.

ابر سچی (۱۳۸۳) میزان مصرف اختیاری، قابلیت هضم مواد مغذی و ارزش انرژی‌زایی دو گونه گیاهی شور پسند *Aeluropus littoralis* و *Aeluropus lagopoides* را در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و رسیدن بذر مورداندازه‌گیری قرارداد؛ که نتایج بیان‌کننده آن بود که اختلاف بین رشد رویشی و گلدهی با رسیدن بذر معنی‌دار بوده ولی بین مرحله رشد رویشی و گلدهی اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت. نتایج کلی آزمایش‌ها نشان داد که ارزش غذایی (مصرف اختیاری، قابلیت هضم مواد مغذی و ارزش انرژی‌زایی) گونه *A. littoralis* بیشتر از گونه *A. lagopoides* بود.

El Shantavi و Mohavesh (۲۰۰۰) به بررسی ترکیبات شیمیایی گونه‌ای اسفناج وحشی (*Atriplex halimus*) در مراتع خشک اردن پرداخته و همبستگی مثبت محکمی بین فسفر، کلسیم، پروتئین خام عصاره عاری از ازت و همبستگی منفی بین فیبر با فسفر، کلسیم، پروتئین خام عصاره عاری از ازت پیدا نمودند. ایشان همچنین نشان دادند که میزان غلظت شاخص‌های کیفی در برگ‌ها و در طول فصل مرطوب، بیشتر از ساقه‌هاست.

Fahmy و همکاران (۲۰۱۰) ارزش غذایی و خوش‌خوراکی سه گونه گراس شور پسند کشت‌شده را تحت تیمار آبیاری با آب شور ارزیابی نمودند و نتیجه گرفتند این گندمیان در خاک با شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر برای نشخوارکنندگان کوچک مغذی بوده و قادرند احتیاجات غذایی دام را به‌خصوص در فصول تابستان و پاییز تأمین نمایند.

کمالی و همکاران (۱۳۹۳) به تعیین ارزش غذایی گونه *Aeluropus lagopoides* در مراتع استان بوشهر مبادرت کرده و نتیجه گرفتند میزان مواد معدنی گیاه از قبیل کلسیم، منیزیم، سدیم، آهن و منگنز در مراحل مختلف رشد بیشتر از حد بحرانی آن‌ها برای گوسفند و بز می‌باشد.

زابلی و همکاران (۱۳۸۹) کیفیت علوفه دو گونه علف گندمی مهم مراتع اطراف دریاچه هامون (*Aeluropus* و *Aeluropus littoralis*) را در دو مرحله فنولوژی رشد رویشی و برده‌ی بررسی نمودند. نتایج نشان داد که کیفیت علوفه در هر دو گونه در مرحله رویشی بیشتر از مراحل دیگر است. همچنین دو گونه از نظر پروتئین خام، ADF، قابلیت هضم پذیری، انرژی متابولیسمی و فیبر خام در هر دو مرحله رشد رویشی و بذری تفاوت معنی‌داری دارند. به‌طور کلی کیفیت علوفه گونه *A. lagopoides* بهتر از گونه *A. littoralis* بود. Sharifirad و همکاران (۲۰۱۳) نیز در اراضی حاشیه تالاب هامون ارزش غذایی این دو گونه را مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند با افزایش سن گیاه، پروتئین خام، هضم پذیری و انرژی متابولیسمی افزایش یافت در حالی که فیبر خام و ADF کاهش نشان داد. هدف این پژوهش، تعیین و مقایسه ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی دو گونه گندمی مرتعی شور پسند در مراتع حاشیه تالاب کویری میقان اراک در سه مرحله رشد فنولوژیکی با یکدیگر تعیین و مقایسه یکدیگر و ارزیابی قابلیت گیاهان هالوفیت به‌عنوان منبع قابل اطمینان خوراک دام در مناطق خشک و اراضی شور بوده است.

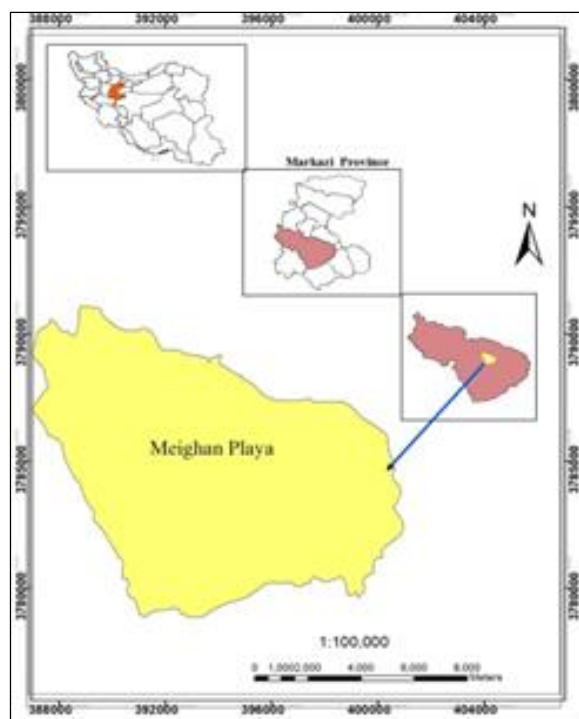
مواد و روش‌ها

منطقه نمونه‌برداری در مراتع شور روی حاشیه تالاب میقان اراک واقع شده است (شکل ۱). کویر میقان بین $34^{\circ} 09'$ تا $34^{\circ} 16'$ عرض شمالی و $49^{\circ} 45'$ تا $49^{\circ} 55'$ طول شرقی واقع گردیده و متوسط بارندگی در حدود $261/6$ میلی‌متر است. این منطقه در پست‌ترین نقطه حوزه آبخیز داخلی منطقه اراک با ارتفاع 1653 متر از سطح دریا قرار گرفته و آب‌های این حوزه آبخیز را در خود جمع می‌کند (Ahmadi et al., 2013). این آب‌ها به‌وسیله شش رودخانه به کویر وارد می‌گردد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به رودخانه‌های فصلی شهر آب، ساروق بالا و کره رود (اراک) اشاره کرد.

کویر میقان را می‌توان به سه قسمت تقسیم کرد (Ahmadi et al., 2013):

- ۱- بخش مرکزی با مساحتی بالغ بر 12000 هکتار محل تجمع آب آبریز کوهستان‌های اطراف می‌باشد و در زمستان از آب پر می‌شود. با شروع فصل خشک، آب تبخیر شده و در اواسط تابستان تقریباً آبی دیده نمی‌شود ولی در عین حال دریاچه دارای حالت باتلاقی بوده و این قسمت از کویر فاقد پوشش گیاهی می‌باشد.
- ۲- بخش حاشیه‌ای حوزه آبریز که به‌صورت نواری اطراف دریاچه را دربرمی‌گیرد. این قسمت به علت بالا بودن در صد نمک و آب از گونه‌های مقاوم به شوری مانند *Salicornia europaea* و *Halocnemum strobilaceum* پوشیده شده است. این جوامع یکنواخت بوده و گونه‌های همراه کمتر به چشم می‌خورد.
- ۳- دشت رسوبی که به علت پایین بودن در صد نمک و آب سطحی، پوشش گیاهی از تنوع بیشتری برخوردار می‌باشد و گیاهان کوتاه زی (Ephemeral) با تنوع کم ولی به‌طور وسیع دیده می‌شوند. قریب ۱۱ هزار هکتار اراضی مرتعی حاشیه کویر میقان دارای انواع گیاهان مرتعی به‌ویژه گونه‌های شور پسند می‌باشد.

به لحاظ زمین‌شناسی، کویر میقان در زون ایران مرکزی واقع شده و قدیمی‌ترین تشکیلات آن مربوط به تریاس و جدیدترین آن آبرفت‌های کواترنر می‌باشد. ۹۴ درصد سطح کویر را قشر نمک و ۶ درصد را نواحی باتلاقی منقطع و کوچک می‌پوشاند. تالاب میقان از تنوع زیستی بالایی برخوردار است و در مجموع حدود ۱۵۴ گونه در ۴ رده جانوران شامل ۱۶ گونه پستاندار و ۳۰ گونه پرنده از این منطقه گزارش شده است. این منطقه یکی از زیستگاه‌های مهم زمستان گذرانی درنای خاکستری در ایران نیز هست. همچنین در حدود ۸۹ گونه گیاهی در حاشیه تالاب میقان رویش دارند (داود پور و همکاران، ۱۳۹۲).



شکل ۱: موقعیت منطقه نمونه برداری (تالاب میقان) در ایران و استان مرکزی



شکل ۲: تیپ گیاهی چمن شور *Aeluropus littoralis* در خاک‌های شنی حاشیه تالاب میقان.

گونه‌های مورد مطالعه در این تحقیق شامل دو گونه گندمی (گراس) چندساله به شرح زیر می‌باشند:

Puccinella bulbosa سیاه ناو پیاز دار، آق لر، متعلق به خانواده گندمیان *Poaceae* است. این جنس در ایران ۹ گونه گیاه گندمی رطوبت پسند دارد و غالباً در شوره‌زارهای یا چمن‌زارهای کوهستانی می‌رویند (مظفریان، ۱۳۷۷). گیاهی است کلاف مانند، دائمی، گستره رویشی این گیاه در عرصه‌هایی با سفره آب زیرزمینی با سطح بسیار بالا و در مواردی هم سطح زمین و شور است. به لحاظ فنولوژی شروع رشد رویشی اوایل فروردین، ظهور خوشه‌ها اوایل تا اواسط اردیبهشت، گلدهی کامل اوایل تیر، مرحله رسیدن بذر اواخر تیر تا اوایل مرداد می‌باشد. بذور تا اواسط پاییز روی گیاه باقی‌مانده ولی بر اثر عوامل خارجی مانند برخورد دام، باد و دیگر عوامل در اواخر پاییز به سرعت ریزش می‌نمایند، از اوایل آبان ماه شروع با شروع باران‌های پاییزه رشد مجدد آغاز و با سرد شدن هوا به خواب زمستانه چندماهه می‌روید. سیاه ناو شور روی اجباری و علوفه‌ای بسیار با ارزش است که عموماً به صورت گونه غالب تیپ‌های مرتعی نسبتاً وسیعی را در عرصه‌های شور و بسیار مرطوب تشکیل می‌دهد. گیاهی است مقاوم به خشکی و شوری، به طوری که در شوری حدود ۴۰ میلی موس بر سانتی‌متر تولید آن تنها ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. علوفه زیاد و بسیار خوش‌خوراکی تولید می‌نماید (مقیم، ۱۳۸۴).

Aeluropus littoralis برت، بونی، چمن شور، نیز از خانواده گندمیان *Poaceae* بوده و این جنس در ایران سه گونه دارد (مظفریان، ۱۳۷۷). گیاهی است پایا، ارتفاع تا ۳۰ سانتی‌متر، بسیار متراکم و انبوه، ریشه رشته‌ای، ریزم دار، ساقه ایستاده یا خوابیده و بالارونده، دارای استولون‌های گسترده و خزنده، برگ سبز مات متمایل به آبی، محکم، بدون کرک یا کرکدار، گل سبز فام، گل‌آذین پانیکول، سنبلچه‌ها تخم‌مرغی با ۶-۹ گلچه است (شکل ۲). به صورت چمنزار در اراضی شور و مرطوب قسمت‌های آبگیر اراضی ساحلی دریاها، دریاچه‌ها، پلایاها و نیز حاشیه باتلاقی‌ها در نواحی رویشی خلیج و عمانی و ایران و تورانی دیده می‌شود. نوسان هدایت الکتریکی زیاد و بین ۲۰-۱۰۰ میلی موس بر سانتی‌متر می‌باشد. شروع رشد رویشی آن اوایل اسفند، ظهور خوشه‌ها اواسط خرداد، گلدهی کامل از اواخر خرداد، رسیدن بذر اواسط تیر تا اواسط مرداد است (مقیم، ۱۳۸۴).

در این تحقیق از دو گونه سیاه ناو *Puccinella bulbosa* و چمن شور *Aeluropus littoralis* در مراتع شور روی حاشیه تالاب کویری میقان اراک در ۳ مرحله فنولوژیکی ابتدای رشد رویشی (Growth Initiated)، گلدهی (Full Flowering) و رسیدن بذر (Seed Ripening) در طی فصول تابستان ۱۳۹۰ تا بهار ۱۳۹۱ نمونه‌برداری به عمل آمد. در هر تیپ، به صورت تصادفی از پایه‌های گیاهان دارای سلامت و قدرت (vigor) مناسب با سه تکرار نمونه‌برداری صورت گرفت (در هر پاکت نمونه‌برداری حدود ۵/۰ کیلوگرم وزن تر). نمونه‌برداری توسط قیچی باغبانی و از رویش سال جاری اندام هوایی (با توجه به میدان و عادت چرای دام) انجام گرفت. نمونه‌ها پس از انتقال از عرصه به آزمایشگاه به مدت دو هفته در هوای آزاد، به طور طبیعی خشک و به وسیله آسیاب برقی به طور جداگانه آسیاب شدند. ترکیبات شیمیایی نمونه‌ها با روش انجمن رسمی شیمیدان‌های تجزیه‌گر (AOAC, 2000) تعیین شد. در این بخش شاخص‌های مهم کیفیت علوفه به این ترتیب مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند:

درصد ماده خشک (Dry Matter) از رابطه زیر حاصل آمد:

(وزن ظرف به همراه نمونه، بعد از خشک شدن در آون) - (وزن ظرف به همراه نمونه، قبل از خشک شدن در آون) = وزن رطوبت نمونه

$$\%DM = \frac{\text{وزن رطوبت نمونه} - 1}{\text{وزن اولیه نمونه (۱ گرم)}} \times 100 \quad \text{رابطه ۱:}$$

برای اندازه‌گیری مقدار خاکستر، همین نمونه‌های یک گرمی داخل کوره الکتریکی تحت حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پروتئین خام (Crude Protein) از روش کل دال (Kjeldahl) و از طریق محاسبه درصد نیتروژن نمونه‌ها (N x 6.25) به دست آمد. اندازه‌گیری دیواره سلولی منهای همی سلولز (Acid Detergent Fiber) با استفاده از روش ون سوئست (۱۹۷۰) و با استفاده از دستگاه Fibertec 2010 و محلول شوینده اسیدی انجام گرفت. برای اندازه‌گیری دیواره سلولی (Neutral Detergent Fiber) نیز از محلول شوینده

خنثی (NDS) استفاده شد. درصد ماده خشک قابل هضم (Dry Matter Digestibility) از رابطه ارائه شده توسط Oddy و همکاران (۱۹۸۳) به شرح زیر محاسبه شد:

$$\text{DMD}\% = 83.58 - 0.824\text{ADF}\% + 2.626\text{N}\%$$

رابطه ۲:

میزان انرژی متابولیسمی (Metabolizable Energy) در یک کیلوگرم علوفه خشک با واحد مگاژول بر اساس رابطه کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا (۱۹۹۰) محاسبه شد:

$$\text{ME} = 0.17\text{DMD}\% - 2$$

رابطه ۳:

درصد ماده خشک مصرفی (Dry Matter Intake) از رابطه PFM (Pioneer forage manual) ارائه شده در سال ۱۹۹۵ به دست آمد:

$$\% \text{DMI} = 120 / \text{NDF}$$

رابطه ۴:

ارزش غذایی نسبی (Dry Matter Intake) از رابطه زیر محاسبه شد (Undersander and Moore, 2008):

$$\text{RFV} = \frac{\% \text{DDM} * \% \text{DMI}}{1.29}$$

رابطه ۵:

همچنین میزان فسفر به روش کالری متری (با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل Shimadzu UV-1800) تعیین گردید. در نهایت داده‌های حاصله با استفاده از آزمون فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از آزمون مقایسه میانگین دانکن جهت مشاهده تغییرات درون گروهی استفاده شد. جهت تجزیه تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار SAS استفاده گردید.

نتایج

خلاصه نتایج تجزیه واریانس گیاهان مورد مطالعه از نظر شاخص‌های کیفی در جدول ۱ درج شده است. همچنین آزمون مقایسه میانگین دانکن منتج به جداول ۲ و ۳ شده است که حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار در مورد اثر متقابل گونه و مرحله رشد بر صفات کیفی در سطح ۱ درصد می‌باشد. به عنوان مثال مابین درصد پروتئین خام دو گونه اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطا وجود دارد. گونه چمن شور دارای بیشترین میزان پروتئین خام در مرحله رویشی (۱۴/۴۶ درصد) و سیاه‌ناو دارای کمترین پروتئین در مرحله بذردهی (۱۰/۸۸ درصد) بوده است. (جدول ۳). از مرحله فنولوژیکی نیز در هر دو گونه، مرحله اول (رشد رویشی) بیشترین و مرحله سوم (بذر دهی) به ترتیب بیشترین و کمترین میزان پروتئین خام را دارا می‌باشند. نتایج حاصل از آزمون مقایسه میانگین در مورد درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) نیز حاکی از اختلاف معنی‌دار بین گونه‌های مورد مطالعه در سطح ۱ درصد بوده است (جدول ۲). بیشترین میزان فیبر در مرحله بذردهی سیاه‌ناو (به میزان ۳۶/۷۴ درصد) و کمترین فیبر در مرحله بذر دهی چمن شور به میزان ۳۱/۱۰ درصد وجود داشته است (جدول ۳). میزان فیبر گیاهان (ADF و NDF) در دو مرحله رویشی و گلدهی اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند (جدول ۲). همچنین نتایج منعکس‌کننده اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد مابین گونه‌های گیاهی از نظر درصد ماده خشک قابل هضم (DMD) می‌باشد. همان‌طور که از جدول ۲ مستفاد می‌شود، بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم (DMD) مربوط به گونه چمن شور در مرحله بذر دهی با ۶۴/۶۷ درصد و کمترین آن مربوط به مرحله بذر دهی سیاه‌ناو با ۶۰/۲۷ درصد بوده است. البته بین مرحله رویشی و گلدهی گونه‌ها از این نظر اختلاف معنی‌داری نبود. آزمون مقایسه میانگین نیز در مورد اثر متقابل گونه و مرحله رشد بر میزان انرژی متابولیسمی (ME) معنی‌دار شده است. جداول ۲ و ۳ نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد مابین گونه‌ها از نظر

میزان انرژی متابولیسمی (ME) است و همان گونه که در جدول ۳ ملاحظه می شود بیشترین میزان انرژی متابولیسمی در مرحله بذر دهی چمن شور (۸/۹۹ مگا ژول) دیده می شود. بیشترین و کمترین درصد فسفر نیز به ترتیب در مرحله رویشی سیاه ناو و گلدهی چمن شور اندازه گیری شد. بیشترین میزان ارزش غذایی نسبی هم در مرحله بذر دهی گونه چمن شور (۱۱۲/۰۵) و پایین ترین میزان در مرحله بذر دهی سیاه ناو (۹۱/۰۲) مشاهده شد.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در دو گونه گیاهی مورد بررسی.

منابع تغییر	درجه آزادی	میان گن مربعات							
		DM	CP	ASH	ADF	NDF	P	ME	DDM
گونه گیاهی	۱	۰/۰۸۴**	۲۵/۹۲۰**	۳۷۳/۰۰۹**	۱۸/۶۰۵**	۳۷/۷۲۹**	۰/۰۰۰۱۷**	۰/۳۲۵**	۱۱/۲۹۲**
زمان	۲	۰/۰۷۹**	۲/۷۶۴**	۵۲/۳۸۴**	۴/۴۰۶**	۱۵/۷۳۸**	۰/۰۰۲۵۸**	۰/۰۷۷**	۲/۶۷۳**
گونه گیاهی*	۲	۰/۱۸۳**	۰/۲۲۶ns	۷۰/۵۷۲**	۱۵/۵۵**	۳۳/۴۲۴**	۰/۰۰۰۲۲**	۰/۲۶۳**	۹/۱۳۶**
زمان									
اشتباه	۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۶۱	۰/۰۷۴	۰/۴۱۰	۱/۳۴۱	۰/۰۰۰۰۱۵۶	۰/۰۰۷۲	۰/۲۴۹
ضریب تغییرات (درصد)		۰/۰۱	۱/۹۲	۲/۰۵	۱/۹۴	۱/۹۴	۱/۶۰	۰/۹۷	۰/۷۸

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول ۲: مقایسه میانگین ساده صفات اندازه گیری شده.

تیمار	میانگین صفات									
	DM%	CP%	ASH%	ADF%	NDF%	P%	ME (MJ)	DDM%	DMI%	RFV
Puccinella bulbosa	۰/۰۶b±۹۶/۱۲	۰/۲۴۱b±۱۱/۶۲	۰/۱۷۸b±۸/۷۹	۰/۷۳۰a±۳۳/۹۵	۰/۵۲۱a±۶۰/۹۴	۰/۰۰۴b±۰/۰۷۴	۰/۰۹۶b±۸/۶۱	۰/۵۶۹b±۶۲/۴۴	۰/۰۱۶b±۱/۹۶	*۱/۵۰۷b±۹۵/۴۰
Aeloropus littoralis	۰/۰۳a±۹۶/۲۶	۰/۵۵۶a±۱۴/۰۲	۰/۳۸۱a±۱۷/۸۹	۰/۷۰۲b±۳۱/۹۲	۰/۳۸۷b±۵۸/۰۵	۰/۰۰۷a±۰/۰۸۱	۰/۰۹۳a±۸/۸۸	۰/۵۴۷a±۶۴/۰۳	۰/۰۱۲a±۲/۰۷	۱/۲۰۶a±۱۰۲/۹۸
رویشی	۰/۰۵۹b±۹۶/۲۰	۰/۴۵۲a±۱۳/۴۷	۰/۳۹۶c±۱۰/۰۶	۰/۲۳۸b±۳۲/۳۴	۰/۵۳۳a±۶۰/۱۲	۰/۰۰۴a±۰/۰۹۹	۰/۰۳۱a±۸/۸۳۰	۰/۱۸۵a±۶۳/۷۰۷	۰/۰۱۷b±۱/۹۹۶	۱/۱۴۵ab±۹۸/۶۲
گلدهی	۰/۰۷۰c±۹۶/۵۷	۰/۶۲۱b±۱۲/۸۸	۲/۶۶۶b±۱۴/۱۸	۰/۲۹۲b±۳۲/۵۶	۰/۶۶۵a±۶۰/۷۲	۰/۰۰۷b±۰/۰۷۷	۰/۰۳۸a±۸/۸۰۰	۰/۲۲۷a±۶۳/۵۳۳	۰/۰۲۱b±۱/۹۷۷	۱/۴۰۷b±۹۷/۴۱
بذر دهی	۰/۰۸۰a±۹۶/۳۰	۰/۵۵۹c±۱۲/۱۱	۳/۱۵۷a±۱۵/۷۸	۱/۲۸۲a±۳۳/۹۲	۱/۸۱۵b±۵۷/۶۶	۰/۰۰۰۶c±۰/۰۵۷	۰/۱۶۹b±۸/۶۲۰	۰/۹۹۹b±۶۲/۴۷۳	۰/۰۶۵a±۲/۰۹۱	۴/۸۰۳a±۱۰۱/۵۳

حروف مشابه عدم تفاوت معنی دار و حروف غیرمشابه تفاوت معنی دار بین مراحل مختلف رویشی و نیز دو گونه را از نظر صفات موردبررسی در سطح ۰/۰۵ نشان می دهد.

* خطای معیار (استاندارد) میانگین

جدول ۳: مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات موردبررسی.

تیمار	میانگین صفات									
	DM	CP	ASH	ADF	NDF	P	ME	DDM	DMI	RFV
S1T1	۰/۰۰۵b±۹۶/۳۴	۰/۱۳۲c±۱۲/۴۸	۰/۱۰۱d±۹/۴۱	۰/۳۴۶bc±۳۲/۱۹	۰/۶۳۷b±۵۹/۳۹	۰/۰۰۱a±۰/۰۸۹	۰/۰۴۵ab±۸/۸۵۰	۰/۰۲۶۹ab±۶۳/۸۲	۰/۰۲۱b±۲/۰۲۰	*۱/۴۹۶b±۹۹/۹۸
S1T2	۰/۰۰۶f±۹۵/۹۱	۰/۱۳۸d±۱۱/۵۱	۰/۰۹۸f±۸/۲۳	۰/۳۹۵b±۳۲/۹۴	۰/۷۴۲a±۶۱/۸۲	۰/۰۰۰۵d±۰/۰۵۹	۰/۰۵۲b±۸/۷۵۰	۰/۳۰۸b±۶۳/۲۳	۰/۰۲۳c±۱/۹۴۱	۱/۶۰۸bc±۹۵/۱۸
S1T3	۰/۰۰۵d±۹۶/۱۲	۰/۱۲۱e±۱۰/۸۸	۰/۰۹۸e±۸/۷۳	۰/۴۱۸a±۳۶/۷۴	۰/۷۰۱a±۶۱/۶۲	۰/۰۰۰۸c±۰/۰۷۶	۰/۰۵۵c±۸/۲۴	۰/۳۲۶c±۶۰/۲۷	۰/۰۲۲bc±۱/۹۴۷	۱/۵۲۸c±۹۱/۰۲
S2T1	۰/۰۰۳e±۹۶/۰۷	۰/۱۶۷a±۱۴/۴۶	۰/۱۲۴c±۱۰/۷۰	۰/۳۷۵b±۳۲/۴۹	۰/۷۰۱ab±۶۰/۸۴	۰/۰۰۰۵a±۰/۰۹۵	۰/۰۴۹b±۸/۸۱۰	۰/۲۹۲b±۶۳/۵۹	۰/۰۲۲bc±۱/۹۷۲	۱/۵۶۸b±۹۷/۲۵
S2T2	۰/۰۰۵c±۹۶/۲۳	۰/۱۵۵a±۱۴/۲۶	۰/۲۲۲b±۲۰/۱۴	۰/۳۵۵bc±۳۲/۱۸	۰/۶۶۱ab±۵۹/۶۱	۰/۰۰۰۵e±۰/۰۵۶	۰/۰۴۷ab±۸/۸۵۰	۰/۲۷۶ab±۶۳/۸۲	۰/۰۲۲bc±۲/۰۱۳	۱/۵۳۶b±۹۹/۶۳
S2T3	۰/۰۰۵a±۹۶/۴۸	۰/۱۳۵b±۱۳/۳۵	۰/۲۳۵a±۲۲/۸۴	۰/۳۲۰c±۳۱/۱۰	۰/۵۵۱c±۵۳/۷۰	۰/۰۰۰۵c±۰/۰۷۸	۰/۰۴۲a±۸/۹۹	۰/۳۴۹a±۶۴/۶۷	۰/۰۲۲a±۲/۲۳۵	۱/۵۸۲a±۱۱۲/۰۵

S1: *Puccinella bulbosa* و S2: *Aeloropus littoralis* T1, T2, T3 به این ترتیب معرف مراحل رشد رویشی، گلدهی و بذردهی می باشند.

حروف مشابه عدم تفاوت معنی دار و حروف غیرمشابه تفاوت معنی دار بین مراحل مختلف رویشی برای هر یک از گونه ها را در سطح ۰/۰۵ نشان می دهد.

* خطای معیار (استاندارد) میانگین

بحث و نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که بیشتر شاخص های معرف کیفیت علوفه در هر دو گونه مورد بررسی، با پیشرفت مراحل رویشی و فنولوژیکی گیاه، کاهش می یابند. با کامل شدن دوره رشد گیاه و افزایش نسبت کربوهیدرات های ساختمانی درصد فیبر گیاهان بیشتر می شود. هضم پذیری علوفه رابطه مستقیمی با ویژگی های دیواره سلولی دارد و ساختار شیمیایی دیواره سلولی با رشد گیاه تغییر می کند (Arzani et al., 2004). از طرفی، برگ گیاه به عنوان محل اصلی فتوسنتز، دارای فعالیت آنزیمی بیشتری بوده و کربوهیدرات های غیر ساختمانی و پروتئین بیشتری نسبت به ساقه دارد؛ به طوری که پروتئین خام آن، تقریباً دو برابر ساقه است؛ بنابراین با افزایش رشد گیاه، میزان پروتئین آن کمتر می شود (کمالی و همکاران، ۱۳۹۳). میزان محلول های سلولی، پروتئین خام و فسفر هنگام رشد فعال گیاهان بیشترین مقدار را دارا است و با ظهور دوره خواب گیاهان این عناصر کاهش خواهند یافت. این کاهش ها با ظهور مرحله خواب از تغییر مکان مواد غذایی برگ ها و ساقه ها به تاج ها و ریشه ها ناشی می شود (Ahmadi et al., 2005). هرگونه گیاهی به دلیل ویژگی های آناتومیکی و نیز توانایی خاص خود در جذب عناصر غذایی از خاک، دارای ارزش غذایی منحصر به فردی است که با سایر گیاهان متفاوت است. این تفاوت ها با مرحله رشد و اقلیم در تقابل عمل هستند. کاهش کیفیت علوفه با افزایش سن گیاه ابتدا از افزایش نسبت ساقه به برگ ناشی می شود. اجزایی نظیر سلول های کلانشیم و لیگنین که تنها به مقدار اندک هضم پذیرند، با افزایش وزن ساقه، افزایش می یابند (Ahmadi et al., 2013).

البته در کل تفاوت عمده ای در میان ارزش غذایی این دو گونه مشاهده نشد و با توجه به اینکه هر دو گونه متعلق به تیره گندمیان هستند این امر توجیه پذیر است. درصد قابلیت هضم نیز عدد بالایی را در گونه ها نشان نداد. میزان جذب و مصرف پایین در بسیاری از گونه های هالوفیت ممکن است مربوط به درجه هضم عناصر سازنده دیواره سلولی (cell wall constituents) باشد (El shaer and Zahran, 2002). در مقابل اما گندمیان با وجود میزان هضم پذیری و انرژی متابولیسمی نسبتاً پایین، از خوش خوراکی مطلوبی برای دام برخوردارند؛ در صورتی که برخی هالوفیت ها مانند آتریپلکس مقادیر بالایی از تانن ها (ترکیبات پلی فن ولیک) دارند که بسته به غلظت خود در خوراک، می توانند برای دام مفید یا مضر باشند (Abd El-Rahman, 2008). در حقیقت وجود ترکیبات سمی و ضد کیفی در دیگر گونه های هالوفیت اطراف تالاب میقان نظیر *Halocnemum sp.* از جمله کومارین ها، فلاونوئید ها و اسید استرها، خوش خوراکی این گیاه را در دوره رشد رویشی به شدت کاهش می دهد (Miftakhova et al., 2001) و عملاً دام در این مرحله از این گیاه چرا نمی کند حال آنکه چرا از گندمیان به خوبی صورت می گیرد.

بر طبق نتایج حاصله در مجموع شاخص های ارزش غذایی در گونه چمن شور *Aeluropus littoralis* بالاتر از گونه سیاه ناو *Puccinella bulbosa* بوده است. باقری راد و همکاران (۱۳۸۶) نیز طی مطالعه خود در منطقه این چه برون عنوان داشتند کیفیت علوفه *Aeluropus lagopoides* بالاتر از *Puccinellia distans* است و علت آن ها در مقدار زیاد ساقه در *Puccinellia distans* و ضخیم بودن در انتهای فصل رشد دانستند.

با نگاهی به نتایج تحقیق حاضر درمی یابیم که مرحله اول فنولوژیکی (رشد رویشی) و نیز بذردهی (خصوصاً در چمن شور) از نظر ارزش غذایی واجد حد بالایی است. در مرحله گلدهی به خاطر ظهور سیخک و تجمع سیلیس (Si) روی اندام ها دچار افت کیفیت می گردد. ارزانی (۱۳۸۹) نیز در منطقه هرمزگان و نیز تاز خراب، میزان پروتئین جنس چمن شور و سیاه ناو را در مرحله رویشی بالاتر از مراحل دیگر رشد گزارش کرد. البته هر چه فاصله بین برداشت اندام های هوایی گیاهان بیشتر باشد اختلاف مراحل فنولوژیکی بهتر نمایان می گردد. اسفندیاری (۱۳۸۴) نیز اشاره کرد در مراحل پایانی رشد به دلیل اینکه رشد مجدد گیاه تسهیل شده، چرای دام بسیار مناسب و مؤثر است. البته باید حساسیت خاک به فرسایش بادی را در اراضی حاشیه کویر میقان در نظر داشت زیرا بافت خاک سبک و شنی بوده و این منطقه از کانون های فرسایش و منطقه برداشت در استان مرکزی به شمار می رود و بعضاً قرق در آن اعمال می شود. از طرفی برداشت در طی مراحل اولیه رشد گیاه در بهار پر خسارت ترین و مضرترین زمان برداشت است، زیرا کل ذخایر هیدرات کربن در حداقل خود قرار دارند (Vallentine, 2001). در این خصوص محققین پایان دوره رشد

رویشی و آغاز گلدهی را مناسب‌ترین زمان برای چرای دام در نظر می‌گیرند (Ahmadi et al., 2005) زیرا در این زمان گیاهان هم از نظر تولید و هم از نظر صفات کیفی در شرایط مطلوبی قرار دارند و در اثر چرای دام کمتر خسارت می‌بینند.

البته بایستی توجه داشت نیاز به مکمل‌های غذایی با منابع انرژی جهت تأمین ضرورت‌های غذایی دام جهت تولید و خصوصاً در اواخر بارداری و میانه شیردهی احساس می‌شود؛ برخی گیاهان شور پسند اراضی کویری خاصه گیاهان خانواده اسفناجیان و گندمیان از نظر انرژی متابولیسمی نسبتاً پایین هستند ولی البته قادرند بر نیازهای گوسفند با دامنه مصرف ماده خشک ۱/۲ تا ۱/۵ کیلوگرم در روز در طول فصل مرطوب فائق آیند (El shaer, 2010). البته در تحقیق حاضر میزان انرژی متابولیسمی در حد نسبتاً مطلوبی (بین ۸/۲۴ تا ۸/۹۹ مگا ژول بر کیلوگرم) بوده و بر طبق جدول ارزش غذایی منابع خوراک دام NRC نیاز گوسفند بالغ را در حالت نگهدار و حتی آبستنی تأمین می‌نماید. جدول NRC (۱۹۸۵) حد بحرانی فسفر را برای گوسفند و بز ۰/۲۵ درصد عنوان نموده که به این ترتیب مراتع حاشیه کویر می‌تواند سطح سلامت انسان را نیز از طریق تأمین ویتامین‌ها به‌طور کلی می‌توان اشاره و تأکید کرد کشت هالوفیت‌ها یا گیاهان مقاوم به شوری بر روی خاک‌های شور اثرات اجتماعی و اقتصادی قابل توجهی دارد و این گونه‌ها قادرند مشکل کمبود علوفه خاصه در فصول تابستان و پاییز را حل کرده و ارزش اقتصادی شوره‌زارها را ارتقا بخشند (Fahmy et al., 2010). استفاده از هالوفیت‌ها علاوه بر سلامت دام نشخوارکننده می‌تواند سطح سلامت انسان را نیز از طریق تأمین ویتامین‌ها و عناصر ضروری بدن، افزایش بخشد (Norman et al., 2013). گیاهان هالوفیت حاشیه پلایا‌ها و شوره‌زارهای مرطوب ایران نیز با توجه به سطح پراکنش بالای خود و استقرار سریع و آسان پتانسیل بالایی برای تأمین علوفه زمستانه دام اهلی و حتی حیات‌وحش و ظرفیت‌سازی عرصه‌های شور و اراضی زراعی تخریب یافته دارند و حتی با تکثیر و کشت آن‌ها می‌توان در توسعه و ظرفیت‌سازی بسیاری از رویشگاه‌ها اقدام نمود.

منابع

- ابرسجی، ق.، ۱۳۸۳. تعیین برخی از ترکیبات شیمیایی *Aeluropus* در مراتع شور و قلیای استان گلستان. مجموعه مقالات سومین همایش ملی مرتع و مرتعداری در ایران، کرج، ۲۸۴ ص.
- احمدی، ع.، ۱۳۹۰. قابلیت گیاهان شور روی حاشیه تالاب‌های کویری و شوره‌زارهای مرطوب ایران از دیدگاه ارزش غذایی و کیفیت علوفه دام. دومین همایش ملی مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران، اراک، ۲۳۵ ص.
- احمدی، ع. و سند گل، ع.، ۱۳۸۹. ارزش غذایی گونه‌های شور پسند موجود در جیره گوسفند زندی چرا کننده در مراتع بیابانی عباس‌آباد قم. نشریه مرتع و آبخیزداری (مجله منابع طبیعی ایران)، دوره ۶۳، شماره ۳، صفحات ۹-۱.
- ارزانی، ح.، ۱۳۸۹. گزارش نهایی کیفیت علوفه گیاهان مرتعی کشور. دانشگاه تهران و وزارت جهاد کشاورزی (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری).
- اسفندیاری، ع.، ۱۳۸۴. تعیین واحد دامی و نیاز روزانه گوسفند سنجابی استفاده‌کننده از مرتع در کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تهران.
- باقری راد، ا.، دیانتی تیلکی، ق.، مصداقی، م. و امیرخانی، م.، ۱۳۸۶. بررسی کیفیت علوفه سه گونه علف گندمی *Puccinellia distans* و *Aeluropus lagopoides* در منطقه شور و قلیایی این چه برون (استان گلستان). پژوهش و سازندگی، شماره ۷۶، صفحات ۱۶۳-۱۵۷.
- تجلی، ع. ا.، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر مراحل فنولوژیک رشد و شرایط رویشگاهی *Atriplex canescens* بر ارزش غذایی گیاه. مجله گیاه و زیست‌بوم، شماره ۱، صفحات ۸۹-۸۱.
- جهان تیغ، م.، ۱۳۹۳. مقایسه میزان تولید علوفه *Aeluropus lagopoides* در تالاب هامون در زمان خشک‌سالی و پرآبی، مجله اکو بیولوژی تالاب، شماره ۲۲، صفحات ۸۲-۷۳.
- حسینی نژاد سر بنایی، ز.، یوسف الهی، م.، فضائی، ح.، شجاعیان، ک. و نوری، س.، ۱۳۸۸. تعیین قابلیت هضم دو گونه بونی (*Aeluropus lagopoides* و *A. littoralis*) در منطقه سیستان. چکیده مقالات چهارمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، کرج، صفحه ۵۵.
- داود پور، ر.، چگینی، م. و عبدی، ن.، ۱۳۹۲. نگین استان مرکزی، تالاب کویری میقان. انتشارات سهی. ۱۲۴ صفحه.
- زابلی، م.، قنبری، ا. و نوری، س.، ۱۳۸۹. بررسی تأثیر مراحل فنولوژی بر کیفیت علوفه گونه *Aeluropus lagopoides* و *Aeluropus lagopoides* در مراتع اطراف دریاچه هامون، مجله علمی پژوهشی مرتع، شماره ۴، جلد ۳، صفحات ۴۱۱-۴۰۴.

- زندى اصفهان، ا.، ۱۳۹۱. بررسی پتانسیل استفاده از هالوفیت‌ها و گیاهان مقاوم به شوری به‌عنوان علوفه دام در اراضی شور مناطق خشک و بیابانی. مجموعه مقالات سومین همایش ملی مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران، اراک، شهریور ۹۱، صفحات ۲۹۸-۲۹۲.
- طالبیان مسعودی، ع. و میر داودی اخوان، ح.، ۱۳۹۱. تعیین و مقایسه ارزش غذایی و ارزش رجحانی چهار گونه گیاه مرتعی شور پسند در منطقه کویر میقان اراک. چکیده مقالات پنجمین همایش مرتع و مرتع‌داری ایران، بروجرد، صفحه ۵۸.
- کمالی، ا.، فروزنده، ا.، طباطبایی، س.ن. و احمدرضا رنجبری، ا.، ۱۳۹۳. تعیین ارزش غذایی گونه *Aeluropus lagopides* در مراتع استان بوشهر. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۲، صفحات ۸۷-۸۱.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۷. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. فرهنگ معاصر، چاپ دوم، ۵۹۶ ص.
- مقیمى، ج.، ۱۳۸۴. معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای اصلاح و توسعه مراتع ایران. وزارت جهاد کشاورزی، دفتر فنی مرتع، ۶۷۲ ص.
- مهدی‌آبادی، ش.، مهدوی، س.خ.، رسولی، ب.، عبادی، ع.، افشاری، ح. و مسلمی، م.، ۱۳۹۱. تنوع در ارزش غذایی گونه شور پسند *Halocnemum strobilaceum* در سه رویشگاه شور. فصلنامه گیاه و زیست‌بوم، شماره ۳۱، صفحات ۶۰-۵۲.
- یوسف الهی، م.، پیروی، م.، میرزایی، ح. و چاشنی، ی.، ۱۳۹۳. تعیین ارزش غذایی پنج گونه از گیاهان شور پسند منطقه سیستان با استفاده از (*in situ*) و کیسه نایلونی (*in vitro*) و تکنیک تولید گاز. پژوهش‌های تولیدات دامی، سال پنجم، شماره ۹، صفحات ۶۸-۵۱.
- A.O.A.C (Association of Official Analytical Chemists), 2000. 17th Ed. Hurwitz, W. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA.
- Abd El-Rahman, H. H., 2008. Improvement of the nutritive value of some unpalatable desert plants by ensiling treatment with palatable plants and molasses additives. Journal of Agricultural Science, Mansoura Univ. 33, 8001–8010.
- Ahmadi, A., Arzani, H. and Jafari, A. A., 2005. Determination and composition of Forage Quality of Five Species in Different Phenological Stages in Alborz Rangelands. In: XX International Grassland Congress, Ireland, pp. 292.
- Ahmadi, A., Gomarian, M. and Sanjari, M., 2013. Variations in Forage Quality of Two Halophyte Species, *Camphorosma monspeliaca* and *Limonium iranicum* at Three Phenological Stages. Journal of Rangeland Science, 3(3): 245-251.
- Anon, A., 2009. Introduction of salt-tolerant forage production systems to salt-affected lands in Sinai Peninsula in Egypt: a pilot demonstration project. Final Report, DRC, Egypt—ICBA, UAE.
- Arzani, H., Basiri, M., Khatibi, F., and Ghorbani, G., 2006. Nutritive value of some Zagros Mountain rangeland species, Small Ruminant Research, 65: 128–135.
- El Shaer, H. M., 2010. Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in the Near East region. Small Ruminant Research, 91: 3–12.
- El Shaer, H. M. and Zahran, M. A., 2002. Utilization of halophytes in Egypt: an overview. In: Proceedings of the International Conference on “Halophyte Utilization and Regional Sustainable Development of Agriculture”, Huanghua, Shijiazhuang, China, 14–20 September 2001, pp. 20–26.
- El-Shatnawi, M. K. and Mohawesh, Y. M., 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grasslands of Jordan. Journal of Range Management, 53: 211–214.
- Esfahan, E. Z., Assareh, M. H., Jafari, M., Jafari, A. A., Javadi, S. A. and Karimi, G., 2010. Phenological effects on forage quality of two halophyte species *Atriplex leucoclada* and *Suaeda vermiculata* in four saline rangelands of Iran. Journal of Food, Agriculture and Environment, 8 (3/4), part 2.
- Fahmy, A. A., Youssef, K. M. and El Shaer, H. M., 2010. Intake and nutritive value of some salt-tolerant fodder grasses for sheep under saline conditions of South Sinai, Egypt, Small Ruminant Research, 91:110–115.
- Miftakhova, A. F. Burasheva, G. Sh., Abilov, Zh. A. Ahmad, V. U. and Zahid, M., 2001. Coumarins from the aerial part of *Halocnemum strobilaceum*. Fitoterapia, 72: 319-321.
- Norman, H. C., Masters, D. G. and Barrett-Lennard, E. G., 2013. Halophytes as forages in saline landscapes: Interactions between plant genotype and environment change their feeding value to ruminants. Environmental and Experimental Botany, 92:96-109.

Norton, B. E., Daly, F. F. M., Krebs, G. L. and Dodds, K., 2008. Variation in nutritional values of shrub forages in the pastoral zone of Western Australia. XXI IGC & VIII IRC congress, Huhhot, China.

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: Robards, G.E., Packham, R.G. (Eds.), Feed Information and Animal Production. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham.

Sharifi Rad, M., Sharifi Rad, J., Jaime, A., Silva, T. and Mohsenzadeh, S., 2013. Forage quality of two halophytic species, *Aeluropus lagopoides* and *Aeluropus littoralis*, in two phenological stages. International journal of Agronomy and Plant Production 4(5): 998-1005.

Undersander, D. and Moore, J. E., 2008. Relative Forage Quality. Focus on Forage. Extension Service of the University of Wisconsin, Vol. 4, No: 5.

Vallentine, J. F., 2001. Grazing management. Academic Press Inc., San Diego, 528 pp.

Van Soest, P. J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. Journal of Association Official Agriculture and Chemistry, 46: 829-835.