تغییرات در ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی چهار گونه بوته‌ای شورپسند در سه مرحله رشد فنولوژیکی (مطالعه موردی: مراتع حاشیه کویر میقان اراک)

عباس احمدی*[۱]، مسعود گماریان[۲]، حمید ترنج‌زر[۳] و حسین احمدلو[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۱۶ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۲/۱۰

چکیده

شوره‌زارهای مرطوب و اراضی حاشیه کویرهای ایران هم به‌لحاظ کمی و هم به‌لحاظ کیفی نقش مهمی در تأمین علوفه دام ایفا می‌نمایند. در تحقیق حاضر کیفیت علوفه چهار گونه شورپسند (هالوفیت) و مقاوم به شوری شامل *Atriplex verrucifera* , *Haloxylon persicum* , *Halocnemum strobilaceum* و *Nitraria schoberi* , در مراتع شورروی حاشیه کویر 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 همی‌سلولز (ADF) و دیواره سلولی (NDF) فسفر (P)، ماده خشک قابل‌هضم (DMD)، خاکستر خام (Ash)، مصرف ماده خشک (DMI) و ارزش نسبی علوفه (RFV) با روشهای استاندارد اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده نشان داد که اثر شاخص‌های کیفیت علوفه بین چهار گونه و نیز مراحل رشد فنولوژیکی اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در سطح ۱٪ دارند. ضمناً بر طبق آزمون مقایسه میانگین دانکن اثر متقابل گونه گیاهی و مرحله رشد نیز بر روی تمامی این شاخص‌ها به‌لحاظ آماری معنی‌دار بود. در اکثر گونه‌ها با پیشرفت مرحله فنولوژیکی، از میزان پروتئین خام کاسته و بر میزان ADF و NDF افزوده شد. گونه قره‌داغ دارای بیشترین میزان پروتئین خام در مرحله رویشی (۳۲/۴۲ درصد) و تاغ دارای کمترین پروتئین در مرحله بذردهی (۱۱/۰۶ درصد) بوده است. بیشترین ارزش نسبی علوفه در گونه قره‌داغ (۵۲۹/۷۷) و کمترین آن در مقایسه با بقیه گونه‌ها، در گونه آتریپلکس (۲۱۷/۴) محاسبه شده است. در مجموع، با وجود کیفیت علوفه نسبتاً مناسب این گونه‌ها، استفاده از مکمل‌های غذایی و عناصری مانند فسفر برای دام در این منطقه ضروری به‌نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی، مراحل فنولوژیکی، هالوفیت، ارزش غذایی نسبی، تالاب کویری میقان.

۱- گروه علوم مرتع، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
*: نویسنده مسئول: a-ahmadi@iau-arak.ac.ir
۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
۳- گروه علوم مرتع، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، گروه علوم مرتع، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

مقدمه

افزون بر ۸۰۰ میلیون هکتار از پهنای اراضی کره خاکی در معرض شوری قرار دارند (۳۹) و تخمین زده شده که در مقیاس جهانی حداقل ۳ هکتار از اراضی زراعی در هر دقیقه به‌دلیل شور شدن خاک از دسترس خارج می‌شوند (۶). هالوفیت‌ها و دیگر گیاهان شورپسند می‌توانند جایگزین مناسبی برای این ممالک باشند. این گیاهان قادرند در نواحی شور یا بسیار شور رشد نموده و از مکانیسم‌های اکوفیزیولوژیک گوناگونی مانند فرار یا تحمل تنش شوری بهره جویند (۱۲). توجه به این نکته حائز اهمیت است که هالوفیت‌ها و دیگر گیاهان مقاوم به شوری قادرند بخش اعظمی از برنامه خوراکدهی گوسفندان، بزها، شترها و برخی گونه‌های حیات‌وحش را در نواحی خشک و نیمه‌خشک به‌ویژه از نظر مواد معدنی و پروتئین تشکیل دهند (۱۲). هالوفیت‌ها تقریباً یک درصد از فلور دنیا را تشکیل می‌دهند (۲۵). پهنه‌های شور بیش از ۱۵٪ (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 (۱۵). مراتع بیابانی ایران خاصه اراضی حاشیه کویرها و چاله‌های داخلی نیز، پوشیده از بوته‌های هالوفیت (شورپسند) 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 (۵).

به‌منظور تأمین احتیاجات غذایی حیوانات، به‌منظور تولید پروتئین حیوانی، نیاز به تنظیم جیره متعادل و برنامه غذایی صحیحی می‌باشد که این موضوع خود بر پایه شناخت درستی از مواد غذایی علوفه استوار بوده و از طریق تجزیه و تعیین مواد مغذی امکان‌پذیر می‌باشد (۲۰). ارزیابی ارزش غذایی گونه‌های مختلف گیاهی در مراحل رویشی متفاوت می‌تواند در تعیین ظرفیت چرایی، مشخص کردن بهترین زمان چرا و یا ضرورت استفاده از مواد مکمل به مدیریت مرتع کمک کند (۸). عوامل متعددی بر کیفیت علوفه یک گونه 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 (۱۰، ۱۹،۱۸،۳۰،۱۶،۳ و ۳۶) برخی محققان از بین متغیرهای مختلف، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)، پروتئین خام و انرژی متابولیسمی را به‌عنوان مهمترین شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه معرفی نموده‌اند (۹). در این راستا ون سوئست (۱۹۶۳)[1] نیز نشان داد که ADF (الیاف نامحلول در پاک‌کننده اسیدی) بهترین شاخص برای بیان ارزش غذایی گیاه است. ابرسجی و همکاران (۲۰۰۹) کیفیت علوفه گونه هالوفیت مارونگ *Halostachys caspica* را در سه مرحله رشد فنولوژیکی اندازه‌گیری نموده و گزارش کردند که میزان پروتئین در مرحله گلدهی بیشتر از سایر مراحل است. ارزش غذایی گیاه بوته‌ای مارونگ در مراحل مختف فنولوژیکی توسط رسولی و همکاران (۲۰۱۱) در سه رویشگاه متفاوت اندازه‌گیری شد. از نظر این محققین این گونه دارای ارزش علوفه‌ای خوبی بوده و می‌تواند برای برنامه‌ریزی توسعه پایدار در مناطق شور مورد توجه قرار گیرد.

نورمن و همکاران[2] (۲۰۱۳) عقیده دارند برای گیاهان مقاوم به شوری، معنی‌دارترین شاخص ارزش غذایی، انرژی متابولیسمی است و در کنار آن مقادیر پروتئین خام، مواد معدنی و ترکیبات ثانویه در ارزش غذایی علوفه هالوفیت‌ها موردتوجه هستند.

الشنتاوی و موهاوش[3] (۲۰۰۰) به بررسی ترکیبات شیمیایی گونه‌ای اسفناج وحشی *Atriplex halimus* در مراتع خشک اردن پرداخته و همبستگی مثبت محکمی بین فسفر، کلسیم، پروتئین خام و عصاره عاری از ازت و همبستگی منفی بین فیبر با فسفر، کلسیم، پروتئین خام و 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.

اولسون و همکاران[4] (۲۰۱۰) به مطالعه ترکیب گیاهی و کیفیت علوفه گیاهان مورد چرای غزال در شرق مغولستان پرداختند و نتیجه گرفتند غزال تنها با چرای

1.Van soest
2. Norman
3. El Shantavi &Mohavesh
4. Olson

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

گراس‌ها نمی‌تواند در اوج شیردهی، فسفر موردنیاز بدن خود را تأمین نماید.

فهمی و همکاران[1] (۲۰۱۰) ارزش غذایی و خوشخوراکی سه گونه گراس شورپسند کشت شده را تحت تیمار آبیاری با آب شور ارزیابی نمودند و نتیجه گرفتند این گندمیان در خاک با شوری ۱۰ds/m برای نشخوارکنندگان کوچک مغذی بوده و قادرند احتیاجات غذایی دام را به‌خصوص در فصول تابستان و پاییز تأمین نمایند.

کمالی و همکاران (۲۰۱۴) 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.

یوسف الهی (۲۰۱۴) با بررسی ارزش غذایی شوران *(Salsola vermiculata)* در دو مرحله فنولوژیکی رشد رویشی و گلدهی در منطقه سمنان، بیان داشتند که در بین مراحل مورد مطالعه از نظر ترکیبات شیمیایی اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($p<0.05$). میزان پروتئین بین ۶/۰۵ و ۱۳/۰۳ درصد و ADF بین ۱۶/۱۳ و ۳۶/۵۴ درصد و NDF بین ۳۰/۴۱ و ۴۷/۹۰ درصد به‌دست آمد.

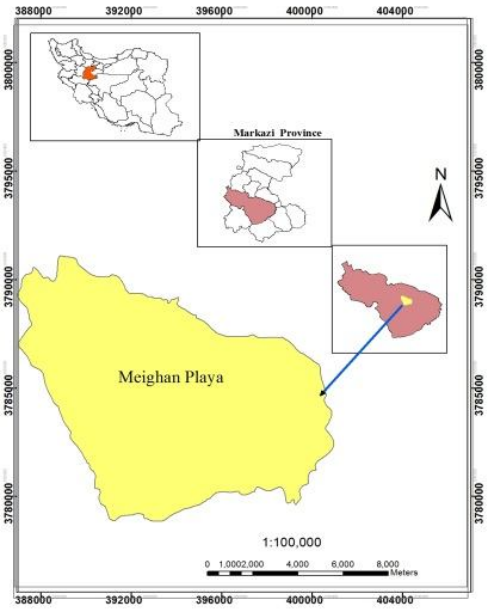
مهدی‌آبادی و همکاران (۲۰۱۲) ارزش غذایی *Halocnemum strobilaceum* را در سه مرحله فنولوژیکی و در سه رویشگاه متفاوت ارزیابی نمودند که بر طبق نتایج حاصله، شاخص‌های کیفیت در مرحله گلدهی و در منطقه قم بیشترین مقدار را نشان داد.

هدف این پژوهش، تعیین و مقایسه ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی چهار گونه مرتعی شورپسند با پراکنش وسیع در مراتع حاشیه کویر میقان اراک در سه مرحله رشد فنولوژیکی با یکدیگر و ارزیابی قابلیت گیاهان هالوفیت به‌عنوان منبع قابل‌اطمینان خوراک دام در مناطق خشک و اراضی شور بوده است.

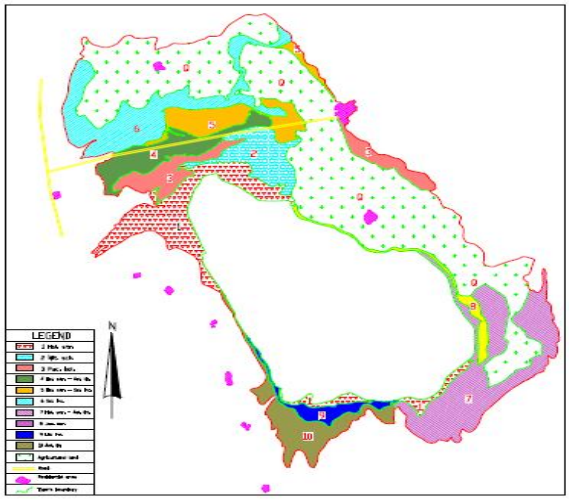
مواد و روش‌ها

موقعیت و خصوصیات منطقه موردمطالعه:

منطقه نمونه‌برداری در مراتع شورروی حاشیه کویر میقان اراک واقع شده است. کویر میقان بین ۰۹َ °۳۴ تا ۱۶َ °۳۴ عرض شمالی و ۴۵َ °۴۹ تا ۵۵َ°۴۹ طول شرقی واقع گردیده و متوسط بارندگی در حدود ۲۶۱/۶ میلیمتر است. این منطقه درپست‌ترین نقطه حوزه آبخیز داخلی منطقه اراک با ارتفاع ۱۶۵۳ متر از سطح دریا قرارگرفته و آبهای این حوضه آبخیز را در خود جمع می‌کند (۴).



شکل ۱- موقعیت منطقه نمونه‌برداری در استان مرکزی



شکل ۲- نقشه تیپ‌های گیاهی حاشیه کویر میقان (اکبری، ۱۳۹۱)

[1]. Fahmy

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

تیپ‌های گیاهی مندرج در نقشه فوق به ترتیب عبارتند از :

1- *Halocnemum strobilaceum*
2- *Nitraria schoberi*
3- *Puccinella bulbosa*
4- *Halocnemum strobilaceum – Aeluropus littoralis*
5- *Halocnemum strobilaceum – Salsola incanesens*
6- *Salsola incanesens*
7- *Halimion verruciferum - Aeluropus littoralis*
8- *Juncus maritina*
9- *Limonium iranicum*
10- *Aeluropus littoralis*

البته میرداودی (۱۳۹۳) گونه‌های زیر را نیز به عنوان گیاهان مهم منطقه به فهرست فوق اضافه نموده است:

Eremopyron ، Halimione verrucifera, Carex ، Frankinia hirsuta, ،bonaeparitis, stenophylla, Cousinia sp., Halanthium Camphorosma Atriplex canescens rariflorum, Atriplex leucoclada ،monspeliacum

نمونه‌برداری از گیاهان موردمطالعه :

در این تحقیق از چهار گونه بوته‌ای و درختچه‌ای به نام‌های فارسی و لاتین: لَور (بره تاغ-باتلاقی شور) *Halocnemum strobilaceum* (تیره *Chenopodiaceae*)، قره‌داغ *Nitraria schoberi* (تیره *Zygophyllaceae*)، سلمکی باتلاقی (گوش موش) *Atriplex verrucifera* (تیره *Chenopodiaceae*)، *Salsola incanescens* (*Chenopodiaceae*) علف شور (تیره *Chenopodiaceae*)، زرد تاغ *Haloxylon persicum* (تیره *Chenopodiaceae*) در ۳ مرحله فنولوژیکی ابتدای رشد رویشی (Growth Initiated)، گلدهی (Full Flowering) و رسیدن بذر (Seed Ripening) نمونه‌برداری به‌عمل آمد (جدول ۱). از نظر تولید علوفه، گونه لور با تولید میانگین ۳۴۰ kg/ha علوفه خشک، تاغ با تولید ۲۲۰ kg/ha، سلمکی باتلاقی با تولید ۲۸۵ kg/ha و قره‌داغ (سرشاخه‌های جوان، برگ و بذر) تولید ۳۳۰ kg/ha پرتولیدترین گیاهان منطقه به‌شمار می‌روند (۶ و ۷).

در هر تیپ، به‌صورت تصادفی از گیاهان دارای سلامت و قدرت (vigor) مناسب با سه تکرار نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌برداری توسط قیچی باغبانی و از رویش سال جاری اندام هوایی (با توجه به میدان و عادت چرایی دام غالب منطقه یعنی گوسفند نژاد فراهانی) انجام گرفت. نمونه‌ها از عرصه به آزمایشگاه تغذیه معاونت بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی منتقل گردیده و به مدت دو هفته در هوای آزاد، به‌طور طبیعی خشک و به‌وسیله آسیاب برقی به‌طور جداگانه آسیاب شدند.

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی نمونه‌ها:

ترکیبات شیمیایی نمونه‌ها با روش انجمن رسمی شیمیدان‌های تجزیه‌گر (AOAC) تعیین شد که توسط Robert A. Isaac (2000) ارائه شده است. در این بخش شاخص‌های مهم کیفیت علوفه به این ترتیب مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند:

درصد ماده خشک (DM[1]) از رابطه زیر حاصل آمد :

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

رابطه ۱:

$$\%DM = \frac{\text{وزن رطوبت نمونه} - ۱}{\text{وزن اولیه نمونه (۱ گرم)}} \times ۱۰۰$$

برای اندازه‌گیری مقدار خاکستر، همین نمونه‌های یک گرمی داخل کوره الکتریکی تحت حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پروتئین خام (CP)[2] از روش کلدال[3] و از طریق محاسبه درصد نیتروژن نمونه‌ها (N x 6.25) به‌دست آمد. اندازه‌گیری دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF%)[4] با استفاده از روش ون سوئست (۱۹۷۰) و با استفاده از دستگاه Fibertec 2010 و محلول شوینده اسیدی انجام گرفت. برای اندازه‌گیری دیواره سلولی (NDF%)[5] نیز از محلول شوینده خنثی (NDS) استفاده شد. درصد ماده خشک قابل هضم[6] از رابطه ارائه شده توسط اودی و همکاران[7] (۱۹۸۳) به شرح زیر محاسبه شد:

رابطه ۲:

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

1. Dry Matter
2. Crude Protein
3. Kjeldahl
4. Acid Detergent Fiber
5. Neutral Detergent Fiber
6. Dry Matter Digestibility
7. Oddy

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

میزان انرژی متابولیسمی[1] در یک کیلوگرم علوفه خشک با واحد مگاژول براساس رابطه کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا (۱۹۹۰):

رابطه ۳:

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

درصد ماده خشک مصرفی[2] از رابطه PFM[3](۱۹۹۵) به دست آمد:

رابطه ۴:

$$\%DMI=120/NDF$$

ارزش غذایی نسبی[4] از رابطه زیر محاسبه شد (Undersander and Moore, 2008):

رابطه ۵:

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

همچنین میزان فسفر از روش اسپکتروفوتومتری ارزیابی گردید.

روشهای آماری و تجزیه و تحلیل اطلاعات:

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 درون‌گروهی استفاده شد. جهت تجزیه تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SAS استفاده گردید.

نتایج

خلاصه نتایج تجزیه واریانس گیاهان موردمطالعه 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. به‌عنوان مثال مابین درصد پروتئین خام گونه‌های گیاهی مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطا وجود دارد. البته از نظر تغییرات درون‌گروهی بین درصد پروتئین قره‌داغ در مرحله گلدهی و پروتئین گونه لوَر در مرحله رویشی تفاوت معنی‌دار نبوده است. گونه قره‌داغ در مرحله رویشی بیشترین و تاغ در مرحله بذردهی کمترین پروتئین را داشته‌اند (جدول ۳). از مرحله فنولوژیکی نیز بین همه چهار گونه، مرحله اول (رشد رویشی) بیشترین و مرحله سوم (بذردهی) به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان پروتئین خام را دارا می‌باشند. نتایج حاصل از آزمون مقایسه میانگین درمورد درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) نیز حاکی از اختلاف معنی‌دار بین گونه‌های موردمطالعه در سطح ۱ درصد بوده است (جدول۲). بیشترین میزان فیبر در مرحله گلدهی لور (به میزان ۲۶/۸۲ درصد) و کمترین فیبر در قره‌داغ وجود داشته است (جدول ۳). میزان فیبر گیاهان (NDF و ADF) در دو مرحله رویشی و بذردهی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۲). همچنین نتایج منعکس‌کننده اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد مابین گونه‌های گیاهی از نظر درصد ماده‌خشک قابل‌هضم (DMD) می‌باشد. همانطور که از جدول ۲ مستفاد می‌شود، بیشترین درصد ماده‌خشک قابل‌هضم (DMD) مربوط به گونه قره‌داغ با ۷۹/۱۶ درصد و کمترینِ آن مربوط به آتریپلکس با ۷۱/۴۲ درصد بوده است. 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 همان‌گونه که ملاحظه می‌شود بیشترین و کمترین میزان انرژی متابولیسمی به‌ترتیب در گونه‌های قره‌داغ (۱۱/۴۵ مگاژول) و گز (۱۰/۱۴ مگاژول) دیده می‌شود. بیشترین و کمترین درصد فسفر نیز به‌ترتیب در گونه‌های قره‌داغ و تاغ اندازه‌گیری شد. بیشترین میزان ارزش غذایی نسبی هم در گونه قره‌داغ (۵۲۹/۷۷) و پایین‌ترین میزان در آتریپلکس (۲۱۷/۴) مشاهده شد.

[1] - Metabolizable Energy
[2] - Dry Matter Intake
[3] - Pioneer forage manual
[4] - Relative Feed Value

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

جدول۱- بازه زمانی مراحل فنولوژی و تاریخ نمونه‌برداری از گونه‌های موردمطالعه در منطقه کویر میقان

ردیف	گونه	رشد رویشی	گلدهی	بذردهی
۱	*Atriplex verrucifera*	اواخر فروردین	اواسط تیر	اواخر شهریور
۲	*Nitraria schoberi*	اواسط فروردین	اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۳	*Halocnemum strobilaceum*	اوایل فروردین	اواسط شهریور	اواخر مهر
۴	*Haloxylon persicum*	اواسط فروردین	اواخر اردیبهشت	اوایل مهر

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ۴ گونه گیاهی مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگن مربعات									
		DM	CP	ASH	ADF	NDF	P	ME	DDM	DMI	RFV
گونه گیاهی	۳	۴/۱۳۸**	۳۰۵/۵۲۵**	۲۴۴/۴۱۹**	۱۷۱/۹۴۲**	۵۴۴/۵۵۲**	۰/۰۰۰۴**	۳/۰۱۵**	۱۰۴/۳۴۴**	۴۴/۷۸۲**	۱۹۵۴۷۱/۹۵**
زمان	۲	۴۰/۳۳۲**	۱۹۸/۱۰۷**	۷۰/۴۸۴**	۹۱/۱۲۵**	۲۰۱/۴۲۶**	۰/۰۰۳۳**	۱/۵۹۷**	۵۵/۳۰۰**	۸/۳۱۸**	۳۷۴۵۷/۸۵**
گونه‌گیاهی *زمان	۶	۸/۱۵۵**	۵۹/۱۹۳**	۳۷/۳۰۲**	۱۵/۵۴۱**	ns۸/۵۰۴	۰/۰۰۱۳**	۰/۲۷۲**	۹/۴۳۲**	۰/۸۹۳**	۳۹۰۸/۱۳**
اشتباه	۲۴	۰/۰۴۲۰	۰/۳۲۰	۱/۳۷۸	۲/۲۳۰	۶/۱۸۹	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۳۹۱	۱/۳۵۳	۰/۱۱۶	۴۱۹/۳۸
ضریب تغییرات (درصد)		۰/۲۱	۳/۳۳	۴/۳۳	۷/۹۶	۹/۶۹	۶/۷۳	۱/۸۶	۱/۵۶	۶/۴۴	۶/۶۰

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

جدول ۳- مقایسه میانگین ساده صفات اندازه‌گیری شده

تیمار	میانگین صفات									
	DM	CP	ASH	ADF	NDF	P	ME	DDM	DMI	RFV
گونه گیاهی										
Atriplex verrucifera	۹۵/۷۵b±۰/۸۴۵	۱۲/۴۱c±۰/۴۲۵	۲۶/۲۴c±۰/۷۴۴	۲۲/۴۳a±۰/۹۷۰	۳۱/۵۵a±۱/۸۸۴	۰/۰۷۹b±۰/۰۰۷	۱۰/۱۴d±۰/۱۲۸	۷۱/۴۲d±۰/۷۵۶	۳/۹۱c±۰/۲۴۱	۲۱۷/۴۰c±۱۶/۷۳۳
Nitraria schoberi	۹۴/۸۸c±۱/۱۱۴	۲۴/۴۷a±۲/۵۳۰	۲۰/۲۰d±۱/۲۹۶	۱۲/۵۰d±۰/۴۲۰	۱۴/۲۷c±۰/۸۳۸	۰/۰۸۹a±۰/۰۱۱	۱۱/۴۵a±۰/۰۵۵	۷۹/۱۶a±۰/۳۲۷	۸/۶۱a±۰/۴۵۳	۵۲۹/۷۷a±۲۷/۷۲۵
Halocnemum strobilaceum	۹۶/۵۴a±۰/۲۴۸	۱۸/۷۱b±۱/۹۶۳	۳۲/۲۱a±۱/۶۸۹	۲۰/۸۷b±۱/۶۲۸	۲۹/۴۳b±۱/۸۱۴	۰/۰۸۸a±۰/۰۰۱	۱۰/۳۴c±۰/۲۱۵	۷۲/۶۳c±۱/۲۶۸	۴/۱۹bc±۰/۲۴۴	۲۳۸/۲۳b±۱۸/۲۰۱
Haloxylon persicum	۹۵/۷۳b±۰/۲۵۶	۱۲/۳۲c±۰/۳۱۵	۲۹/۷۶b±۰/۶۵۹	۱۹/۱۵c±۰/۸۹۴	۲۷/۳۷b±۰/۹۰۴	۰/۰۷۴c±۰/۰۰۴	۱۰/۵۷b±۰/۱۱۸	۷۳/۹۷b±۰/۶۹۶	۴/۴۲b±۰/۱۴۲	۲۵۴/۰۴b±۱۰/۱۸۵
زمان										
رویشی	۹۶/۹۹±۰/۰۵۰	۲۱/۳۹a±۰/۷۲۸	۲۶/۵۳b±۰/۵۴۷	۱۶/۸۲b±۰/۲۸۳	۲۲/۴۹b±۰/۵۵۹	۰/۰۹۳a±۰/۰۰۱	۱۰/۸۸a±۰/۰۳۷	۷۵/۷۹a±۰/۲۲۰	۵/۹۰a±۰/۱۸۱	۳۵۰/۵۴a±۱۱/۷۶۰
گلدهی	۹۶/۵۷±۰/۰۵۹	۱۶/۱۷b±۰/۵۰۳	۲۵/۰۱c±۰/۳۰۶	۲۱/۸۹a±۰/۴۵۵	۳۰/۲۸a±۰/۶۹۸	۰/۰۹۱a±۰/۰۰۱	۱۰/۲۱b±۰/۰۶۰	۷۱/۸۴b±۰/۳۵۵	۴/۳۴c±۰/۱۲۷	۲۴۶/۱۶b±۸/۵۶۲
بذر دهی	۹۳/۶۲±۰/۱۸۲	۱۳/۳۸c±۰/۱۵۳	۹۷/۷۶a±۰/۴۸۰	۱۷/۵۰b±۰/۳۶۰	۲۴/۲۰b±۰/۵۹۷	۰/۰۶۳b±۰/۰۰۱	۱۰/۷۹a±۰/۰۴۷	۷۵/۲۶a±۰/۲۸۱	/۶۱b±۰/۲۰۲	۳۳۲/۸۹b±۱۳/۴۰۶

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات موردبررسی

تیمار	میانگین صفات									
	DM	CP	ASH	ADF	NDF	P	ME	DDM	DMI	RFV
S1T1	۹۷/۲۱a±۰/۰۳۸	۱۳/۶۴ed±۰/۱۵۸	۲۷/۰۴c±۰/۸۵۴	۲۱/۰۸c±۰/۴۹۲	۲۸/۵۰bc±۳/۶۶۸	۰/۱۱۰a±۰/۰۰۴	۱۰/۳۲f±۰/۰۶۵	۷۲/۴۷f±۰/۳۸۳	۴/۳۶cde±۰/۵۸۹	۲۴۵/۰۶ed±۳/۲۴۶
S1T2	۹۷/۴۹a±۰/۱۳۳	۱۱/۲۹g±۰/۸۵۸	۲۶/۹۹c±۲/۰۲۷	۲۴/۱۸b±۲/۹۲۲	۳۶/۴۵a±۳/۲۸۸	۰/۰۶۸d±۰/۰۰۴	۹/۹۱g±۰/۳۸۷	۷۶/۰۶g±۲/۲۷۶	۴/۳۴f±۰/۲۸۲	۱۸۲/۵۳gf±۲/۸۹۴
S1T3	۹۲/۵۴f±۰/۰۲۰	۱۲/۳۰f±۰/۱۴۴	۲۴/۶۸d±۰/۰۵۵	۲۲/۰۴bc±۰/۰۲۹	۲۹/۷۰b±۰/۰۰۳	۰/۰۶۰d±۰/۰۰۱	۱۰/۱۹gf±۰/۰۰۴	۷۱/۷۳gf±۰/۰۲۲	۴/۰۳e±۰/۰۰۱	۲۲۴/۶۳e±۰/۰۹۲
S2T1	۹۷/۲۱a±۰/۰۱۷	۳۲/۴۲a±۰/۲۶۴	۱۶/۲۰f±۰/۷۲۴	۱۲/۳۴hg±۰/۱۰۸	۱۲/۷۵e±۰/۱۸۰	۰/۱۱۵a±۰/۰۰۷	۱۱/۴۷ab±۰/۰۱۴	۷۹/۲۸ab±۰/۰۸۴	۹/۴۱a±۰/۱۳۲	۵۷۸/۵۴a±۷/۵۱۶
S2T2	۹۶/۶۰b±۰/۳۸۱	۲۵/۹۰b±۰/۶۲۵	۱۹/۴۷e±۰/۲۹۷	۱۳/۹۹fg±۰/۳۲۰	۱۷/۶۰d±۰/۲۳۴	۰/۱۰۸a±۰/۰۰۶	۱۱/۲۶cb±۰/۰۴۲	۷۸/۰۰bc±۰/۲۴۹	۶/۸۱b±۰/۰۹۱	۴۱۲/۲۷b±۵/۹۸۹
S2T3	۹۰/۸۴g±۰/۰۰۳	۱۵/۱۱c±۰/۰۵۵	۲۴/۹۵cd±۰/۰۵۵	۱۱/۱۷h±۰/۰۱۲	۱۲/۴۶e±۰/۰۶۱	۰/۰۴۵e±۰/۰۰۳	۱۱/۶۳a±۰/۰۰۲	۸۰/۱۹a±۰/۰۰۹	۹/۶۲a±۰/۰۴۷	۵۹۸/۵۳a±۲/۹۷۸
S3T1	۹۷/۳۵a±۰/۰۱۹	۲۶/۵۶b±۰/۱۸۸	۳۱/۹۹b±۰/۲۲۸	۱۵/۶۰f±۰/۱۱۳	۲۴/۱۵c±۰/۱۷۰	۰/۰۸۳c±۰/۰۰۱	۱۱/۰۴c±۰/۰۱۵	۷۶/۷۴c±۰/۰۸۸	۴/۹۶c±۰/۰۳۵	۲۹۵/۶۱c±۲/۴۲۲
S3T2	۹۵/۷۸d±۰/۰۰۶	۱۴/۵۲dc±۰/۰۰۱	۲۶/۴۸cd±۰/۰۳۵	۲۶/۸۲a±۰/۰۰۶	۳۶/۳۴a±۰/۰۰۳	۰/۰۹۵b±۰/۰۰۱	۹/۵۶h±۰/۰۰۱	۶۸/۰۰h±۰/۰۰۴	۳/۳۰f±۰/۰۰۱	۱۷۴/۰۷g±۰/۰۲۷
S3T3	۹۶/۳۳bc±۰/۰۱۲	۱۵/۰۷c±۰/۰۰۶	۳۸/۱۷a±۰/۰۰۶	۲۰/۲۰dc±۰/۰۰۶	۲۷/۸۰bc±۰/۵۸۹	۰/۰۸۷bc±۰/۰۰۱	۱۰/۴۳ef±۰/۰۰۱	۷۳/۱۶ef±۰/۰۰۴	۴/۳۲ed±۰/۰۹۲	۲۴۵/۰۴de±۵/۱۷۹
S4T1	۹۶/۰۱dc±۰/۰۴۰	۱۲/۹۳ef±۰/۰۱۷	۳۰/۹۱b±۰/۰۰۵	۱۸/۲۶e±۰/۰۵۲	۲۴/۵۵c±۰/۰۲۹	۰/۰۶۷d±۰/۰۰۲	۱۰/۶۹ed±۰/۰۰۷	۷۴/۶۷ed±۰/۰۴۰	۴/۸۸cd±۰/۰۰۶	۲۸۲/۹۶c±۰/۴۸۶
S4T2	۹۶/۴۰b±۰/۰۲۹	۱۲/۹۷ef±۰/۰۴۶	۲۷/۱۳c±۰/۰۷۲	۲۲/۶۰bc±۰/۰۲۳	۳۰/۷۳b±۰/۱۶۷	۰/۰۹۳b±۰/۰۰۱	۱۰/۱۲gf±۰/۰۰۳	۷۱/۹۲gf±۰/۰۱۸	۳/۹۰ef±۰/۰۲۱	۲۱۵/۷۸ef±۱/۱۶۴
S4T3	۹۴/۷۹e±۰/۰۲۰	۱۱/۰۶g±۰/۰۰۶	۳۱/۲۵b±۰/۰۰۶	۱۶/۶۰fe±۰/۱۱۳	۲۶/۸۳bc±۰/۰۲۱	۰/۰۶۲d±۰/۰۰۱	۱۰/۹۱cd±۰/۰۱۵	۷۵/۹۶cd±۰/۰۸۸	۴/۴۷cde±۰/۰۰۳	۲۶۳/۳۹cd±۰/۵۰۵

S1-S4: معرف گونه‌های گیاهی و T1-T3 معرف مراحل رویشی سه‌گانه می‌باشند.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

بحث و نتیجه‌گیری

به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد که بیشتر شاخص‌های معرف کیفیت علوفه در هر چهار گونه مورد بررسی، با پیشرفت مراحل رویشی و فنولوژیکی گیاه، کاهش می‌یابند. با کامل شدن دوره رشد گیاه و افزایش نسبت کربوهیدراتهای ساختمانی درصد فیبر گیاهان بیشتر می‌شود. هضم‌پذیری علوفه رابطه مستقیمی با ویژگی‌های دیواره سلولی دارد و ساختار شیمیایی دیواره سلولی با رشد گیاه تغییر می‌کند (۹). از طرفی، برگ گیاه به‌عنوان محل اصلی فتوسنتز، دارای فعالیت آنزیمی بیشتری بوده و کربوهیدرات‌های غیرساختمانی و پروتئین بیشتری نسبت به ساقه دارد؛ به‌طوری‌که پروتئین خام آن، تقریباً دو برابر ساقه است. بنابراین با افزایش رشد گیاه، میزان پروتئین آن کمتر می‌شود (۱۹). میزان محلول‌های 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 کاهش‌ها با ظهور مرحله خواب از تغییر مکان مواد غذایی برگها و ساقه‌ها به تاج‌ها و ریشه‌ها ناشی می‌شود (۳). هر گونه گیاهی به‌دلیل ویژگی‌های آناتومیکی و نیز توانایی خاص خود در جذب عناصر غذایی از خاک، دارای ارزش غذایی منحصربه‌فردی است که با سایر گیاهان متفاوت است. این تفاوتها با مرحله رشد و اقلیم در تقابل عمل هستند. کاهش کیفیت علوفه با افزایش سن گیاه ابتدا از افزایش نسبت ساقه به برگ ناشی می‌شود. اجزایی نظیر سلول‌های کلانشیمی و لیگنین که تنها به مقدار اندک هضم‌پذیرند، با افزایش وزن ساقه، افزایش می‌یابند (۳).

میزان جذب و مصرف پایین در بسیاری از گونه‌های هالوفیت ممکن است مربوط به درجه هضم عناصر سازنده دیواره سلولی (CWC)[1] باشد (۱۲). همچنین برخی هالوفیت‌ها مانند آتریپلکس مقادیر بالایی از تانن‌ها (از قبیل ترکیبات پلی‌فنولیک) دارند که بسته به غلظت خود در خوراک، می‌توانند برای دام مفید یا مضر باشند (۲). در حقیقت وجود ترکیبات سمی و ضد کیفی در لور *Halocnemum sp.* از جمله کومارین‌ها، فلاونوئیدها و اسید استرها (۲۳)، خوشخوراکی این گیاه را در دوره رشد رویشی به‌شدت کاهش می‌دهد (۵) و عملاً دام در این مرحله از این گیاه چرا نمی‌کند.

کاهش میزان پروتئین خام از مرحله رویشی به بذردهی در مطالعه گیاه لور در منطقه حوض سلطان قم (احمدی و سندگل، ۲۰۱۰) و ارومیه و یزد (مهدی‌آبادی و همکاران، ۲۰۱۲) نیز گزارش شده است. در مورد گونه لور (بره تاغ) میزان پروتئین خام در مرحله رشد رویشی بیشتر و میزان فیبر، کمتر از مرحله بذردهی بوده است. در تأیید این یافته میرزا علی و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه‌ای در مراتع گمیشان نشان دادند کیفیت علوفه لور در مرحله رویشی بیش از سایر مراحل است. ایشان درصد پروتئین خام این گونه را در مراحل رویشی و بذردهی به‌ترتیب ۱۱/۲۶ و ۱۸/۶۴ درصد محاسبه کردند. همچنین درصد ADF را در مراحل رویشی و بذردهی به‌ترتیب ۲۷/۲ و ۳۹/۵۶ تخمین زدند که کمی بالاتر از نتایج تحقیق حاضر است؛ این تفاوت‌ها را می‌توان مربوط به تفاوت رویشگاهی و اثر خاک و اقلیم دانست. نورتون و همکاران (۲۰۰۸)[2] اشاره نمودند ارزش غذایی بوته‌های علوفه‌ای خانواده اسفناجیان با تغییر ماه و فصل، تفاوت پیدا می‌کند. تجلی (۲۰۰۸) نشان داد در دو منطقه شهر ری و قم بیشترین درصد پروتیین گیاه *Atriplex canescens*، در مرحله رشد رویشی و کمترین آن در مرحله گلدهی می‌باشد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. الشاعر و زهران (۲۰۰۲)[3] نیز میزان پروتئین خام، ADF و NDF گونه *Atriplex canescens* را در مصر به تریتیب ۱۴/۲ درصد، ۳۴/۵ درصد و ۲۸/۷ درصد محاسبه کردند که با اعداد با نتایج ما بر روی گونه بومی *A. verrucifera* (۱۲/۴ درصد، ۳۱/۵۵ درصد و ۲۲/۴۳ درصد) قرابت نسبی دارد. ایشان همچنین با مطالعه روی گونه‌ای قره‌داغ (*Nitraria retusa*)، خوشخوراکی این گیاه را برای بز و گوسفند در فصل مرطوب، و برای شتر در هر دو فصل خشک و مرطوب، بالا ذکر نمودند. طالبیان مسعودی و میرداودی (۲۰۱۳) نیز گونه *Atriplex verrucifera* را در بین دیگر گونه‌های آتریپلکس کویر میقان، خوشخوراک‌تر دانستند.

با نگاهی به نتایج تحقیق حاضر در می‌یابیم که مرحله اول فنولوژیکی (رشد رویشی) در گیاهان از نظر ارزش غذایی واجد حد بالایی است. گرچه گیاهان خانواده

[1]. cell wall constituents

[2]. Norton *et al.*

[3]. El shaer & Zahran

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

اسفناجیان بواسطه وجود ترکیبات ضد کیفی معمولاً در این دوره چرا نمی‌شوند (۲۱). 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 کانونهای فرسایش و منطقه برداشت در استان مرکزی به شمار می‌رود و بعضاً قرق در آن اعمال می‌شود. از طرفی برداشت در طی مراحل اولیه رشد گیاه در بهار پر خسارت‌ترین و مضرترین زمان برداشت است، زیرا کل ذخایر هیدرات کربن در حداقل خود قرار دارند (۳۸). در این خصوص محققین پایان دوره رشد رویشی و آغاز گلدهی را مناسب‌ترین زمان برای چرای دام در نظر می‌گیرند (۳ و ۹). 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 شورپسند اراضی کویری خاصه گیاهان خانوده اسفناجیان از نظر انرژی متابولیسمی نسبتاً پایین هستند ولی البته قادرند بر نیازهای گوسفند با دامنه مصرف ماده‌خشک ۱/۲ تا ۱/۵ کیلوگرم در روز در طول فصل مرطوب فائق آیند (۱۲). البته در تحقیق حاضر میزان انرژی متابولیسمی در حد مطلوبی (بین ۱۰/۱۴ تا ۱۱/۴۵ مگاژول بر کیلوگرم) بوده و بر طبق جدول NRC نیاز گوسفند بالغ (به وزن ۵۰ کیلوگرم) را در حالت نگهدار و حتی آبستنی تأمین می‌نماید. جداول NRC (1985) حد بحرانی فسفر را برای گوسفند و بز ۰/۲۵ درصد عنوان نموده که به این ترتیب مراتع حاشیه کویر میقان از نظر فسفر مورد نیاز دام دچار کمبود می‌باشند.

به‌طورکلی می‌توان اشاره و تأکید کرد کشت هالوفیت‌ها یا گیاهان مقاوم به شوری بر روی خاکهای شور اثرات اجتماعی و اقتصادی قابل‌توجهی دارد و این گونه‌ها قادرند مشکل کمبود علوفه خاصه در فصول تابستان و پاییز را حل کرده و ارزش اقتصادی شوره‌زارها را ارتقا بخشند (۱۷). گونه‌هایی مانند قره‌داغ، لور، تاغ و اسفناج وحشی در اراضی حاشیه کویر میقان سهم عمده ترکیب گیاهی را تشکیل می‌دهند و تولید علوفه بالایی دارند. استفاده از هالوفیت‌ها علاوه بر سلامت دام نشخوارکننده می‌تواند سطح سلامت انسان را نیز از طریق تأمین ویتامین‌ها و عناصر ضروری بدن، افزایش بخشد (۲۵). 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. این امر لزوم تحقیقات بیشتر و تکمیلی در زمینه تعیین شاخص‌های مناسب کیفی، خوشخوراکی، ارزش رجحانی و مطالعات بوم‌شناختی بر روی این گونه‌ها را آشکار می‌سازد.

References

1. A.O.A.C (Association of Official Analytical Chemists), 2000. 17th Ed. Hurwitz, W. Assosiation of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA.Arzani, H., H. Piri Sahragard, J. Torkan & k. Saedi, 2010. Comparison of Phenological Stages on Forage Quality of Rangelands Species in Rangeland of Saral Kordestanو, Rangeland, 4(2): 160-167. (In Persian)
2. Abarsaji, Gh., Hosseini, S.A., S.H. & Hosseini, 2009. Determination of forage quality of *Halostachys caspica* in three phenological stages, 4 th national congress on range and range management, Karaj, Iran. (In Persian)
3. 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. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 33: 8001–8010.
4. Ahmadi, A., H. Arzani, & A.A. Jafari, 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.
5. Ahmadi, A., M. Gomarian & M. Sanjari, 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.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

6. Ahmadi, A., & A.A. Sanadgol, 2010. Nutritive value of Zandi sheep diets (halophyte plants) grazing on Abbasabad desert rangelands (Qom), Journal of Range and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources, 63(3): pp.1-9. (In Persian)
7. Akbari, N., 2012. Investigation of Autecology of *Halocnemum strobilaceum* in Mighan playa (Arak), M.Sc. Thesis in Desert management, Islamic Azad university, Arak branch, 149 pages (In Persian).
8. Anon., 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.
9. Arzani, H., M. Zohdi, E. Fish, G.H. ZahediAmiri,A. Nikkhah & D. Wester, 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. Journal of Range Management, 57: 624-629.
10. Arzania, H., M. Basirib, F. Khatibib, & G. Ghorbani, 2006. Nutritive value of some Zagros Mountain rangeland species, Small Ruminant Research 65: 128–135.
11. Duncan, D.B., 1955. Multiple range and multiple. F. tests Biometrics.
12. El Shaer, H.M., 2010. Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in the Near East regio, Small Ruminant Research, 91: 3–12.
13. El Shaer, H.M., & M.A. Zahran, 2002. Utilization of halophytes in Egypt: an overview. In: Proceedings of the International Conference on "Halophyte Utilization and Regional Sustainable Development of Agriculture",Huanghua, Shijiazhnag, China, 14–20 September 2001, pp.20–26.
14. El-Shatnawi, M.K., & Y.M. Mohawesh, 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grasslands of Jordan. J. Range Manage. 53: 211–214.
15. Esfahan, E.Z., 2012. Investigating the potential of halophytes and salt tolerant plants as animal forage in saline arid lands. Proceedings of third national conference of combat desertification and sustainable development of iran desert wetlands, Arak, pages: 286-292. (In Persian)
16. Esfahan, E.Z., M.H. Assareh, M. Jafari, A.A. Jafari, S.A. Javadi, & G. Karimi, 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 & Environment, 8 (3/4) part 2.
17. Fahmy, A.A., K.M. Youssef, & H.M. El Shaer, 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.
18. Haddi, M-L., H. Arab, F. Yacoub, J-L. Hornick, F. Rollin, & S. Mehennaoui, 2009. Seasonal changes in chemical composition and *in vitro* gas production of six plants from Eastern Algerian arid regions, Livestock Research for Rural Development 21(4):1-16.
19. Holechek, J.L., R.D. Pieper, & C.H. Herbel, 2001. Range management: principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliff, 587 pages.
20. Kamali, A.A., A.D. Foroozandeh, S.N. Tabatabaei, & A.R. Ranjbari, 2014. Determination of nutritive value of *Aeluropus lagopides* in Bushehr province rangelands, Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi), 102: 81-87.(In Persian)
21. Launchbaugh, K.L., F.D. Provenza, J.A. Pfister, 2001. Herbivore response to anti-quality factors in forages, J. Range Manage. 54: 431–440.
22. Mahdiabadi, S., S.K. Mahdavi, B. Rasouli, A. Ebadi, H. Afshari & M. Moslemi, 2012. Variaation in nutritive vaue of *Halocnemum strobilaceum in three salty sites, Palnt and ecosystem,* 31:52-60.
23. Miftakhova, A.F., G.Sh. Burasheva, Zh.A. Abilov, V.U. Ahmad, & M. Zahid, 2001. Coumarins from the aerial part of *Halocnemum strobilaceum*, Fitoterapia 72: 319-321.
24. Mirdavoodi1, H.R., 2014. Investigation on the feasibility of cultivation, establishment and forage quality of four halophytes in Arak Meyghan playa, Iran, Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 21(2): 283-294.
25. Mirzaali, A.T., E. Mirzaali, & M.R. Frozeh, 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.
26. Norman, H.C., D.G. Masters, & E.G. Barrett-Lennard, 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.
27. Norton, B.E., F.F.M. Daly, G.L. Krebs, & K. Dodds, 2008. Variation in nutritional values of shrub forages in the pastoral zone of western Australia, XXI IGC & VIII IRC congress, Huhhot, China.
28. NRC, 1985. Nutrient requirements of domestic animals, no. 5.Nutrient requirement of sheep, 6th ed. National Academic Science, Washington, DC, 112 pp.
29. Oddy, V.H., G.E. Robards, & S.G. Low, 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.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]

30. Olson, K.A., M.G. Murray, & K. Todd Fuller, 2010. Vegetation omposition and Nutritional Quality of Forage for Gazelles in Eastern Mongolia, Rangeland Ecol Manage, 63:593–598.
31. Panahi, F., M.H. Assareh, M. Jafari, A.A. Jafari, H. Arzani, A. Tavili & E. Zandi Esfahan, 2012. Phenological Effects on Forage Quality of Salsolaarbuscula, Salsolaorientalis and Salsolatomentosa in Three Habitats in the Central Part of Iran, Middle-East Journal of Scientific Research, 11(6): 800-807.
32. Rasuoli, B., B. Amiri, M.H. Assareh, & M. Jafari, 2011. Nutritional Value of a holophyte species, *Halostachys caspica* in three Different Phonological Stages and three Different Sites, Iranian journal of Range and Desert Reseach, 18 (1): 32-41. (In Persian)
33. SAS Institute. 2002. SAS 9.1. SAS Institute, Cary, NorthCarolina, USA.
34. Stoddart, L.A., A.D. Smith, & T.W. Box, 1975. Range management, third ed. McGraw-Hill Book Company, New York, 532 pp.
35. Tajalli, A.A., 2008. Effect of phonological stages and site condition on nutritive value of *Atriplex canescens,* Palnt and ecosystem, 1:81-89. (In Persian)
36. Talebian Masoudi, A., & H.M. Akhavan, 2013, Determination of nutritional and preference values of four halophyte range species in Mighan playa of Arak, Iran, Rangeland,7(3): 230-237. (In Persian)
37. Undersander, D. & J.E. Moore, 2008. Relative Forage Quality. Focus on Forage. Extension Service of the University of Wisconsin, 4(5).
38. Uzun, F., 2010. Changes in hay yield and quality of bulbous barley at different phenological stages, Turk J AgricFor, 34: 1-9.
39. Vallentine, J.F., 2001. Grazing management. Academic Press Inc., San Diego, 528 pp.
40. Van Soest, P.J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds.II.Arapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agric. Chem. 46: 829–835.
41. Waramit, N., K.J. Moore, & S.L. Fales, 2012. Forage quality of native warm-season grasses in response to nitrogenfertilization and harvest date, Animal Feed Science and Technology, 174: 46– 59.
42. Yousef Elahi, M., M. Peyravi, H.R. Mirzaei, & Y. Chashnidel, 2014. Determination of Nutritive Value of Five Species of Halophyte Plants of Sistan by *In Vitro* and *In Situ* Techniques, Research on Animal Production, 5(9) :51-68.(In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-17]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.4.4]