Archive of SID

فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۲، شماره ۳، صفحه ۴۴۶-۴۳۶ (۱۳۹۴)

تأثیر شدت‌های مختلف برداشت بر میزان ذخائر کربوهیدرات‌های غیرساختاری بخش زیرزمینی دو گونه *Stipa hohenacheriana* و *Salsola laricina*

حسن براتی[۱]، علی طویلی[۲*]، حسین ارزانی[۳] و فرهنگ قصریانی[۴]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران،

پست الکترونیک: atavili@ut.ac.ir

۳- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۴- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۶

چکیده

میزان ذخائر کربوهیدرات‌های غیرساختاری در گیاهان میزان سلامتی گیاه و توانایی رشد مجدد را بعد از چرا نشان می‌دهد. تحقیق حاضر با هدف اینکه شدت‌های مختلف برداشت تا چه حد می‌تواند بر میزان ذخائر کربوهیدرات‌های محلول قسمت زیرزمینی گیاهان تأثیرگذار باشد، انجام شد. برای انجام تحقیق از یک سایت تحقیقاتی به مساحت یک هکتار در منطقه خشکه‌رود ساوه استفاده شد. گونه‌های مورد مطالعه شامل *Stipa hohenackeriana* و *Salsola larcina* بود. طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۶ چهار شدت برداشت شامل شاهد، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد بر روی ۴۰ پایه از هر گونه (به ازای هر تیمار ۱۰ پایه) اعمال گردید. نمونه‌برداری از پایه‌ها در دو مرحله پاییز و بهار انجام شد. مقدار کربوهیدرات‌های محلول نمونه‌ها با استفاده از روش فنل- اسیدسولفوریک اندازه‌گیری شد. به‌منظور انجام تحقیق، طرح آماری کرت‌های دو بار خرد شده در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی (CRD) به‌کار گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از آزمون مقایسه میانگین و گروه‌بندی دانکن استفاده گردید (با استفاده از نرم‌افزار SAS). با توجه به نتایج بدست آمده اثر گونه و فصل بر روی مقدار کربوهیدرات زیرزمینی هر دو گونه معنی‌دار شد. بررسی اثرات شدت‌های مختلف برداشت نشان داد که تیمارهای شاهد، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد به‌ترتیب میانگین‌های ۲/۷۵، ۲/۷۳، ۲/۶۴ و ۲/۵۱ را در دو گونه بخود اختصاص دادند و از نظر مقدار عددی با هم تفاوت داشتند اما اثر تیمارهای برداشت از نظر بررسی آماری معنی‌دار نشد. وجود رطوبت مناسب در فصل پاییز باعث رشد مجدد گونه *Stipa hohenackeriana* می‌شود که این زمان مصادف با بذردهی گونه *Salsola larcina* نیز می‌باشد. فصل بهار نیز مصادف با آغاز رشد رویشی دو گونه می‌باشد. این دلایل باعث تخلیه ذخائر کربوهیدرات بخش زیرزمینی دو گونه می‌شود که می‌تواند باعث شود اثر تیمارهای برداشت بر تغییر ذخائر کربوهیدرات بخش زیرزمینی دو گونه دیده نشود.

واژه‌های کلیدی: شدت‌های مختلف برداشت، ذخائر کربوهیدرات، بخش زیرزمینی، *Stipa hohenackeriana, Salsola larcina*.

مقدمه

حفظ پوشش گیاهی و بهره‌برداری اصولی از مراتع نیاز به مطالعه همه جانبه و شناخت عوامل مؤثر بر پایداری گیاهان دارد، یکی از عوامل مؤثر بر پایداری گیاهان آگاهی

www.SID.ir

Archive of SID

از وضعیت ذخائر غذایی گیاهان می‌باشد (زهدی، ۱۳۸۰). در مواردی که چرای دام شدید باشد مقدار ساخت و ساز مواد غذایی کاهش یافته و مقدار کمتری در اندام‌ها ذخیره می‌شود و در اثر همین کاهش ذخیره مواد غذایی، رشد اندام‌ها نیز کاهش می‌یابد (مقدم، ۱۳۸۶). کربوهیدرات‌های غیرساختاری (Non- Structural Carbohydrates) یکی از ذخائر غذایی مهم در گیاهان می‌باشند. این ترکیبات انرژی لازم را برای رشد و بقاء تمامی گیاهان فراهم می‌کنند (Slewinski & Braun, *2010*; Patrick *et al*, *2007*). هنگامی که گیاهان اجباراً به خواب می‌روند بقای آنها به ذخائر کربوهیدراتی گیاه وابسته است، گیاهانی که از ظرفیت بالای ذخائر کربوهیدرات بهره‌مند باشند، می‌توانند در شرایط نامطلوب محیطی مقاومت بالایی داشته باشند (Coskun *et al*, *2004*). از طرفی برخی از محققان از ارتباط ضعیف بین کربوهیدرات‌های ذخیره شده و ظرفیت رشد در گراس‌های چندساله خبر داده‌اند و بیان کرده‌اند که چنین ارتباطی بخوبی ثابت نشده است (Briske & Richards, *1995*; Sosebee *et al*, *2004*). این ذخائر نقش مهمی در گیاهان چندساله دارند و به گیاهان این شانس را می‌دهند که تنفس دائمی داشته باشند و بتوانند آسیب‌های بافتی بوجود آمده را جبران کنند (Landhausser & Lieffers, *2002*; Poorter *et al.*, *2010*). به‌طور مستقیم مهمترین اندام‌های ذخیره‌ای این ترکیبات شامل ریشه‌ها، غده‌ها، ریزوم‌ها، استولون‌ها، ساقه‌ها، شاخه‌ها، یقه‌ها و تاج پوشش گیاه است (ارزانی، ۱۳۸۸).

در زمینه کربوهیدرات‌های غیرساختاری، اثرات شدت‌های برداشت بر روی میزان این ترکیبات و سایر خصوصیات گیاهان محققان مطالعاتی انجام داده‌اند. مرادی و بصیری (۱۳۸۶) به مطالعه تغییرات ذخائر هیدرات‌های کربن غیرساختاری در سه مرحله فنولوژیکی در دو محل ذخیره یعنی ریشه و ساقه *Bromus tomentellus* در دو مکان چرای سبک و سنگین پرداختند. نتایج آنان نشان داد در مرحله رسیدن بذر گیاهانی که به‌صورت سبک چرا می‌شوند به‌طور معنی‌داری بیشتر از گیاهانی که تحت چرای سنگین هستند دارای ذخائر کربوهیدرات‌های غیرساختاری در ریشه و ساقه می‌باشند. همچنین بین دو محل ذخیره مورد مطالعه یعنی ساقه و ریشه در مکان‌های مورد مطالعه با ضریب احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت، به‌گونه‌ای که میزان ذخائر کربوهیدرات غیرساختاری در ریشه به‌طورمعنی‌داری بیش از ساقه بود. تغییرات درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب در سه گونه *Bromus tomentellus, Agropyron intermedium* و *glomerata Dactylis* مورد مطالعه قرار گرفت، نتایج نشان داد که اثرات اصلی و اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی بر درصد کربوهیدرات‌های محلول معنی‌دار می‌باشد (چاره‌ساز و همکاران، ۱۳۸۹). احمدی و همکاران (۱۳۹۱) اثر مقادیر مختلف بهره‌برداری (۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵) را بر تولید علوفه و شادابی گونه *Festuca ovina* بررسی کردند، نتایج حکایت از آن داشت که اثر سال، شدت‌های مختلف برداشت و اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت بر روی تولید علوفه و شادابی گونه *F. ovina* در سطح یک درصد معنی‌دار است. با افزایش شدت برداشت به میزان ۷۵ درصد میانگین تولید و شادابی از لحاظ آماری به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. با توجه به نتایج حاصل میزان شدت برداشت برای گونه *F. ovina* در این منطقه، به میزان ۵۰ درصد پیشنهاد شد تا ضمن حفاظت خاک، سلامتی و شادابی این گونه نیز در طول سال‌های برداشت حفظ شود. بررسی اثرات برش (۰ و ۳ سانتی‌متر) و تکرار آن بر محتوای ذخائر کربوهیدرات *Zoysia japonica* از سوی Takahashi و همکاران (۱۹۹۹) نشان داد که برش‌های غیرمکرر مقاومت گیاه را به دلیل کاهش ذخائر کربوهیدرات کاهش می‌دهد. Dhar و همکاران (۲۰۰۱) اثر قطع را بر ویژگی‌های ریخت‌شناسی و میزان کربوهیدرات غیرساختاری در گونه *Cymbopogon jawarancusa* مطالعه کردند، نتایج حکایت از آن داشت که غلظت کربوهیدرات‌های غیرساختاری در برش‌ها کاهش پیدا کرده، اما اثر برش سال قبل بر کربوهیدرات‌های غیرساختاری در ابتدای مرحله رشد سال بعد چندان مهم نبود. بررسی تغییرات فیزیولوژیکی گونه

www.SID.ir

Archive of SID

Festuca arundinaceae تا مرحله پنج برگی حکایت از آن داشت که حذف برگ در مرحله چهار برگی باعث می‌شود غلظت کربوهیدرات محلول ۳۰٪ بالاتر از حذف برگ در مرحله دو برگی رشد مجدد باشد (Donaghy *et al, 2008*). Uleberg و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی که بر روی اثرات حذف برگ (شاهد، ۳ و ۷ سانتی‌متر) بر وضعیت کربوهیدرات جوانه‌ها و رشد شبدر سفید (*Trifolium repens*) انجام دادند، نتیجه گرفتند که برگ‌زدایی با شدت بالا در طول فصل رشد منجر به کاهش غلظت ذخائر کربوهیدرات پاییز می‌شود و میزان بقای استولن را در زمستان کاهش می‌دهد. به‌منظور بررسی کیفیت علوفه سورگوم یکی از فاکتورهایی که در نظر گرفته شد تعیین مقدار کربوهیدرات‌های ساختاری (Structural Carbohydrates) و غیرساختاری بود (Goff, 2010). اثرات توقف مدیریت بر روی ذخائر کربوهیدرات گیاهان موجود در دو منطقه رها شده و رها نشده توسط Janecek و همکاران (۲۰۱۱) بررسی گردید، نتایج نشان داد که بین فورب‌ها و گندمیان دو منطقه از نظر خواص کربوهیدرات ذخیره شده تفاوت وجود دارد. همچنین در دو منطقه غلظت کربوهیدرات گراس‌ها نسبت به فورب‌ها پایین‌تر بود. Campbell و همکاران (۲۰۱۲) به‌منظور بررسی ارتباط بین مقدار عناصر مغذی و مقدار کربوهیدرات ریزوم‌های گیاه *Talassia dinum* مقدار نیتروژن برگ، فسفر برگ و کربوهیدرات ریزوم‌ها را اندازه‌گیری کردند. نتایج آنان نشان داد که بین عناصر مغذی گیاهان و مقدار کربوهیدرات ریزوم به نوعی همبستگی معنی‌دار معکوس وجود دارد؛ یعنی مقدار بالای عناصر مغذی، کربوهیدرات با مقدار کم را نشان می‌دهد و بعکس.

بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده و مطالعات قبلی که در این زمینه انجام شده می‌توان به اهمیت مطالعه تغییرات ذخائر هیدرات‌های کربن که از فاکتورهای مهم و تأثیرگذار بر روی وضعیت فیزیولوژیکی و فنولوژیکی گیاهان مرتعی می‌باشد و در حفظ بقاء، تأمین انرژی رشد مجدد گیاهان و کیفیت علوفه تولیدی نقش بسزایی دارد، پی‌برد و از این فاکتور به‌عنوان یک ابزار اساسی در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح چرا در مراتع در راستای بهبود وضعیت مراتع استفاده کرد. هدف از تحقیق حاضر نیز شبیه‌سازی شدت‌های مختلف برداشت (چرای شبیه‌سازی شده: Simulation Grazing) به‌منظور روشن ساختن اثر آنها در روند تغییرات ذخائر کربوهیدرات در گیاهان مرتعی بود.

مواد و روش‌ها

– معرفی منطقه مورد مطالعه

سایت خشکه‌رود یک منطقه استپی بوده و در ۵۵ کیلومتری شمال‌شرق شهرستان ساوه واقع شده است. طول و عرض جغرافیایی محل به‌ترتیب ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه، ۳۵ درجه و ۲۶/۷ دقیقه، ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۴۰۰ متر، میانگین بارندگی ۲۱۰/۷ میلی‌متر و دمای متوسط ۱۹/۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. خاک منطقه جزء خاک‌های قهوه‌ای فرسایش یافته بوده و مواد تشکیل‌دهنده اولیه آنها آبرفتی قدیمی است. بافت خاک سطحی سیلتی– رسی– لومی، عمق خاک زیاد بوده و pH خاک ۷/۳ و فاقد شوری می‌باشد. سیمای پوشش گیاهی منطقه بوته‌زار– علفزار، که از لحاظ فیزیونومی تیپ غالب منطقه *Artemisia seberi- Stipa hohenackeriana* می‌باشد.

– معرفی گونه‌های مورد مطالعه

– گونه *Stipa hohenackeriana* Trin & Rupr: گیاهیست پایا که از خانواده گندمیان (Gramineae) می‌باشد (Benson, 1974). در خاک‌های بسیار کم‌عمق تا عمیق، در انواع بافت‌ها، بدون شوری و کمی قلیایی (pH بین ۷/۸ تا ۸/۷) و مقدار آهک بسیار متغیر از حداقل ۰/۴۱ تا ۲۹/۵ درصد رشد می‌کند (آذرنیوند و زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۷). پراکنش این گونه در افغانستان، ایران، عراق، ترکستان، سیبری و چین می‌باشد (Freitag, 1985).

– گونه *Salsola laricina*: گیاهی چندساله از خانواده اسفناجیان (Chenopodiaceae)، به بلندی ۲۵ تا ۶۰ سانتی‌متر، منشعب، پوشیده از کرک زبر و اغلب روی دامنه‌های بخش دشتی و یا کوهستانی منطقه ایران و تورانی

www.SID.ir

Archive of SID

دیده می‌شود. پراکندگی جغرافیایی آن اروپا، ترکیه، ایران و قفقاز آسیای مرکزی است (نمونه تیپ از آسیای مرکزی). پراکندگی آن در ایران شمال، شمال‌غرب، غرب و مرکز می‌باشد (اسدی، ۱۳۸۰).

- روش تحقیق

ابتدا با مطالعه و بررسی کارشناسی مراتع منطقه خشکه‌رود ساوه یک ناحیه مناسب و کلیدی با مساحت ۱ هکتار انتخاب، سپس محدوده سایت توسط سیم خاردار، فنس و پایه‌های بتنی مشخص و محصور گردید. به‌منظور اعمال برداشت به‌صورت مصنوعی که هدف شبیه‌سازی چرا بود، از هریک از گونه‌های مورد مطالعه *St. hohenackeriana* و *Sa. larcina* ۴۰ پایه متوسط و هم‌اندازه در داخل منطقه قرق انتخاب و توسط تابلوهای آلومینیومی شماره‌گذاری و متمایز گردیدند. حد بهره‌برداری‌های مورد نظر شامل شاهد، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد برداشت بود. از ۴۰ پایه انتخاب شده برای هر گونه، ۱۰ پایه به هر تیمار اختصاص داده شد. تیمارهای مورد نظر در طول دوره رشد گیاهان که مصادف با دوره فصل چرای منطقه نیز بود در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ هر سال بر روی گونه‌های منتخب اعمال گردید. برداشت به‌صورت دستی و توسط قیچی باغبانی در طول فصل چرا در سه تکرار و با فاصله یک ماه انجام شد (جدول ۱).

جدول ۱- درصدهای برداشت از گونه‌های مورد مطالعه طی فصل چرا

درصد برداشت (تیمار)	برداشت اول	برداشت دوم	برداشت سوم	علوفه باقیمانده
شاهد	-	-	-	-
۲۵	۸	۸	۹	۷۵
۵۰	۱۶	۱۶	۱۸	۵۰
۷۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵

بعد از اعمال تیمارهای برداشت مطالعات مربوط به ذخائر کربوهیدرات‌های محلول در دو فصل پاییز (پایان دوره رویش) و بهار (ابتدای فصل رویش) انجام شد. برای انجام نمونه‌برداری در فصل پاییز پنج پایه گیاهی از هر تیمار به‌طور تصادفی انتخاب، سپس ریشه گیاه مورد نظر با وسایل مناسب کاملاً از خاک بیرون آورده شد. پایه‌های دو گونه *St. hohenackeriana* و *Sa. larcina* از طوقه گیاه به فاصله ۵ سانتی‌متری قطع و به‌طور مجزا در پاکت‌های دارای مشخصات قرار داده شدند. از آنجایی که مقدار کربوهیدرات‌های محلول در طول روز دارای نوسان است، از این‌رو برای اعمال یکنواختی در نمونه‌گیری، نمونه‌برداری از گیاهان در یک ساعت مشخص (بین ساعت ۱۲-۱۰) از روز انجام شد. برای قطع تنفس، نمونه‌ها بلافاصله با استفاده از یخ در دمای زیر صفر درجه قرار گرفتند و به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از جدا کردن خار و خاشاک و خاک بمدت ۴۸ ساعت در آون با درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از خشک شدن، نمونه‌ها به‌طور مجزا آسیاب شدند. سپس از هر نمونه پودر شده ۰/۵ گرم برداشته شد. در نهایت برای تعیین مقدار کربوهیدرات محلول در آب از روش Kochert (۱۹۷۸) یا همان روش فنل- اسیدسولفوریک استفاده گردید. لازم به ذکر است برای انجام نمونه‌برداری در فصل بهار نیز روش نمونه‌برداری و آزمایش به‌صورتی که ذکر شد، بود.

- روش آماری مورد استفاده

به‌منظور انجام تحقیق و اطمینان از صحت مطالعات انجام شده از طرح آماری کرت‌های دو بار خرد شده در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی (CRD) استفاده شد. در این طرح فاکتور اصلی تیمار شدت برداشت با ۴ سطح صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد و فاکتورهای فرعی فصل و گونه در نظر گرفته شد. تکرار هم ۵ پایه برای هر تیمار در هر گونه

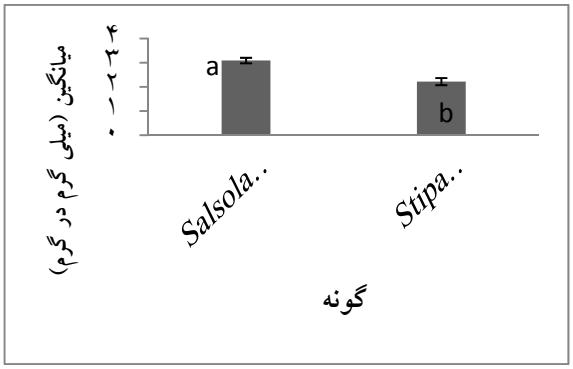
www.SID.ir

Archive of SID

برای هر فصل بود. طرح آماری فوق در نرم‌افزار آماری SAS پیاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از آزمون مقایسه میانگین و گروه‌بندی دانکن استفاده شد.

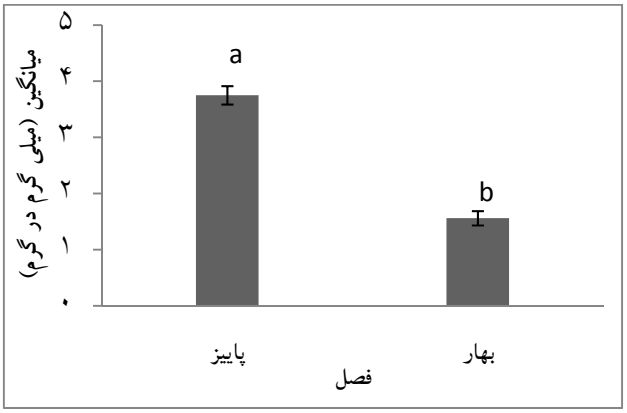
نتایج

نتایج مقایسه بین دو گونه نشان می‌دهد که گونه بوته‌ای *Salsola laricina* دارای ذخائر کربوهیدرات محلول بالاتری در بخش زیرزمینی است و میانگین آن ۰/۱۱± ۳/۰۹ می‌باشد که گروه a گروه‌بندی دانکن را به‌خود اختصاص داده است. گونه گندمی *Stipa hohenackeriana*هم در گروه b دانکن قرار گرفته است و میانگین ذخائر زیرزمینی آن ۰/۱۴± ۲/۲۲ می‌باشد. بنابراین اثر گونه بر ذخائر زیرزمینی کربوهیدرات‌های محلول در سطح خطای ۵ درصد و با اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار شده است (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه میانگین و گروه‌بندی دانکن اثر گونه بر ذخائر کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی دو گونه تحت بررسی

بررسی اثر فصل نشان می‌دهد که میانگین ذخائر زیرزمینی کربوهیدرات‌های محلول در فصل پاییز (a۰/۱۶± ۳/۷۵) به‌طور معنی‌داری بیش از فصل بهار (b۰/۱۲± ۱/۵۶) بوده و در سطح خطای ۵ درصد با اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار شده است (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین و گروه‌بندی دانکن اثر فصل بر ذخائر کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی دو گونه تحت بررسی

در ادامه نتایج بالا می‌توان به این مطلب نیز اشاره داشت که ذخائر زیرزمینی گونه *Sa. laricina* در هر دو فصل پاییز و بهار بالاتر از گونه *St. hohenackeriana* بوده است (جدول 2).

جدول ۲- میانگین کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی دو گونه مورد مطالعه در هر دو فصل پاییز و بهار

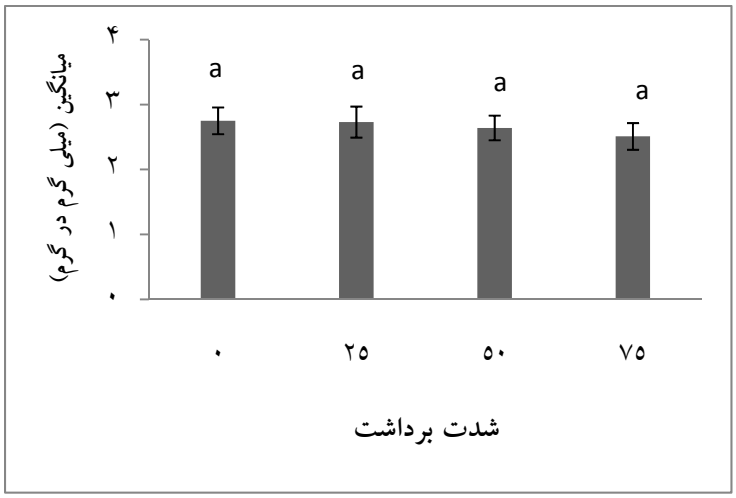
گونه	فصل	میانگین (میلی‌گرم در گرم)
Salsola laricina	پاییز	۳/۱۸±۰/۱۹
	بهار	۳±۰/۱۲
Stipa hohenackeriana	پاییز	۲/۳۲±۰/۲۳
	بهار	۲/۱۲±۰/۱۷

نتایج حاصل از بررسی اثرات شدت‌های مختلف برداشت اعمال شده بر ذخائر زیرزمینی هر دو گونه که هدف

www.SID.ir

Archive of SID

اصلی این مطالعه نیز بود، حکایت از آن دارد که تیمارهای اعمال شده از نظر بررسی آماری انجام شده اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. هر چند که تیمارهای ۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد به‌ترتیب مقادیر ۲/۷۵ ±۰/۲a، ۲/۷۳ ±۰/۲۳، ۲/۶۴ ±۰/۱۹ و ۲/۵۱ ±۰/۲ را بخود اختصاص داده‌اند و بین میانگین ذخائر آنها اختلاف ناچیزی وجود دارد اما این اختلاف به حدی نیست که اثرات بین تیمارها معنی‌دار باشد. بنابراین می‌توان این گونه بیان کرد که اثرات تیمارهای مختلف برداشت بر ذخائر کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی گونه بوته‌ای *Sa. laricina* و گونه گندمی *St. hohenackeriana* در سطح خطای ۵ درصد معنی‌دار نشده است (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین و گروه‌بندی دانکن اثر شدت برداشت بر میزان ذخائر کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی دو گونه تحت بررسی

همچنین نتایج نشان می‌هد که از نظر میزان ذخائر کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی، گونه *Sa. laricina* در بین تمامی تیمارهای اعمال شده نسبت به گونه *St. hohenackeriana* دارای وضعیت بهتری است (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی دو گونه مورد مطالعه در چهار تیمار برداشت اعمال شده

گونه	شدت برداشت	میانگین (میلی‌گرم در گرم)
Salsola laricina	۰	۳/۱۳±۰/۱۳
	۲۵	۳/۴۹±۰/۲۹
	۵۰	۲/۸۴±۰/۱۴
	۷۵	۲/۹۲±۰/۲۵
Stipa hohenackeriana	۰	۲/۳۸±۰/۳۶
	۲۵	۱/۹۷±۰/۱۶
	۵۰	۲/۴۴±۰/۲۷
	۷۵	۲/۰۹±۰/۳۴

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

بر اساس نتایج بدست آمده از تحقیق، مشخص شد که گونه بوته‌ای *Salsola laricina* دارای ذخائر کربوهیدرات محلول بالاتری در بخش زیرزمینی نسبت به گونه گندمی *Stipa hohenackeriana*می‌باشد. بررسی اثر فصل نیز نشان داد که میزان ذخائر زیرزمینی کربوهیدرات‌های محلول در فصل پاییز به‌طور معنی‌داری بیش از فصل بهار بوده است. بنابراین اثر گونه و فصل در سطح خطای ۵ درصد و با اطمینان ۹۵ درصد بر میزان کربوهیدرات ذخیره شده در بخش زیرزمینی معنی‌دار گردید. نتایج بدست آمده با توجه به مطالعات قبلی که در این زمینه انجام شده مشخص و واضح است و با آنها مطابقت دارد. اثرات اصلی و اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی بر درصد کربوهیدرات‌های محلول در مطالعه‌ای که چاره‌ساز و همکاران (۱۳۸۹) انجام دادند، معنی‌دار شد. یکی از فاکتورهای مؤثر بر میزان ذخائر کربوهیدرات، فرم رویشی (گراس، فورب و بوته) می‌باشد (زهدی، ۱۳۸۰). همچنین تحقیقات انجام شده توسط Baghestani Meybodi و همکاران (۲۰۰۵)، Gharehdaghi و همکاران (۲۰۰۷)، Arzani و همکاران (۲۰۰۷) و هوشمند مؤید و همکاران (۱۳۸۸) بر روی گونه‌های مرتعی از فرم‌های رویشی متفاوت حکایت از آن داشت که میزان ذخائر در بین گونه‌های مورد مطالعه متفاوت و در مراحل مختلف فنولوژیکی دارای نوسان می‌باشد. همان‌طور که ذکر شد نتایج بررسی اثر فصل نشان داد که فصل بهار (ابتدای دوره رویش) نسبت به پاییز (پایان دوره رویش) دارای مقدار ذخائر زیرزمینی پایین‌تری می‌باشد. در این زمینه Vallentine (۱۹۹۰) بیان می‌کند در بسیاری از گیاهان حداقل مقدار ذخیره در طی مراحل اولیه رشد می‌باشد. Griggs و همکاران (۲۰۰۵) و Downing و Gamroth (۲۰۰۷) هم در مطالعات خود بیان کردند که این ترکیبات علاوه بر نوسان روزانه دارای نوسان فصلی نیز می‌باشند. با شروع فصل بهار، محتویات هیدرات‌های کربن از سال قبل شروع به کاهش می‌کند که این ذخیره برای حمایت رشد جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد (Holcheck *et al, 2005*). در مطالعه انجام شده نیز چنین نتیجه‌ای بدست آمده است، یعنی با شروع فصل بهار که مصادف با شروع رشد رویشی می‌باشد، ذخائر زیرزمینی برای حمایت از رشد جدید مورد استفاده قرار گرفته‌اند و نسبت به فصل پاییز دچار کاهش شده‌اند.

همان‌طور که در قبل بیان شد مهمترین و اصلی‌ترین هدف این تحقیق بررسی اثر شدت‌های مختلف برداشت شده بر میزان ذخائر کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی دو گونه *Sa. laricina* و *St. hohenackeriana* بود. نتایج حاصل از بررسی اثرات شدت‌های مختلف برداشت بر میزان ذخائر کربوهیدرات بخش زیرزمینی هر دو گونه حکایت از آن داشت که بین تیمارهای اعمال شده از نظر بررسی آماری انجام شده اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در نتیجه با توجه به بررسی آماری انجام شده اثرات تیمارهای مختلف برداشت بر ذخائر کربوهیدرات‌های محلول بخش زیرزمینی گونه بوته‌ای *Sa.laricina* و گونه گندمی *St. hohenackeriana* در سطح خطای ۵ درصد و با اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار نشد. اما نتایج سایر محققان خلاف این نتیجه را ثابت می‌کند. بررسی اثرات ارتفاع قطع ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر بر ذخائر کربوهیدرات ریشه *Setaria anceps* نشان داد که بیشترین کاهش ذخائر کربوهیدرات در ارتفاع ۱۰ یا ۱۵ سانتی‌متر اتفاق افتاده است (Camargo *et al, 1985*). مطالعه انجام شده بر روی واکنش دو گونه *Festuca arundinacea* و *Lolium perenne* به شدت‌های مختلف برداشت حکایت از آن داشت که مقدار کربوهیدرات‌های محلول ذخیره‌ای در قاعده ساقه و یقه گیاه با افزایش شدت برگ‌چینی به‌خصوص در گونه *Festuca arundinacea* کاهش پیدا کرده است (Tavakoli, *1993*). بررسی Takahashiو همکاران (۱۹۹۹) بر روی اثرات برش‌های ۰ و ۳ سانتی‌متر و فراوانی آن بر محتوای ذخائر کربوهیدرات *Zoysia japonica* نشان داد که برش‌های مکرر مقاومت گیاه را به‌دلیل کاهش ذخائر کربوهیدرات کاهش می‌دهد. بررسی پاسخ فیزیولوژیکی گونه *Thalassia hemprichii* به شدت (۰، ۲۵ و ۷۵ درصد) و دفعات (۱ و ۳ بار) برداشت

www.SID.ir

Archive of SID

در یک دوره ۳۵ روزه نشان داد که چرای با درصد برداشت بالا در مقایسه با درصد برداشت پایین اثر منفی بر رشد ذخائر انرژی دارد (Eclof *et al., 2008*). تیمارهای قطع شاهد و ۳ سانتی‌متر بر وضعیت کربوهیدرات جوانه‌ها و رشد شبدر سفید (*Trifolium repens*) اعمال شد و نتیجه گرفته شده از این مطالعه این بود که قطع در طول فصل رشد منجر به کاهش غلظت ذخائر کربوهیدرات گونه مورد مطالعه در پاییز می‌شود و میزان بقای استولن در زمستان کاهش می‌یابد (Uleberg *et al., 2009*). اثرات توقف مدیریت چرا بر روی ذخائر کربوهیدرات اندام‌های گیاهان موجود در دو منطقه رهاشده (تحت چرای آزاد) و رهانشده (تحت چرای مدیریت شده) در طول یک فصل رویش از سوی Janecek و همکاران (۲۰۱۱) بررسی شد. نتایج حکایت از آن داشت که در پایان فصل رویش بین فورب‌ها و گندمیان دو منطقه از نظر خواص کربوهیدرات ذخیره شده نسبت به ابتدای فصل رویش تفاوت وجود دارد. بنابراین مشخص است که نتیجه بدست آمده از تحقیق انجام شده با نتایج مطالعاتی که به آن اشاره شد، مطابقت ندارد، زیرا نتایج تمامی این مطالعات نشان می‌دهد که افزایش شدت برداشت باعث کاهش ذخائر کربوهیدرات گیاهان می‌گردد. بنابراین می‌توان نتیجه بدست آمده از مطالعه انجام شده را در مقایسه با نتایج سایر محققان اینگونه توجیه کرد. در فصل پاییز وجود رطوبت مناسب باعث رشد مجدد در گونه *Stipa hohenackeriana* شده است و در گونه *Salsola larcina* مصادف با بذردهی می‌باشد. فصل بهار نیز مصادف با آغاز رشد رویشی دو گونه می‌باشد. تمامی این دلایل در واقع باعث تخلیه ذخائر کربوهیدرات بخش زیرزمینی دو گونه می‌شود که می‌تواند دلیل این باشد که تیمارهای برداشت نتواند اثر خود را بر تغییر ذخائر کربوهیدرات بخش زیرزمینی دو گونه نشان دهد. در واقع می‌توان این گونه بیان کرد که وقتی بنا بدلایل گفته شده ذخائر کربوهیدرات دو گونه کاهش می‌یابد این عامل باعث می‌شود اثر تیمارهای برداشت بر مقدار تغییر ذخائر کربوهیدرات دو گونه دیده نشود. اما شاید به این دلیل هم باشد. بنابراین تمامی مطالعات انجام شده‌ای که به آن اشاره شد، حکایت از آن داشتند که شدت‌های برداشت با درصد بالا باعث کاهش ذخائر کربوهیدرات‌های محلول می‌شوند، بنابراین مشخص است که شدت برداشت با درصد بالا یکی از فاکتورهای مؤثر بر کاهش ذخائر کربوهیدرات‌های محلول گیاهان بحساب می‌آید. اما نکته قابل توجه این است که مطالعات انجام شده در یک فصل رویشی انجام شده‌اند، پس شدت‌های مختلف برداشت باید بر این ترکیبات تأثیرگذار باشند، زیرا گیاه برای رشد مجدد از این ذخائر استفاده می‌کند و وقتی مقایسه بین پایه‌های شاهد و برداشت شده انجام می‌شود تفاوت در مقدار ذخائر نیز به طبع مشاهده می‌گردد، به این دلیل که گیاه هنوز فرصت جبران ذخائر از دست رفته را پیدا نکرده است. اما در شرایط سال به سال مشابه آنچه که در این مطالعه انجام شد، متفاوت است. اما در نهایت می‌توان پیشنهادی در زمینه بکارگیری مقدار ذخائر کربوهیدرات گیاهان به‌عنوان یک شاخص تعیین زمان مناسب برداشت ارائه کرد. از آنجایی که در بحث تغذیه دام کیفیت علوفه نیز مطرح است، بنابراین بهتر است به‌جای اینکه حداکثر میزان ذخائر کربوهیدرات‌ها به‌عنوان زمان مناسب برداشت در نظر گرفته شود، از نقطه بحرانی این ذخائر استفاده شود، به این مفهوم که حفظ ذخائر کربوهیدرات‌ها تا حدی رعایت گردد که بقای گیاه حفظ شود. بنابراین در واقع می‌توان گفت با در نظر گرفتن نقطه بحرانی این ذخائر هم علوفه تولیدی برای دام از کیفیت مناسبی برخوردار است و هم بقای گیاهان حفظ می‌شود.

منابع مورد استفاده

- آذرنیوند، ح. و زارع چاهوکی، م. ع.، ۱۳۸۹. اصلاح مراتع. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۳۵۳ ص.
- احمدی، ا.، قصریانی، ف. و بیات، م.، ۱۳۹۱. بررسی اثر مقادیر مختلف بهره‌برداری بر تولید علوفه و شادابی گونه *Festuca ovina* L.. مرتع، ۶ (۱): ۱۷-۱۰.
- ارزانی، ح.، ۱۳۸۸. کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چرا کننده از مرتع. مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۳۵۴ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

- اسدی، م.، ۱۳۸۰. فلور ایران، تیره اسفناج. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ایران، ۵۰۸ ص.
- هوشمند مؤید، س.، مصداقی، م. و صادقی‌پور، ح. ر.، ۱۳۸۸. بررسی روند تغییرات کربوهیدرات‌های غیرساختاری طول دوره رشد در سه گونه گندمی پارک ملی گلستان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۶(۳): ۲۰۱-۱۹۳.
- زهدی، م.، ۱۳۸۰. تعیین و مقایسه کیفیت اندام‌های مختلف و تعیین میزان و محل ذخایر کربوهیدرات‌ها در پنج گونه علوفه‌ای مرتعی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران، ۱۱۹ ص.
- مقدم، م. ر.، ۱۳۸۶. مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۴۷۰ ص.
- چاره‌ساز، ن.، اشرف‌جعفری، ع.، ارزانی، ح. و آذرنیوند، ح.، ۱۳۸۹. بررسی تغییرات کربوهیدرات‌های محلول در آب در سه گونه *Agropyron intermedium*, *Bromus tomentellus* و *Dactylis glomerata* در سه مرحله فنولوژیکی. مرتع، ۴(۱)، ۱۲۹-۱۲۱.
- مرادی، ع.ا. و بصیری، م.، ۱۳۸۶. تغییرات ذخایر هیدرات‌های کربن غیرساختاری (TNC) در مراحل فنولوژیکی گونه *Bromus tomentellus* در دو مکان چرای سبک و سنگین در مراتع شهرستان سمیرم. مرتع، (۲): ۱۹۸-۱۸۲.
- Arzani, H., Ahmadi, Z. and Azarnivand, H., 2007. Investigation on variation of soluble carbohydrates of some rangeland species in different phenological stages. Iranian Journal of Natural Resources, 60(1): 293-307.
- Baghestani, Meybodi, N., Arzani, H., Shokat Fadaie, M., Nikkhah, A. and Baghestani Meybodi, M. A., 2005. An investigation of the soluble carbohydrate reserve changes in dominant species of steppe regions in Yazd province. Iranian Journal of Natural Resources, 57(4): 799-811.
- Benson, G. I., 1974. Some comparisons of the autecology of Agropyron spicatum, Sporobolus crytandrus and *Stipa comata*. Dissertation Abstracts International, 35:6, 2707.
- Briske, D. D. and Richards, J. H., 1995. Plants responses to defoliation: A physiologic, morphologic, and demographic evaluation. p. 635 – 710. *In*: D. J. Bedunah and R. E. Sosebee (Eds.). Wildland plants: Physiology ecology and developmental morphology. Society for Range Management, Denver.
- Camargo, A. H., Santos, A. and dos, G. L., 1985. Effects of cutting height and nitrogen rates on carbohydrate reserves, root development and tillering of *Setaria anceps* Stapf. Kazungula Revista do Centro de CiênciasRurais, 15: 379- 388.
- Campbell, J. E., Yarbro L. A. and Fourqurean, J. W., 2012. Negative relationships between the nutrient and carbohydrate content of the seagrass *Thalassia testudinum*. Aquatic Botany, 99: 56- 60.
- Coskun, B., Gulson, N. and Umucallar, H. D., 2004. The nutritive value of prangos ferulaceae. Grass and Forage Science, 59: 15-19.
- Dhar, R. S., Dhar, A. K., 2001. Clipping effect on morphological characters and total nonstructural carbohydrates in *Cymbopogon jwarancusa*. Journal of Plant Biology, 28: 319-322.
- Donaghy, D. J., Turner, L. R. and Adamczewski, K. A., 2008. Effect of defoliation management on water-soluble carbohydrate energy reserves, dry matter yields, and herbage quality of tall fescue. Agronomy Journal, 100: 122-127.
- Eklof, J. S., Gullstrom, M., Bjork, M., Asplund, M. E., Hammar, L., Dahlgren, A. and Ohman, M. C., 2008. The importance of grazing intensity and frequency for physiological responses of the tropical seagrass *Thalassia hemprichii*. Aquatic Botany, 89: 337- 340.
- Goff, B. M., 2010. Double-cropping sorghum for biomass production**.** Graduate Theses and Dissertations, 112p.
- Gharehdaghi, H., Arzani, H., Ebrahimzadeh, H., Ghanadha, M. R. and Baghestani Meybodi, N., 2007. Seasonal variation of total nonstructural carbohydrates in three perennial and desirable grasses at the Ploor summer rangelands. Iranian Journal of Range and Desert, 14(1): 29-32.
- Holecheck, J. L., Pieper, R. D. and Herbel, C. H., 2005. Range management. Principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliff, 513p.
- Janecek, S., Lanta, V., Klimesova, J. and Dolezal, J., 2011. Effect of abandonment and plant classification on carbohydrate reserves of meadow plants. Plant Biology, 13: 243-251.
- Kochert, G., 1978. Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method, 96-97 : In Helebust, J. A., Craig, J. S (Eds,) Handbook physiological methods. Cambridge University

www.SID.ir

Archive of SID

Press, Cambridge.
- Landhausser, S. M., Lieffers, V. J., 2002. Leaf area renewal, root retention and carbohydrate reserves in a clonal tree species following above-ground disturbance. Journal of Ecology, 90: 658-665.
- Patrick, E., Reece, W. H. S. and Jerry, D., 2007. Volesky Skillful grazing management on semiarid rangelands. The Board of Regents of Nebraska on the University of Nebraska-Lincoln Extension. All Rights Reserved, 8p.
- Poorter, L., Kitajima, K., Mercado, P., Chubina, J., Melgar I., Prins, H. H. T., 2010. Resprouting as a persistence strategy of tropical forest trees: relations with carbohydrate storage and shade tolerance. Ecology, 91: 2613-2627.
- Slewinski, T. L. and Braun, D. M., 2010. Current perspectives on the regulation of whole-plant carbohydrate partitioning. Plant Science, 178: 341-349.
- Sosebee, R. E., Wester, D. B., Villalobos, J. C., Britton, C. M., Wan, C. H. and Nofal, H., 2004. How grasses grow – How plant growth relates to grazing management. 2nd National Conference on Grazing Lands, Nashville, TN, 7p.
- Takahashi, T., Nomiyama, A., Hosoi, E. and Ozawa, S., 1999. Effects of cutting height and frequency on foliage yield and reserved carbohydrate content in Japanese lawn grass (*Zoysia Japonica Steud*.). Grassland Science, 45: 285-289.
- Takahashi, T., Nomiyama, A., Hosoi, E. and Ozawa, S., 1999. Effects of cutting height and frequency on foliage yield and reserved carbohydrate content in Japanese lawn grass (*Zoysia japonicaSteud*.). Grassland Science, 45: 285- 289.
- Tavakoli, H., 1993. Physiological and morphological responses of tall Fescue (*Festuca arundinacea schreb*) and perenial rye grass (*Lolium perenne L*.) to defoliation Ph. D. thesis in plant science Massey University.
- Uleberg, M. V., Sturite, I., Henriksen, T. M., Junttila, O. and Jrgensen, M., 2009. Effects of defoliation on carbohydrate status, nodules and spring growth in white clover in a sub-arctic climate. ActaAgriculturæScandinavica, Section B. Plant Soil Science, 59: 525-535.
- Vallentine, J. F., 1990. Grazing management. Academic Press, INC, New York, 553p.
-Freitag, H., 1985. The genus *Stipa* (*Gramineae*) in southwest and south Asia. Notes from the Royal Botanical Garden, Edinburgh, 42:355-489.

www.SID.ir

Archive of SID

The effect of different harvesting intensities on non- structural carbohydrate reserves in underground part of two species *Stipa hohenackeriana* and *Salsola laricina*

H. Barati[1], A. Tavili[2*], H. Arzani[3] and F. Ghasriani[4]

1-Former M.Sc. Student in Range Management, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

2*-Corresponding author, Associate Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: atavili@ut.ac.ir

3- Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4- Assistant Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received:2/23/2013 Accepted:9/28/2013

Abstract

Non- structural carbohydrate reserves in plants show their ability for regrowth after grazing. This study aimed to clarify the effectts of different harvesting intensities on changes of soluble carbohydrate reserves in *Stipa hohenackeriana* and *Salsola laricina*. From each species, 40 individuals (bases) were selected during 2007-2010. The treatments consisted of different harvesting intensities (treatments) including control, 25, 50 and 75%. Sampling of treated base took place in autumn and spring. Soluble carbohydrates were measured using the phenol - sulfuric acid procedure. Split plot design based on CRD was used. To analyze the data, ANOVA and to compare the means Duncan test was made. Based on obtained results, the effect of species and season on amount of carbohydrate was significant. Different harvesting intensities of control, 25, 50 and 75 percent had amount of 2.75, 2.73,2.64 and 2.51(mg/g-1) carbohydrates, respectively. Although the amounts numerically were different but no significant differences were observed among them. Existing of sufficient amount of soil moisture in autumn leads to re-growth in *Stipa hohenackeriana*, coinciding with seed ripening in *Salsola laricina*. Therefore, regrowth and seed ripening causes carbohydrate depletion in both understudy species. On the other hand, spring is the growth season of both species in which carbohydrate is consumed for growth initiation. Consequently, the depletion of carbohydrate reserves happens. These reasons lead to no-significant effect of different harvesting intensities on carbohydrate reserves in underground part of *Stipa hohenackeriana* and *Salsola laricina*.

Keywords:Different harvesting intensities, carbohydrate reserves, underground part, *Stipa hohenackeriana*, *Salsola laricina.*

www.SID.ir