

اکولوژی فردی گیاه قیچ *Zygophyllum atriplicoides* در مراتع استان خراسان شمالی

محمد جنگجو^{۱*} و فریبا نوح دوست^۲

^۱ دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
^۲ عضو هیات علمی گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۲۷ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۱۱/۳۰)

چکیده

بررسی‌های اکولوژیک گیاهان شناخت ما را از اکوسیستم‌های مرتعی افزایش می‌دهد و امکان برنامه‌ریزی را برای مدیریت صحیح آنها فراهم می‌سازد. با انجام بازدیدهای میدانی و مطالعات آزمایشگاهی در سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸، رویشگاه‌های اصلی گیاه قیچ در مراتع قشلاق و میان‌بند استان خراسان شمالی مشخص و شرایط اکولوژیک رویشگاه، فنولوژی و کیفیت علوفه آن بررسی شد. بر اساس نتایج، گیاه قیچ در رویشگاه‌هایی با بارندگی متوسط سالانه ۳۸۰-۲۶۰ میلی‌متر، دما ۱۶-۸ درجه سانتی‌گراد، دامنه ارتفاعی ۶۸۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا، تیپ اراضی دشت و تپه ماهوری، سازند زمین‌شناسی کنگلومرا، مارن، شیل و ماسه سنگ، و خاک دارای بافت سبک (سیلتی لوم) اسیدیته کلیایی ضعیف و غیرشور، و فقیر از نظر نیتروژن و فسفر رویش داشت. رشد رویشی و گلدهی از اوایل فروردین تا خرداد، و بذردهی در طی تیر و مرداد اتفاق افتاد. از ابتدا به انتهای فصل رشد درصد ADF و NDF بیشتر ولی درصد پروتئین خام بطور معنی‌داری کمتر بوده، که سبب کاهش کیفیت علوفه شده است. توانایی رویش در انواع رویشگاه‌ها و شرایط اقلیمی - از خشک سرد تا گرم و مرطوب- و دارا بودن ارزش پروتئینی و انرژی متابولیسمی علوفه بیش از حد بحرانی مورد نیاز دام‌های مرتعی از مزیت‌های نسبی قیچ؛ از طرف دیگر، ریزش شدید برگ‌ها در برابر گرما و خشکی، عدم رویش در اراضی شور، و پایین بودن خوشخوراکی و ارزش رجحانی از محدودیت‌های این گیاه در مرتعداری محسوب می‌شوند. در خراسان شمالی، بهترین زمان برای چرای قیچ، اواسط اردیبهشت تا نیمه تیرماه، و تهیه بذر اوایل مرداد ماه است.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، فنولوژی، رویشگاه، مراتع، اقلیم

مقدمه

مرحله گلدهی است، به نحوی که با پیشرفت مراحل فنولوژیکی از میزان پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل متابولیسم، درصد خاکستر و کلسیم و فسفر کاسته می‌شود. گیاه قیچ *Zygophyllum atriplicoides* از کلیدی‌ترین و با ارزش‌ترین گونه‌های گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک کشور است و در حدود ۱/۸ درصد از سطح کل کشور گسترده شده است (Asghari, 1993). این گیاه در اراضی سبک، ماسه‌ای و تپه‌های شنی بخوبی رشد نموده و با ایجاد شبکه‌ی وسیع ریشه‌ای و شاخ و برگ فراوان در تثبیت شن‌های روان و جلوگیری از فرسایش بادی موثر است و به عنوان یک گیاه عالی محافظ خاک عمل می‌کند. علاوه بر این می‌تواند به عنوان یک گیاه علوفه‌ای، ذخیره غذایی مورد نیاز دام‌های مرتعی را در زمان خشکسالی تامین نماید. در مطالعه‌ی آت اکولوژی قیچ (*Z. eurypterum*) در زیست‌بوم حفاظت‌شده توران عامل شوری یکی از عوامل مهم و محدودکننده در پراکنش قیچ گزارش شده است (Asghari, 1993, 1995). در بررسی فنولوژی گونه قیچ *Z. atriplicoides* در مناطق مختلف ارتفاعی استان هرمزگان مشاهده شده است که مراحل فنولوژی این گونه تابعی از شرایط آب و هوایی منطقه است (Abdollahi panah, Najafi Tireh Shabankareh, 2004). تاثیر زمان برداشت بذر و سطوح مختلف شوری را بر جوانه زدن و سبز شدن بذر درختچه قیچ (*Z. atriplicoides*) در استان فارس بررسی نمود. (Saadatfar et al., 2007). روش‌های ارزیابی تراکم را در قیچ‌زارهای بردسیر کرمان مورد مقایسه قرار دادند. علی‌رغم انجام بررسی‌های فوق در زمینه اکولوژی فردی این گیاه، در هیچ یک از مطالعات قبلی، ارزش غذایی و کیفیت علوفه آن در مراحل مختلف فنولوژی مقایسه نشده است. علاوه بر این، هیچ‌گونه اطلاعات منتشر شده‌ای در زمینه سازگاری‌ها و خصوصیات اکولوژیکی گیاه قیچ در استان خراسان شمالی وجود ندارد. لذا، هدف اصلی این پژوهش بررسی ویژگی‌های رویشگاهی، مراحل فنولوژی، و ارزش غذایی گیاه قیچ در استان خراسان شمالی بوده است. علاوه بر این سطح پروتئین و انرژی متابولیسمی در علوفه سال‌جاری قیچ، ارزیابی و با نیازهای پایه یک دام مرتعی مقایسه شده است. لذا نتایج این پژوهش می‌تواند برای اهداف مدیریت دام در مرتع، و نیز پروژه‌های اصلاح و توسعه مرتع مورد استفاده قرار گیرد.

حفظ، نگهداری، اصلاح و توسعه رویشگاه‌های مرتعی و بهره‌برداری صحیح از این منابع، مستلزم شناخت جامع و کامل از ویژگی‌های اکولوژیکی گونه‌های گیاهی آنهاست؛ که به صورت بررسی‌های اکولوژی فردی (آت اکولوژی) انجام می‌شود. مطالعات اکولوژی فردی منجر به گردآوری اطلاعات پایه و اساسی برای هر یک از گیاهان در زیست‌بوم‌های مرتعی می‌شود (Hoveizeh & Shahmoradi, 2009). این اطلاعات برای مشخص کردن مراحل حیاتی گیاهان جهت تنظیم برنامه‌های چرای دام، استفاده صحیح از گیاهان مرتعی و جلوگیری از چرای زودرس و بی‌موقع (Arzani, 2009) و از بین بردن گیاهان مهاجم در برنامه‌های اصلاح و توسعه مرتع (Jankju, 2009) حائز اهمیت است. تاکنون، بررسی‌هایی در خصوص چگونگی انطباق فعالیت‌های فنولوژیکی گیاهان مرتعی با تغییرات عوامل اصلی اقلیم در منطقه سمیرم در استان اصفهان (Saeedfar & Raasti, 2000)، در اراضی شور شرق استان گلستان (Hoseini & Abarsaji, 2006)، در مراتع استپ و نیمه استپ گرم دشت خوزستان (Salehi & Hoveyze, 2001) و تپه‌های ماسه‌ای اطراف کاشان (Azarnivand & Dastmalchi, 2000) انجام شده است.

اطلاعات حاصل از سطوح کیفیت و ارزش غذایی گونه‌های مرتعی، و چگونگی تغییر آنها در مراحل مختلف فنولوژی نیز برای مدیریت درست مرتع و بهره‌برداری اصولی از ظرفیت چرای آن در زمان مناسب قابل استفاده است (Arzani et al., 2005). این اطلاعات در پیش‌بینی کمبودهای مواد غذایی و همچنین ارزیابی احتیاجات مکمل تغذیه‌ای دام‌های چراکننده از مرتع نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (Pinkerton, 1996). (Arzani et al., 2006) تغییرات ارزش غذایی علوفه پنج گونه مرتعی را در مناطق مختلف اقلیمی و مراحل مختلف فنولوژیکی مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که تأثیر مراحل فنولوژیکی بر کیفیت علوفه، بیشتر از اثر اقلیم و گونه‌های گیاهی است. آنها همچنین نشان دادند که پروتئین خام و ADF مهمترین فاکتورهای تعیین ارزش غذایی علوفه هستند. بررسی‌های دیگر (Heshmati et al., 2006; Arzani et al., 2010; Behnamfar et al., 2009) نیز نشان دادند که ارزش غذایی و کیفیت علوفه گیاهان مرتعی در مرحله رشد رویشی بیشتر از

مواد و روش‌ها

معرفی گونه: *Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C.

A. Mey. موسوم به قیچ و کل قیچ از تیره اسفند (*Zygophyllaceae*) است. گیاهی پایا، درختچه‌ای، ایستاده، چوبی به ارتفاع ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر است که گاهی تا ۲ متر می‌رسد و از قاعده منشعب است، اندام‌های جوان پوشیده از کرک‌های فلسی شکل زودریز، دارای شاخه‌های کوتاه پوشیده از برگ و گل، قطر تاج حدود یک متر، ساقه به رنگ سبز مات،

متماایل به آبی، پرشاخه، در برخی منابع (Akhiani, 1992) این گونه را معادل *Z. eurypterum* معرفی کرده‌اند. این گونه گیاهی غالباً در نواحی خشک و بیابانی ایران و تورانی و در سطوح کمتری در ناحیه رویشی خلیج و عمانی می‌روید. مراحل فنولوژی در ناحیه رویشی خلیج و عمانی در حدود یک ماه زودتر از ناحیه رویشی ایران و تورانی اتفاق می‌افتد (Moghimi, 2005).



شکل ۱- نقشه پراکنش *Z. atriplicoides* در ایران (Moghimi, 2005)

بازدید از عرصه‌های طبیعی در طی بهار و تابستان سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ ثبت شد. به فاصله هر ۲ هفته یک‌بار از عرصه‌های رویش بازدید بعمل آمده و مراحل رشد گیاه یادداشت شد. در زمان بازدیدهای صحرائی، همراه با نام گونه‌های گیاهی غالب در منطقه، تاریخ ظهور برگ‌های اولیه، زمان حداکثر رشد رویشی، گلدهی، بذردهی و ریزش کامل بذرها برای گیاه اصلی ثبت شد.

ارزیابی کیفیت علوفه: پنج شاخص اصلی کیفیت علوفه شامل درصد نیتروژن خام (N)، درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)، درصد همی‌سلولز و لیگنین (NDF)، درصد ماده خشک (DM)، و درصد خاکستر (Ash) اندازه‌گیری شدند. به این منظور چهار تکرار از نمونه‌های گیاهی، از هر یک از مراحل رشد رویشی، گلدهی و بذردهی گیاه قیچ از

اندازه‌گیری‌های خاک‌شناسی: برای انجام مطالعات

خاک‌شناسی، چهار نمونه (۴ تکرار) یک کیلوگرمی خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری از رویشگاه اصلی گونه قیچ تهیه شد. در شرایط آزمایشگاه، ۷ فاکتور اصلی خاک‌شناسی یعنی بافت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری شد. میزان کل مواد آلی خاک به روش تیتراسیون با نمک مور تعیین گردید. بافت خاک با توجه به درصد نسبی شن، سیلت و رس و با استفاده از مثلث بافت خاک به روش بین‌المللی تعیین شد، ولی در مورد سایر فاکتورها برای تعیین قابلیت‌ها و محدودیت‌های سایت از نظر خاک‌شناسی، خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک با استانداردهای کیفیت خاک (Jafari Haghghi, 2003) مقایسه گردید.

بررسی‌های فنولوژی: مراحل رشد سالانه گیاه با انجام

Bromus kopetdaghensis Astragalus squarosus Bunge., Drober., *Convolvulus bracteata*, *Festuca ovina* L., *Hedysarum kopetdagi* Boiss., *Kochia prostrata* (L) Schrad, *Kochia sp*, *Krashninkovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Onobrychis sp*, *Phalaris minor* Retz, *Salsola arbusculiformis* Drob., *Salsola sp*, *Stachys trinervis* Aitch. & Hemsl, *Stipa barbata* Desf, *Stipa hohenakeriana* Trin. & Rupr., *Stipa turkestanica* *Atriplex canescens* (Push) Nutt (کاشته شده).

ب- خصوصیات خاکشناسی: از مقایسه نتایج مربوط به بررسی خاک محل رویش گیاه *Z. atriplicoides* در منطقه (جدول ۲) مشخص شد که این گیاه بر روی خاکهایی با بافت سیلتی-رسی لوم و سیلتی-لوم، قلیایی ضعیف و غیرشور می‌روید. خاک محل رویش این گیاه دارای مقدار زیادی پتاسیم و به لحاظ نیتروژن فقیر، ماده آلی فقیر تا متوسط و حاصل‌خیزی کم است. خاک مرتع از نظر مقدار فسفر قابل‌دسترس گیاهان نیز دارای محدودیت زیاد است.

ج- فنولوژی قیچ و ارتباط آن با عوامل اقلیمی

رویشگاه: آمار ۱۲ ساله دما و بارندگی ایستگاه تنگه ترکمن نشان داد که میزان بارندگی سالانه در رویشگاه این گونه ۳۴۴/۵ میلی‌متر، دمای متوسط سالانه ۱۴/۸ درجه سانتی‌گراد و حداقل و حداکثر مطلق دمای سالانه به ترتیب ۱۴/۸- و ۴۱/۵ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه خشک سرد و بر اساس روش دومارتن نیمه‌خشک و دوره خشکی از اوایل اردیبهشت‌ماه تا آخر آبان است (شکل ۳).

از مقایسه مراحل رشد سالانه این گیاه با متوسط شرایط اقلیمی مندرج در جدول ۳ مشاهده می‌شود که مرحله شروع رشد این گونه در اوایل فروردین‌ماه یعنی زمانی که خاک به سبب ریزش‌های زمستانه دارای رطوبت کافی است و متوسط بارندگی بیشترین مقدار (حدود ۴۵ میلی‌متر) را در سال دارد و درجه حرارت هوا و خاک رو به افزایش است، اتفاق می‌افتد. دوره فعال رشد رویشی این گیاه در نیمه دوم فروردین و در طی اردیبهشت یعنی در دمای متوسط روزانه بین ۱۰ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد بود.

عرصه‌های طبیعی محل رویش آنها، تهیه و در داخل پاکت‌های کاغذی مجزا قرار داده شد. برای افزایش دقت آزمایش، نمونه‌های هر تکرار حداقل از پنج پایه گیاه مجزا جمع‌آوری شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه در داخل آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ روز خشک شدند، سپس توسط دستگاه آسیاب مولینکس به قطعات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر خرد و برای اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی آماده شدند. کلیه آزمایش‌ها با سه تکرار و براساس روش AOAC^۱ (۱۹۹۰) انجام و در صورت ابهام در نتایج آزمایش تکرار گردید. درصد ADF به روش Van Soest (۱۹۶۳) اندازه‌گیری شد. مقدار پروتئین خام از طریق اندازه‌گیری نیتروژن توسط دستگاه کجلدال^۲ تعیین شد. سپس با استفاده از فرمول زیر درصد پروتئین خام (CP^۳) محاسبه گردید: $CP = 6/25 \times N$ که در اینجا N، درصد نیتروژن خام است.

مقدار انرژی متابولیسمی با استفاده از معادله ارائه شده توسط کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا^۴ (۱۹۹۰) محاسبه شد.

$$ME (Mj/kg) = 0.17 DMD - 2$$

به منظور تعیین درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) از فرمول ادی و همکاران (Oddy et al., 1983) کمک گرفته شد، در این فرمول ME بر حسب مگاژول بر کیلوگرم است.

$$DMD = 83/58 - (0.824 ADF + 2/626 N)$$

نتایج

الف- پراکنش جغرافیایی و گیاهان همراه: نتایج

حاصل از بررسی‌های صحرائی نشان داد که رویشگاه‌های اصلی گیاه *Z. atriplicoides* در استان خراسان شمالی (شکل ۲)، در محدوده ارتفاعی ۶۸۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و شیب‌های صفر تا ۱۰۰ درصد، در کلیه جهت‌های شیب و مناطق تپه‌ماهوری است (جدول ۱). سازند زمین‌شناسی محل رویش این گیاه کنگلومرا، مارن، شیل و ماسه سنگ، و متوسط دمای سالانه در رویشگاه‌های این گونه ۸ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۲۶۰ تا ۳۸۰ میلی‌متر متغیر بود.

گونه‌های مرتعی عمده همراه در رویشگاه‌های قیچ عبارت

بودند از: *Artemisia kopetdaghensis* Krasch, *Artemisia sieberi* Besser, *Artemisia turkestanica* Gand,

1 Association of Official Analytical Chemists

2 Kejeldahl

3 Crude protein

4 Standard Committee of Agriculture



شکل ۲- پراکنش جغرافیایی رویشگاه‌های قیج در استان خراسان شمالی، مکان‌های رویش با علامت * مشخص شده‌اند

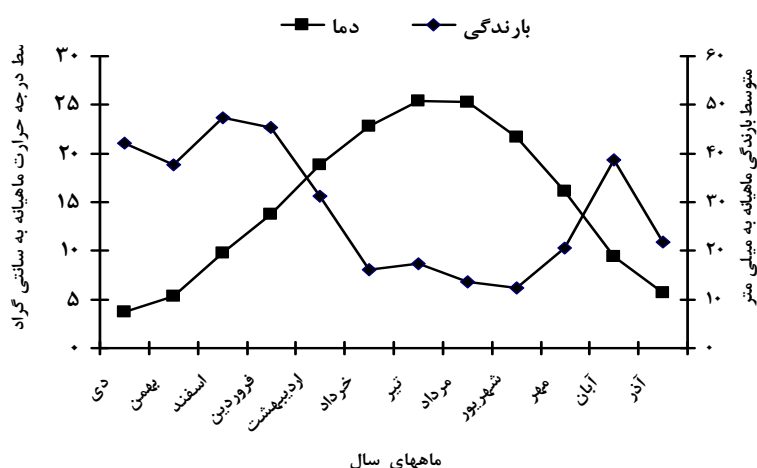
جدول ۱- برخی از ویژگی‌های رویشگاه‌های *Z. atriplicoides* در استان خراسان شمالی

متوسط بارندگی سالانه (°C)*	متوسط دمای سالانه (°C)*	جهت شیب	درصد شیب	ارتفاع m.a.s.l	سازند زمین شناسی	نوع مرتع	رویشگاه شاخص
۲۶۰	۱۴-۱۶	بدون جهت	تپه ماهوری	۶۸۳	کنگلو، مارن	قشلاق	بهکده رضوی
۲۶۰	۸-۱۰	بدون جهت	تپه ماهوری	۱۴۵۵	کنگلو، مارن	قشلاق	جامه در
۳۰۰	۸-۱۰	بدون جهت	کمتر از ۱۰٪	۱۳۵۴	گچ، مارن	قشلاق	دهقان حصار
۳۸۰	۱۰-۱۲	بدون جهت	متفاوت	۹۴۲	کنگلو، مارن	میان بند	فرق بزداغی
۲۶۰	۱۴-۱۶	مایل به غرب	تپه ماهوری	۶۹۴	کنگلو، مارن	میان بند	فرق پیش قلعه
۳۰۰	۸-۱۲	تمام جهات	۱۰ تا ۶۰	۱۰۳۱	کنگلو، مارن، شیل	میان بند	قلعه جق
۳۰۰	۸-۱۰	شمالی	۳۰ تا ۱۰۰	۱۱۰۱	کنگلو، مارن، ماسه سنگ	میان بند	شارق
۳۰۰	۸-۱۰	غربی	صفر تا ۱۰۰	۱۱۷۶	مارن، ماسه سنگ	قشلاق	شور علی

* متوسط دما و بارندگی سالانه با استفاده از خطوط تراز دمایی باران و دمای سالانه استان (Jankju et al., 2009) تعیین شد.

جدول ۲- برخی از خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک رویشگاه‌های *Z. atriplicoides* در استان خراسان شمالی

نیتروژن %	فسفر mg/kg	پتاسیم mg/kg	OC %	pH	EC ds/m	Sand %	Silt %	Clay %	نوع مرتع	نام سایت منتخب
۰/۰۷	۴/۲۰	۳۱۱/۶۷	۰/۹۷	۷/۷۰	۱/۲۳	۱۶	۵۲	۳۲	میان بند	فرق بزداغی، مانه
۰/۰۸۶	۳/۴	۳۳۰	۱/۲۰۵	۷/۶۶	۰/۹۶	۲۴	۵۲	۲۴	قشلاق	علی آباد گرمه



شکل ۳- نمودار آمبروترمیک ایستگاه تنگه ترکمن (۱۳۷۳-۱۳۸۵)

داشت، رسیدن بذرهای آغاز و ریزش بذرهای تا پایان مردادماه ادامه داشت. اندام هوایی این گیاه از اوایل شهریور به بعد خزان نموده و وارد مرحله خواب زمستانه شد.

دوره بذردهی نیز بطور هم‌زمان ویا اندکی پس از شروع دوره رشد رویشی در فروردین ماه شروع شد و بطور متناوب تا اواخر خرداد ادامه داشت. در اوایل تیرماه، که دمای مطلق حداکثر بیشترین مقدار (۴۱/۵ سانتی‌گراد) را در طول سال

جدول ۳- پدیده‌های فنولوژیکی سالانه گونه *Z. atriplicoides* Fisch. و ارتباط آن با پارامترهای اصلی اقلیم

ماه‌های سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
شروع رشد												
طول دوره رشد رویشی												
ظهور غنچه و گل												
بذردهی												
خواب زمستانه												
متوسط بارندگی سالانه (mm)	۴۵/۳	۳۱/۲۸	۱۶/۲۳	۱۷/۳	۱۳/۷	۱۲/۴	۲۰/۵	۳۸/۷	۲۱/۸	۴۲/۰۷	۳۷/۸	۴۷/۴۲
حداقل دمای مطلق (°C)	-۲/۲	۰	۰	۰	۰	۰	-۳	-۶/۶	-۱۴/۸	-۱۱/۲	-۱۳/۸	-۱۰
حداکثر دمای مطلق (°C)	۳۳/۵	۳۸/۵	۳۸/۵	۴۱/۵	۴۰/۵	۳۷	۳۳/۵	۲۷	۲۶/۵	۳۲/۵	۲۱/۵	۳۰
متوسط دمای سالانه (°C)	۱۳/۸	۱۸/۸	۲۲/۸	۲۵/۴	۲۵/۳	۲۱/۸	۱۶/۲	۹/۴	۵/۸	۳/۷	۵/۳	۹/۸

مرحله بذردهی به پایین‌ترین مقدار رسید، اما بیشترین تفاوت بین مرحله بذردهی با سایر مراحل بود. بیشترین مقدار درصد وزنی خاکستر نیز مانند پروتئین خام در مرحله رشد رویشی حاصل شد. مقدار ADF، که درصدی از بافت‌های گیاهی اختصاص یافته به دیواره سلولی منهای همی سلولز می‌باشد، در

د. بررسی کیفیت علوفه: نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی گیاه *Z. atriplicoides* (جدول ۴) نشان داد که از فاکتورهای بررسی شده، پروتئین خام بیش از همه تحت تاثیر فصل رویش بود. بیشترین مقدار پروتئین خام در مرحله رشد رویشی بوده که بتدریج در مرحله گل‌دهی کاهش یافت و در

گیاه افزایش یافت و در مرحله بذردهی بطور معنی‌داری افزایش یافت. درصد ماده خشک در مراحل مختلف فنولوژی تغییر معنی‌داری نداشت.

مرحله رشد رویشی کمترین مقدار بود و به تدریج با افزایش سن گیاه بیشتر شد. مقدار NDF، که نشان‌دهنده مقدار کربوهیدرات‌های اختصاص یافته به دیواره سلولی است، نیز تحت تاثیر مراحل رشد رویشی قرار داشته و با افزایش سن

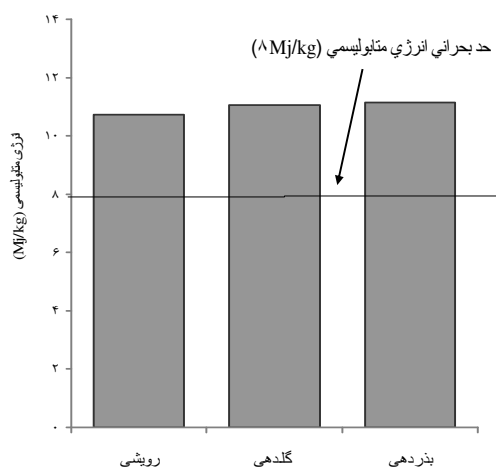
جدول ۴- کیفیت علوفه گونه *Z. atriplicoides* در مراحل مختلف فنولوژیکی

مرحله فنولوژی	CP	NDF	ADF	Ash	DM
رویشی	۲۰/۴۷ ^c	۱۵/۳۲ ^a	۱۲/۸۳ ^a	۲۳/۵ ^b	۹۲/۹۵ ^b
گلدهی	۱۳/۸۲ ^b	۲۱/۹۶ ^b	۱۴/۲ ^{ab}	۲۸/۴۹ ^c	۹۱/۷ ^a
بذردهی	۱۱/۸۵ ^a	۶۹/۴۰ ^c	۱۹/۵ ^b	۱۸/۶ ^a	۹۴/۶۸ ^c

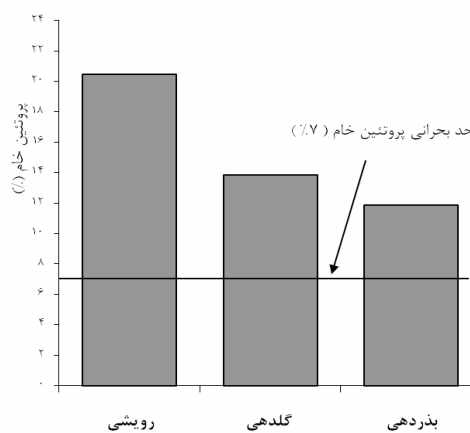
Cp = پروتئین خام، سلولز و همی سلولز و لیگنین = NDF، خاکستر خام = Ash
DM = ماده خشک، دیواره سلولی منهای همی سلولز = ADF

فاکتورها با حد بحرانی مورد نیاز برای نگهداری یک واحد دامی (Arzani, 2009) مشخص شد که هم پروتئین خام و نیز انرژی متابولیسمی گیاه قیچ در همه مراحل رشد، بیشتر از حد بحرانی مورد نیاز برای دام‌های مرتعی بودند (شکل ۴ ب).

مقدار پروتئین خام و انرژی متابولیسمی در برگ و سرشاخه‌های سال‌جاری گیاه قیچ در مراحل رشد رویشی، گلدهی و بذردهی اندازه‌گیری شد (شکل ۴). درحالی‌که پروتئین از ابتدا به انتهای فصل رشد کاهش چشمگیری داشت، اما انرژی متابولیسمی تغییر چندانی نکرد. از مقایسه این



(ب)



(الف)

شکل ۴- الف: مقایسه مقدار پروتئین خام و ب: مقدار انرژی متابولیسمی موجود در برگ گیاه قیچ با حد بحرانی مورد نیاز برای دام‌های مرتعی در مراحل مختلف فنولوژی

افتاد که درجه حرارت هوا و خاک افزایش یافته و خاک به سبب ریزش‌های زمستانه دارای رطوبت کافی بود. اوج مرحله گل‌دهی در اواسط اردیبهشت‌ماه، یعنی زمانی بود که با شروع دوره خشکی بارندگی نیز کمتر شده و حداکثر دمای روزانه افزایش یافت. در تپه‌های ماسه‌ای اطراف کاشان همبستگی

بحث و نتیجه‌گیری

سازگاری‌های اکولوژیک و خصوصیات رویشگاهی: در این تحقیق همبستگی زیادی بین مراحل فنولوژیک رشد گیاه قیچ و شاخص‌های اصلی اقلیم از قبیل دما و بارندگی مشاهده شد. شروع رشد رویشی در اوایل فروردین‌ماه یعنی زمانی اتفاق

آن در اراضی تپه ماهوری با شیب‌های کم (حداکثر ۶۰ درصد) و دامنه ارتفاعی از حداقل ۶۸۰ متر در بهکده رضوی تا حداکثر ۱۴۵۵ در اطراف روستای علی‌آباد شهرستان گرمه متغیر بود. بنابراین حضور آن در مناطق کم ارتفاع و مراتع حریم روستا باعث شده است تا به‌شدت تحت تاثیر چرای بی-رویه و خارج از فصل و بوته‌کنی قرار گیرد.

کیفیت علوفه؛ کیفیت علوفه گیاه قیچ از ابتدا به انتهای فصل رشد به طور معنی‌داری کاهش یافت. فاکتورهای ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، خاکستر و انرژی خام در ابتدای رشد بیشترین مقدار بود که بتدریج تا انتهای فصل رویش کاهش یافت؛ در عوض فاکتورهای فیبر، الیاف خام، ADF و NDF در طی این مدت افزایش یافت. این نتایج با یافته‌های سایر محققان (از جمله Arzani *et al.*, 2005; Abarsaji *et al.*, 2007; Mirdavoodi & Sanadgol, 2009; Hoveizeh & Shahmoradi, 2009) در خصوص اثر فصل رشد بر کیفیت علوفه گیاهان مرتعی هم‌خوانی دارد. Chen *et al.* (2001) نیز موثرترین عامل در تغییر کیفیت علوفه را مرحله رویشی دانسته‌اند که طی آن بیشترین اختلاف در مقدار پروتئین و دیواره سلولی منهای همی سلولز گیاه (ADF) بوجود می‌آید.

در این مطالعه نیز همانند بررسی‌های بر روی گیاهان مرتعی شرق استان گلستان (Heshmati *et al.*, 2006) و گیاهان مرتعی سارال کردستان (Arzani *et al.*, 2010) مشخص شد که مقدار پروتئین و انرژی متابولیسمی از ابتدا به انتهای فصل رشد کاهش چشمگیری می‌یابد؛ با این تفاوت که سطوح این متغیرها در گیاه قیچ همواره بالاتر از حد بحرانی مورد نیاز دام‌های مرتعی بود. معمولاً بیشترین انرژی متابولیسمی و پروتئین موجود در بافت گیاهان مربوط به مرحله ابتدایی دوره رشد می‌شود و هرچه گیاه بالغ‌تر می‌گردد از میزان انرژی آن کاسته می‌شود (Cordova *et al.*, 1978). این مسئله باعث می‌شود که علوفه مراتع در اوایل دوره رویشی نیاز پروتئینی و انرژی دام‌های مرتعی را تامین کند اما در مراحل پایانی رشد نیاز تغذیه‌ای دام‌ها برآورده نشده و نیاز به استفاده از مکمل‌های پروتئینی باشد (Bashari *et al.*, 2001). کاهش کیفیت علوفه گیاهان با افزایش سن به دلیل تغییر در نسبت اندام‌های گیاهی (Chemey & Hall, 1992) و افزایش بافت‌های نگهدارنده استحکامی مانند اسکلرانشیم است که از کربوهیدرات‌های ساختمانی مانند سلولز، همی سلولز و لیگنین تشکیل شده‌اند، که باعث افزایش فیبر گیاهان می‌شود

معنی‌داری بین درجه حرارت حداقل و حداکثر شبانه روز و مراحل فنولوژیکی رشد گیاه *Zygophyllum eichwaldii* مشاهده شد (Azarnivand & Dastmalchi, 2000). در حالی که گیاه قیچ در استان هرمزگان دوره رویش سالانه خود را از آبان‌ماه شروع می‌کند، اما سرد بودن دمای هوا در خراسان شمالی باعث شده‌است تا شروع دوره تا اوایل فروردین به تعویق بیفتد. در مقابل مراحل فنولوژیک مشاهده شده در این تحقیق شباهت زیادی با نتایج ارایه شده در منطقه‌ی توران در استان سمنان (Asghari, 1993) داشت، که می‌تواند به دلیل شباهت اقلیمی و نزدیکی جغرافیایی استان خراسان شمالی با این منطقه باشد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که علاوه بر خصوصیات ذاتی (ژنتیکی)، عوامل محیطی نیز می‌توانند تاثیر بسزایی در تاخیر یا تعجیل مراحل رشد و نمو سالانه گیاه قیچ داشته باشند (همچنین ببینید، Sadeghian *et al.*, 2004). در مطالعه حاضر همانند بررسی‌های سایر محققان (Najafi Tireh Shabankareh, 2004) مشاهده شد که برگ گیاه قیچ در اثر مواجهه با خشکی تابستان ریزش می‌کند، تا از تنش خشکی در امان بماند. بنابراین، گیاه قیچ را می‌توان یک گیاه خشکی‌گریز نامید تا خشکی پسند، زیرا این گیاه حساسیت زیادی به تغییرات اقلیمی و به‌ویژه خشکی دارد و با تغییر سریع مراحل فنولوژی از رویشی به زایشی و ریزش برگ‌ها در تابستان از مراحل سخت محیطی اجتناب می‌کند (Whitford, 2002).

از بررسی خصوصیات رویشگاهی گیاه قیچ (*Z. atriplicoides*) معلوم شد که این گیاه سازگاری زیادی برای رویش در خاک‌های سبک شنی، خاک‌های شور، سازندهای گچی مارنی، و خاک‌های فقیر از نظر نیتروژن و ماده آلی دارد. در حالی که Asghari (1993) خاک محل رویش گیاه قیچ را خاک سبک شنی تعیین کرده بود، اما در این مطالعه مشخص شد که این گیاه قادر است بر روی سازند کنگلومرا، مارن و گاهی ماسه سنگ نیز بروید. از مقایسه نتایج مربوط به بررسی خاک محل رویش گیاه *Z. atriplicoides* در منطقه با استانداردهای موجود برای رویش گیاهان (Jafari Haghghi, 2003) مشخص می‌شود که کمبود نیتروژن و ماده آلی بارزترین خصوصیت خاک رویشگاه قیچ است که ممکن است سبب ایجاد محدودیت در رشد آن گردد. بررسی‌های این پژوهش با یافته‌های قبلی (Asghari, 1993)، بخصوص در زمینه EC و pH خاک‌های عرصه رویش قیچ در استان سمنان مشابهت دارد. با وجودی که گیاه قیچ بندرت در اراضی صخره‌ای شیب‌دار نیز وجود داشت، اما رویشگاه اصلی

(George & Ogden, 1993).

انعطاف‌پذیری زیادی به شرایط نامساعد اقلیمی دارد و از طریق خزان برگ‌ها و یا تنظیم مراحل شروع و اتمام رشد قادر است در شرایط مختلف اقلیمی از مناطق خشک و سرد شمال خراسان تا اقلیم گرم و مرطوب حاشیه دریای عمان بروید، و (۴) کیفیت علوفه‌ای بالایی دارد زیرا ارزش پروتئینی و انرژی متابولیسمی آن بالاتر از حد بحرانی مورد نیاز دام‌های مرتعی است.

در مقابل برخی محدودیت‌های گیاه قیچ در مدیریت مرتع عبارتند از: (۱) به خشکی شدید، دمای شدید هوا و دمای یخبندان حساس بوده و برگ‌های آن خزان می‌کند از این رو منبع علوفه قابل اعتمادی در شرایط نامساعد محیطی محسوب نمی‌شود، (۲) رشد آن در خاک‌های شور و قلیا محدود است، (۳) به دلیل دارای بودن مزه‌ی گس و مواد ثانویه در برگ‌ها، ارزش خوشخوراکی و ارزش رجحانی کمی دارد.

با توجه به نتایج فنولوژی و کیفیت علوفه، و در شرایط مراتع شمال خراسان، بهترین زمان برای چرای دام از گیاه قیچ اواسط اردیبهشت تا نیمه تیرماه، و بهترین زمان تهیه بذر، اوایل مرداد ماه است. این تاریخ‌ها بسته به شرایط اقلیم و بارندگی، هر سال تا ۱۵ روز زودتر یا دیرتر خواهد بود.

علی‌رغم اینکه انرژی متابولیسمی و پروتئین اندازه‌گیری شده گیاه قیچ در همه فصل رشد بالاتر از حد بحرانی مورد نیاز برای دام‌های مرتعی بود، اما به‌نظر می‌رسد قضاوت بهتر در خصوص نیاز به تغذیه تکمیلی دام‌های مرتعی مستلزم بررسی‌های بیشتر در خصوص قابلیت هضم علوفه توسط دام نیز باشد. مشاهدات صحرایی در این آزمایش نشان داد که برگ و سرشاخه‌های گیاه قیچ تنها در ابتدای فصل چرا و به مقدار کم توسط بز مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه تنها در شرایط خشکسالی شدید و کمبود علوفه (مانند سال ۱۳۸۷) به عنوان رژیم غذایی اصلی دام‌های مرتع محسوب می‌شود. علت کاهش ارزش رجحانی گیاه قیچ در انتهای فصل رشد را می‌توان به کاهش ارزش غذایی و پروتئین، و افزایش مواد ثانویه نسبت داد، که موجب گس شدن مزه‌ی برگ‌ها می‌شود. از این رو، بررسی‌های بیشتر در خصوص ترکیبات شیمیایی برگ این گیاه به‌ویژه کل کربوهیدرات‌های محلول (TAC) می‌تواند علل کاهش ارزش رجحانی علوفه گیاه قیچ را توضیح دهد.

حضور گیاه درختچه‌ای قیچ در مراتع بسیار ارزشمند است زیرا این گیاه؛ (۱) در انواع رویشگاه‌ها از قبیل خاک‌های شنی، رسی و ماری می‌روید (۲) به چرای دام سازگاری زیادی دارد و در مراتع تخریب یافته حریم روستا یافت می‌شود، (۳)

منابع

- Abarsaji, Gh., Shahi, Gh. and Pasandi, M. 2007. Determination of forage quality of *Hedysarum coronarium* at different phenological stages. *Journal of Pajouhesh and Sazandegi* 78, 51-55.
- Abdollahpanah, N. 1999. Investigating the effects of times of seed harvesting and different salinity levels on seed germination and seedling growth of *Zygophyllum atriplicoides* in Fars Province. MSc. Thesis in Desert Management, Shiraz University, 117p.
- Akhiani, Kh. 1992. Flora of Iran No.7: *Zygophyllaceae*, Ministry of Jihad-e Sazandegi, Research Institute of Forest and Rangelands, 49p.
- AOAC, Association of Official Analytic Chemistic. 1990. Official methods of analysis, 15^{ed} Edition, Washington DC. Press, 65-69.
- Arzani, H. 2009. Forage quality and daily requirement of range grazing livestock, University of Tehran press, 350p.
- Arzani, H., Ahmadi, A., Azarnivand, H. and Jafari, A. 2006. Determination and comparison of forage quality of five rangeland species at different phenological stages. *Journal of Agricultural Science of Iran* 37, 2, 303-311.
- Arzani, H., Farazmand, S. and Erfanzade, R. 2005. Determination of unit animal daily forage requirement for sheep (zel race) grazing in Mazandaran rangelands (case study: west Mazandaran rangelands), *Iranian Journal of Natural Resources* 58 (2), 447-458.

- Arzani, H., Kaboli, S.H., Nikkhah, A., and Jalili, A. 2005. An introduction on the most important factors of range species for the determination of nutrient values. *Iranian Journal of Natural Resources* 57, 4, 777-790.
- Arzani, H., Piri Sahragard, H., Torkan, J., and Saedi, K. 2010. Comparison of phenological stages on forage quality of rangelands species in rangeland of Saral Kordestan, *Rangeland* 4, 2, 160-167.
- Asghari, H.R. 1993. Autecology of *Zygophyllum atriplicoides* in the Turan Habitat. MSC. Thesis, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources, 104p.
- Asghari, H.R. 1995. Investigating habitat conditions, age classes and distribution pattern of *Zygophyllum atriplicoides* in Turan region (Southeast of Shahrud). *Journal of Pajoohesh and Sazandeghi* 26, 38-41.
- Azernivand, H. and Dastmalchi, H. 2000. Phenology of four species in desert of Kashan, *Desert* 5, 2, 15-25.
- Behnamfar, K., Siadat, S.A. and Salehi Shoshtari, M.H. 2009. Comparison of nutritional values of important range species in semi-warm steppe rangeland of Khuzestan. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 16(1), 86-95.
- Chen, C.S., Wang, S.M., and Chang, Y.K. 2001. Climatic factors, acid detergent fiber, natural detergent fiber and crude protein contents in digitgrass. *Proceeding of the XIX International Grassland Congress, Brazil*.
- Cherney, J.H., and Hall, M.H. 1992. Determinants of forage quality. 150 pp.
- Cordova, F.J., Wallace, J., and Pieper, R.D. 1978. Forage for grazing animals, a review. *Journal of Rangeland Management*, 31(6), 430-438.
- George, R., and Ogden, Ph. 1993. What is an A.U.M.? Rangeland management specialists, School of Renewable Natural Resources, College of Agriculture, University of Arizona, p33.
- Heshmati, G.A., Baghani, M., and Bazrafshan, O. 2006. Comparison of nutritional values of 11 rangeland species in eastern part of Golestan province, *Journal of Pajuhesh and Sazandeghi* 73, 90-95.
- Hoseini, S.A., and Abarsaji, Gh.A. 2006. Phonological study on Seven native halophyte range plants species on Incheh-Broon station of Golestan province. *Journal of Pajoohes and Sazandeghi* 18(4), 87-92.
- Hoveizeh, H., and Shahmoradi, A.A. 2009. Autecology of *Cenchrus ciliaris* in Khuzestan province. *Iran. Iranian Journal of Range and Desert Research* 16(2), 200-208.
- Jafari Haghighi, M. 2003. Methods of soil analysis-sampling and important physical and chemical Analysis with emphasis on theoretical and applied principles, Neday Zahi press, 236p.
- Jankju, M. 2009. Range Improvement and Development, Jihad Daneshgahi Mashhad press, Mashhad, Iran, 239 p.
- Jankju, M., Mellati, F., and Bozorgmehr, A. 2009. Introduction and investigation of important range plants in the Nothern Khorasan Province. Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, 235p.
- Mirdavoodi, H.R., and Sanadgol, A.A. 2009. Study of preference value of range plants in key ranges of Anjedan rangelands of Markazi province. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 16(2), 190-199.
- Moghimi, J. 2005. Introducing some range plants suitable for range developments and improvements of Iran, Range Forest and Watershed Management Organization press, 669 p.
- Najafi Tireh Shabankareh, K. 2004. Phenological study on *Zygophyllum atriplicoides* in various hilly mountains of Hormozgan Province. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 11(1), 83-112.
- Oddy, V.U., Robards, G.E. and Low, S.G. 1983. Prediction of in-Vivo dry matter digestibility form the fiber and nitrogen. In: Robards, G.E., Packham, R.G., (Eds.), Content of a Feed, In Feed Information and Animal Production. Common Wealth Agricultural Bureux, Australia, pp. 295-298.
- Pinkerton B. 1996. Forage quality, crop and soil. Department of Environmental Science, College of Agriculture. Forest and Life Science, Clemenson University, USA. 480p

- Saadatfar, A., Barani, H., and Mesdaghi, M. 2007. An investigation on comparison of eight distance methods for density measurement in shrublands dominated by *Zygophyllum euryptherum* in Bardsir-Sirjan region. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 14(1), 183-192.
- Sadeghian, S., Tayebi Khorrami, M., and Habibian, S.H. 2004. Phenological study on four rangeland species at Dehbid site of Fars, *Iranian Journal of Natural Resources*, 57(2), 367-376.
- Saeedfar, M., and Raasti, M. 2000. Phonological study on important rangeland plants in Semirom region, Isfahan. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 7(2), 78-120.
- Salehi, H., and Hoveyzeh, H. 2001. Phonological study on native range plants on warm and semi warm steppe of Khuzestan province, *Journal of Pajooches and Sazandeghi* 14(3), 54-64.
- Standing Committee on Agriculture. 1990. Feeding Standard for Australian livestock ruminates. CSIRO, Australian, 265p.
- Van Soest, P.J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds, II, a rapid method for determination of fiber and lignin. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemists* 46, 829-835.
- Whitford, G.W. 2002. *Ecology of Desert Systems*. Academic Press, USA, 343p.

Autecology of *Zygophyllum atriplicoides* in the rangelands of Northern Khorasan province

M. Jankju^{1*} and F. Noedoost²

¹Associate Professor, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, I.R. Iran

² Faculty Member, Faculty of Science, Khatam Alanbia University, Behbahan, I.R. Iran

(Received: 16-Apr.2011 – Accepted: 19-Feb.2012)

Abstract

Ecological studies on range plants enhance our knowledge on the rangeland ecosystems which are useful for their planning and management. By doing field and laboratory experiments during 2008-2009, ecological conditions were studied in the main habitats of *Z. atriplicoides* in the rural and winter rangelands of Northern Khorasan province (NKP). Forage quality was also studied at different phenological stages. According to the results, *Z. atriplicoides* grows in the habitats with mean annual rainfall ranging from 260-380 mm, temperature 8-16 °C, and altitude 680-1200 meter a.s.l. Topography was as plains and rolling lands, with geologic formations being conglomerate, marl, shale and sandstone. Soil texture was silty loam, weak alkaline, and poor in phosphorus and nitrogen. Vegetative growth and flowering stages were simultaneously occurred at early April till early June, but seed ripening and shedding happened at late June-mid August. Toward the end of growing season, ADF and NDF increased while crude protein decreased, which led to a gradual decrease in forage quality. Ability for growing in different habitats – from cold dry to warm humid- and having protein content and metabolic energy higher than the critical level for rangeland livestock are the relative advantages, whereas significant leaf reduction in response to drought and heat stresses, inability for growing in saline lands and low palatability and preference values are the major disadvantage for *Z. atriplicoides* in the rangeland of Iran. The most suitable time for livestock grazing and seed collection of *Z. atriplicoides* in the NKP are May-June and July, respectively.

Keywords: Forage quality, Phenology, Habitat, Rangeland, Climate