فصلنامهٔ علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ١٤ شمارهٔ ١، صفحهٔ ٣٢- ١٩ ، (١٣٨٦)

بررسی تغییرات فصلی ذخایر کربوهیدراتهای محلول در سه گونه گرامینه چندساله و مرغوب مراتع منطقه پلور

حسین قره داغی[١]، حسین ارزانی[٢]، حسن ابراهیم‌زاده[٣]، محمدرضا قنادها[٤] و ناصرباغستانی میبدی[٥]

١- دانشجوی دوره دکتری علوم مرتع دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات و عضو هیئت علمی واحد ارسنجان شیراز
٢- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
٣- استاد دانشکده علوم دانشگاه تهران
٤- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
٥- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی یزد
تاریخ دریافت: ١٣٨٥/٣/١٢ تاریخ پذیرش: ١٣٨٥/٩/٨

چکیده

مراتع به عنوان یکی از مهمترین و وسیعترین اکوسیستم‌های طبیعی کشور است که در دهه‌های اخیر به علت عوامل متعدد از جمله چرای بی موقع و بیش از حدظرفیت، وضعیت آنها دچار سیر نزولی شده است. مدیریت چرا در مراتع برپایه تعیین زمان و شدت چرا به ویژه در مراتع ییلاقی، یکی از راهبردهای بخش اجرایی کشور در مدیریت مراتع می‌باشد. آگاهی از وضعیت فیزیولوژیکی و فنولوژیکی گونه‌های مرتعی برای رسیدن به هدف فوق اهمیت به سزایی دارد. یکی از مؤلفه‌های مهم فیزیولوژیکی در گیاهان مرتعی، آگاهی از میزان ذخایر هیدراتهای کربن محلول TNC در طول فصل رویش می‌باشد. این ذخایر از مهمترین منابع تامین انرژی گیاه برای مصارف متعدد به ویژه رشد مجدد گیاه در بهار و پس از چرای دام می‌باشد. با مطالعه تغییرات فصلی این ذخایر در گیاهان غالب مرتعی می‌توان زمانهای حداقل و حداکثر(بحرانی و غیربحرانی) این ذخایر را مشخص نموده و از نتایج حاصل برای تعیین دقیق شروع فصل چرا و زمانهای عدم چرا در مراتع بهره جست. تحقیقات بسیاری در این زمینه در خارج از کشور از دهه ٥٠ و در سالهای اخیر در داخل کشور انجام شده است. هدف از انجام این تحقیق بررسی تغییرات فصلی ذخایرTNC در سه گونه گرامینه چندساله *Bromus tomentellus, Festuca ovina, Dactylis glomerata* در مراتع منطقه پلور در جاده هراز با اقلیم کوهستانی سرد و متوسط بارندگی سالانه ٥٣٥ میلیمتر و ارتفاع ٢٦٠٠متر از سطح دریا می‌باشد. برای این منظور نمونه گیری در حدود ١٠ مقطع فنولوژی گیاه با سه تکرار از قسمتهای هوایی و ریشه گیاه انجام شد. نمونه‌ها در ٧٠ درجه سانتیگراد برای مدت ٤٨ساعت خشک گردید و سپس میزان ذخایر TNC درهریک برحسب میلی گرم در گرم نمونه خشک به روش فنل- سولفوریک اندازه گیری گردید. داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار Minitab و تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه و دوطرفه در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گردید و نمودارهای تغییرات فصلی ذخایر درهریک از گونه‌ها و همچنین در ریشه و قسمت‌های هوایی ترسیم شد. نتایج حاصل نشان داد که گونه‌های مورد مطالعه دارای چرخه تغییرات فصلی مشخصی بوده و در شروع فصل رویش و همچنین در پایان فصل، مقدار ذخایر TNC در آنها به حداقل مقدار رسیده و سپس افزایش می‌یابد. میزان ذخایر در هرسه گونه در طول فصل رویش در قسمت‌های هوایی بیشتر از ریشه بود (P=٠/٠١). شدت جایگزینی ذخایر در هرسه گونه بسیار سریع انجام می‌شود که از بیشترین تا کمترین به ترتیب در گونه‌های *Da.gl , Fe.ov , Br.to* می‌باشد. این موضوع مرتبط با فنولوژی و طول فصل رویش این گونه‌ها است. بنابراین گونه *Da.gl* دارای حساسیت بیشتری نسبت به چرای دام و گونه *Br.to* مقاومتر از دو گونه دیگر می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده مقاطع بحرانی برای هرسه گونه از شروع فصل رویش تا اواسط اردیبهشت و همچنین در اواخر فصل رویش در نیمه دوم مرداد می‌باشد. شروع فصل چرا در این منطقه از اواخر اردیبهشت تا اوایل مرداد به مدت ٧٠ روز توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: مرتع، شروع فصل چرا، هیدراتهای کربن محلول، فنولوژی، TNC

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

مراتع یکی از وسیعترین و مهمترین اکوسیستم طبیعی کشور است که در دهه‌های اخیر در اثر عوامل متعدد به ویژه چرای بی موقع و بیش از حد ظرفیت دچار تخریب گردیده و بخش بیشتر آن دارای وضعیت فقیر و خیلی فقیر می‌باشد (بنوان و همکاران ۱۳۵۲). مدیریت چرا در مراتع به ویژه در رابطه با تعیین دقیق شروع فصل چرا و شدت آن، به عنوان یکی از راهکارهای اساسی در مدیریت مراتع مطرح می‌باشد.

در تنظیم یک برنامه مدیریت چرا می‌توان زمان ورود دام به مرتع و شدت بهره برداری و غیره را با داشتن اطلاعات مناسب از وضعیت فیزیولوژیکی و فنولوژیکی گیاهان مرتعی تنظیم نمود و از چرای بی موقع جلوگیری کرد. یکی از مؤلفه‌های مناسب فیزیولوژیکی در این رابطه، آگاهی از میزان ذخایر هیدراتهای کربن محلول (Total Nonstructural Carbohydrates) TNC در گیاهان مرتعی و چگونگی تغییرات آن در طول فصل رویش و واکنش آنها نسبت به تیمارهای مدیریتی می‌باشد. این ذخایر اولین منبع ذخیره انرژی درگیاهان علوفه‌ای دو ساله و چند ساله بوده و برای تنفس در دوره خواب(به مقدار کم)، رشد مجدد در بهار یا پس از چرای دام(به مقدار زیاد) ضروری است (White 1973; Menke & Trlica, 1981; Patrick & Cook, 1970; Smith, 1964; Smith, 1975).

میزان این ذخایر شاخص قدرت رشد و تولید گیاه و کاهش آنها باعث کاهش قدرت گیاه، تولید علوفه و شدت رشد گیاه شده و ممکن است که رشد بهاره را به تأخیر افکند (Patrick & Cook, 1970). تأثیرات برنامه‌های مختلف مدیریتی روی قدرت وشادابی گیاه، می‌تواند با یکسال اندازه‌گیری میزان ذخایرهیدراتهای کربن وتغییرات آنها به طور کمی اندازه‌گیری شود(Menke & Trlica 1981). این مسأله به مدیریت مرتع کمک می‌کند تا تولید گونه‌های مرغوب را در حد بالایی نگهداشته و گونه‌های نامرغوب را کنترل نماید(White, 1973). تحقیقات انجام شده نشان داده است که تحت شرایط مشخص، میزان تجدید رشد علوفه در اوایل بهار یا پس از چرای دام ارتباط مستقیم با میزان این ذخایر دارد. مطالعه تغییرات ذخایر هیدرات‌کربن در طول چرخه فنولوژیکی گیاه، ابزاری اساسی برای برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح چرا در مراتع بوده و از آن می‌توان در مدیریت مرتع و دام استفاده نمود (Menke & Trlica 1981).

مطالعه تغییرات فصلی ذخایر TNC در گونه‌های مختلف و قسمت‌های مختلف آنها در مطالعات محدودی در داخل کشور و در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است (محمدی ۱۳۷۹، زهدی ۱۳۸۰، قره داغی ۱۳۸۱، سندگل ۱۳۸۱، باغستانی ۱۳۸۲ و میرعسکرشاهی ۱۳۸۲). در تمامی مطالعات مذکور تغییرات فصلی ذخایرTNC در اندام‌های مختلف گیاهان موردمطالعه بررسی و میزان آنها در گیاهان مختلف و اندام‌های آنها و در مراحل مختلف رشد مورد مقایسه قرار گرفته است. محمدی(۱۳۷۹) مقدار ذخایر قسمت‌های هوایی گیاه *Agropyron trichophorum* را در مراحل رشد رویشی بیشتر از ریشه گزارش کرده است. قره داغی(۱۳۸۱) میانگین ذخایرTNC در گونه‌های گرامینه چندساله را در قسمت‌های هوایی بیش از ریشه و در گونه‌های بوته‌ای در ریشه بیشتر از اندام‌های هوایی گزارش نموده و با توجه به عدم تجزیه آماری نتایج، بررسی بیشتر و دقیقتر در این رابطه را توصیه نموده است. زهدی (۱۳۸۰) نیز مقدار ذخایر مذکور را در دو گونه گرامینه چندساله و در اندام‌های ریشه، ساقه و گل در مراحل مختلف رشد گزارش نموده است. سندگل (۱۳۸۲) در قسمتی از مطالعه خود تاثیر چرای دام بر میزان ذخایر گونه *Bromus tomentellus* را در ایستگاه همند آبسرد بررسی نموده است و باغستانی (۱۳۸۲) و میرعسکرشاهی (۱۳۸۲) تغییرات فصلی ذخایر TNC در سه گونه غالب مراتع استپی نیر یزد را در چند مرحله از رشد، مطالعه و با یکدیگر مورد مقایسه قرار داده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعات بسیاری نیز در خارج از کشور در رابطه با این موضوع از دهه‌های ۵۰ آغاز شده است. اکثر این منابع گزارش نموده اند که این ذخایر در قسمت‌های مختلف گیاه چرخه تغییرات مشخصی داشته و میزان این ذخایر در هنگام رشد فعال گیاه در اوایل رشد رویشی به حداقل رسیده و بعد از آن با پیشرفت رشد گیاه شروع به افزایش می‌نماید تا به حداکثر مقدار خود برسد (Li *etal*. 1996, Steele *etal* 1984, Daer & Willard 1981, Menke & Trlica 1981, Stodart *etal.* 1975, Smith 1975, Trlica & cook 1972,Patriek & cook 1970).

Patrick و Cook (1970) در بررسی ذخایر TNC هشت گونه مرتعی بیابانی گزارش نموده اند که تمام گونه‌های مورد مطالعه غیر از *Artemisia tridentata* کاهش مورد انتظاری را در بهار و شروع رشد رویشی داشته و میزان ذخایر در مراحل پیشرفته تر بلوغ به حداکثر مقدار خود می‌رسد. Terlica و Cook (1972)، نیز در رابطه با دو گونه *Agropyron cristatum* , *Elymus gunceaus* همین مساله را تاکید نموده‌اند.

Stodart و همکاران(1975)، با مطالعه تغییرات فصلی ذخایر TNC دو گونه گندمی سردسیری شامل *Agropyron inerme* , *Bromus carinatus* و یک گونه گندمی گرمسیری *Hillaria jamesu* گزارش نموده‌اند که میزان ذخایر در شروع فصل رشد در هر سه گونه کاهش یافته و این کاهش تا زمان فتوسنتز برگهای جدید ادامه و بعد شروع به افزایش می‌نماید. وی اشاره کرده‌اند که میزان ذخایر در مرحله گلدهی و ریزش بذر افت می‌نماید. مصداقی (۱۳۸۲) نیز به این مطلب اشاره نموده است.

Daer و Willard (1981)، در مطالعه گونه *Agropyron spicatum* ، کمترین میزان ذخایر TNC را در اوایل بهار زمانی که ۲۹درصد رشد رویشی گیاه انجام شده و بالاترین آن را در اواخر غنچه دهی و ٦۷ درصد رشد رویشی عنوان نموده است. افت ذخایر گیاه در مرحله گلدهی در این گونه نیز گزارش شده است. منک و ترلیسا (۱۹۸۱) در پایان گزارش خود نتیجه گیری نموده اند که بوته‌ای ها، فورب‌ها و گراسهای دائمی چرخه مشخص ذخیره و مصرف ذخایر هیدراتهای کربن محلول در ارتباط با مراحل فنولوژیکی و واکنش مشخص نسبت به محیط خود دارند. Steele و همکاران (1984)، نیز در رابطه با تغییرات فصلی ذخایر هیدرات کربن محلول درگونه *Carex neberaskensis* عنوان نموده است که چرای زودرس و دیررس هردو ممکن است برای مرتع زیان آور باشد.

Li و همکاران(1996)، نیز محتویات ذخایر ریشه چهار گونه بقولات چندساله را بررسی و عنوان نموده‌اند که مقدار این ذخایر در این گونه‌ها با توجه به فصل رویش متفاوت بوده و در تمام گونه‌ها در بهار به پایین‌ترین حد خود رسیده و در تابستان شروع به افزایش نموده و در پاییز به بالاترین حد رسید. مقدار این ذخایر در زمستان شروع به کاهش نموده است. مقدار ذخایر TNC در مراحل مختلف رشد، در اندام‌های مختلف گیاه متفاوت می‌باشد، ولیکن میانگین آن در کل گیاه در رابطه با گراسهای دائمی در قسمتهای هوایی بیشتر از ریشه (در گونه‌های *Stipa sp.* و *Oryzopsis sp.*) و در بوته‌ای‌ها در ریشه بیشتر از اندامهای هوایی گزارش شده است (Patriek & cook 1970 ; Menke & Trlica, 1981). عنوان شده است که ذخایر TNC در گیاهان مرتعی می‌تواند براساس شکل سالیانه تغییرات طبقه بندی شده و به مدیر مرتع برای تعیین واکنش گونه‌های مرتعی نسبت به چرای دام کمک نماید (Menke & Trlica, 1981; Holechek *et al,* 1995). کمترین تأثیر چرا در مورد گونه‌های با شکل منحنی V شکل بوده و ذخایر خود را به سرعت بعد از کاهش بهاره تجدید نموده‌اند و به عکس گونه‌های با منحنی U شکل پهن حساسیت بیشتری نسبت به چرای دام دارند.

در مورد با محل ذخیره هیدراتهای کربن محلول همان گونه که ذکر شد این ذخایر در گیاهان به حالت سیار بوده

Archive of SID

www.SID.ir

و در مقاطع مختلف رشد مقدار آن در قسمت‌های مختلف گیاه متغیر می‌باشد، ولیکن محل اصلی این ذخایر در قسمت‌های پایین ساقه، استولونها، بذر و ریزومها می‌باشد. به عنوان مثال در طی دوره کمون و در اوایل رشد رویشی مقدار آن در قسمت‌های زیرزمینی بیشتر می‌باشد (White, 1973). همچنین وی گزارش نموده است که تغییرات روزانه این ذخایر نیز در منابع مورد تاکید قرار گرفته است که در ساعت ٦ صبح دارای کمترین مقدار روزانه و در ساعت ٦-٤ بعدازظهر دارای بیشترین مقدار روزانه می‌باشند. به تغییرات ذخایر TNC در ارتباط با سایر عوامل محیطی و مدیریتی نظیر درجه حرارت، تنش‌های رطوبتی، کود و نحوه برداشت نیز در منابع متعددی اشاره شده است (باغستانی ۱۳۸۲). بیشترین تاثیر برداشت علوفه بر کاهش ذخایر گیاه در اوایل دوره رشد رویشی در بهار گزارش شده است (Smith, 1975; Trlica & cook, 1972; Buwai & Trlica 1977; Busso *etal*, 1990). در مدیریت شایسته مراتع، ضرورتی ندارد که ذخایر هیدراتهای کربن در یک حد اکثر نگهداری شود، اما این ذخایر بایستی از یک حد بحرانی (Critical Level) کمتر نباشد تا گیاه از بین برود (White, 1973).

به طورکلی جمع بندی بررسی منابع موجود نشان می‌دهد که ذخایر هیدراتهای کربن محلول یکی از مهمترین منابع تأمین انرژی جهت مصارف مختلف در گیاهان مرتعی بوده و تغییرات فصلی این ذخایر درگیاهان مرتعی چرخه مشخصی دارد. مقدار این ذخایر در زمانهای مختلف، در اندام‌های مختلف یک گیاه و در گونه‌های مختلف در یک زمان متفاوت بوده و دارای مقاطع حداقل و حداکثر ذخایر می‌باشد. با بدست آوردن چرخه تغییرات ذخایر هیدراتهای کربن محلول در گیاهان حفاظت شده از چرا و مشخص نمودن مقاطع بحرانی و غیربحرانی گیاه، می‌توان نسبت به زمان شروع چرای دام و شدت چرا درمراتع قضاوت نمود.

با توجه به اهمیت این موضوع، تحقیق موجود انجام گردید که هدف آن بررسی میزان ذخایر هیدراتهای کربن محلول در ریشه و اندام‌های هوایی گونه‌های موردمطالعه در طول مراحل مختلف فنولوژیکی آنها می‌باشد. در پایان این تحقیق منحنی تغییرات فصلی ذخایر هیدراتهای کربن در قسمت‌های هوایی و ریشه این گیاهان ترسیم خواهد شد که از تشریح این منحنی‌ها و تجزیه و تحلیل آماری نتایج بدست آمده می‌توان در برنامه ریزی مدیریت چرای دام در منطقه مورد مطالعه بهره جست.

مواد و روشها

منطقه موردمطالعه در جبهه شمالی ارتفاعات البرز و در دامنه‌های جنوبی کوه دماوند، در مراتع بالادست سد لار در جاده هراز قرار دارد . از نظر طبقه بندی اقلیمی جزء منطقه کوهستانی سرد محسوب می‌گردد. طول و عرض جغرافیایی آن به ترتیب ۵۱ درجه و ٥٤ دقیقه شرقی و ۳۵ درجه و ٤۲ دقیقه شمالی می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا ۲٦۰۰ متر بوده و میانگین ۱۵ ساله بارندگی سالانه حدود ۵۳۵ میلیمتر درسال می‌باشد که قسمت بیشتر آن به صورت برف است. دارای سه ماه فصل گرم در تابستان و حدود ٤ ماه یخبندان از اوایل آذر تا پایان اسفند می‌باشد. در برخی از سالها نیز تا اواخر فروردین برف در سطح مراتع باقی می‌ماند.

پوشش گیاهی منطقه را به طور عمده گندمیان و بوته‌ای‌های دائمی تشکیل می‌دهند که در بین آنها برخی فوربهای یکساله و چند ساله نیز دیده می‌شوند. فصل رویش در این مناطق در اواخر فروردین با ذوب شدن تدریجی برفها آغاز می‌شود و تا اواخر شهریور و در مورد برخی بوته‌ایها تا اواخر پاییز ادامه دارد. گونه‌های مورد مطالعه در این منطقه سه گونه گرامینه چندساله *Bromus tometellus* ، *Festuca ovina* و *Dactylis glomerata* می‌باشند که از گونه‌های خوشخوراک برای دام محسوب می‌شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

نمونه‌گیری از گونه‌های موردمطالعه در دوره‌های رشد فعال گیاه هر دو هفته یکبار و در دوره‌های غیرفعال پاییز و زمستان هر ماه یا هردوماه یکبار انجام شد. نمونه‌گیری از اوایل رشد رویشی گیاهان تا پاییز همان سال در ۱۰ مقطع فنولوژیکی با سه تکرار از پایه‌های گیاهی به طور تصادفی انجام شد(نمودارهای ۱و٤). بدین‌ترتیب که نمونه‌های گیاهی در هر مرحله از رشد، به طور کامل از خاک خارج و قسمت‌های هوایی و ریشه آنها از حدود ۳ تا ۵ سانتیمتری بالای طوقه، از یکدیگر جدا شده و برای قطع تنفس گیاه، بلافاصله به درجه حرارت زیرصفر و سپس آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های تهیه شده پس از جدا کردن خاروخاشاک و خاک از آنها، به‌مدت ٤٨ ساعت در آون با درجه حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت. نمونه‌ها پس از خشک شدن، آسیاب و تا آزمایشهای لازم برای استخراج هیدراتهای کربن در پاکتهای کاغذی نگهداری گردید.

مقدار کربوهیدراتهای محلول به روش فنل-سولفوریک اندازه گیری شد(Hodge and Hofreiter 1964). مقدار ذخایر کربوهیدراتهای محلول برای هر کدام از گیاهان موردمطالعه در مراحل مختلف رشد، برحسب میلی گرم در گرم نمونه خشک محاسبه و منحنی تغییرات این ذخایر در هریک از گونه‌ها و همچنین در قسمتهای هوایی و ریشه هریک از آنها در طول فصل رشد با استفاده از نرم‌افزار Excell ترسیم گردید. تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات موجود با استفاده از نرم‌افزار آماری Minitab Release 11.12 انجام گردید. تجزیه و تحلیل مربوط به تجزیه و تحلیل واریانس داده‌ها با توجه به شرایط نمونه‌گیری و تعداد تیمارها در قالب طرح کاملا تصادفی (آزمایش فاکتوریل) انجام شد. بررسی اختلاف میانگین هیدراتهای کربن محلول در مقاطع مختلف زمانی و اندام‌های مختلف گیاهان با استفاده از آزمون دانکن (Duncan Test) با سطح خطای ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

مقایسه آماری ذخایر در هریک از گیاهان در اندام‌های مختلف و همچنین در مقاطع مختلف رشد انجام شد. منحنی تغییرات فصلی ذخایر TNC در هریک از گونه‌های موردمطالعه شامل *Bromus tomentellus* , *Dactylis glomerata* , *Festuca ovina* به طور جداگانه ترسیم گردید(نمودارهای۲، ۵ و۸). همچنین نمودار تغییرات این ذخایر در اندام‌های هوایی و ریشه هریک از گونه‌ها نیز به طور جداگانه تهیه شد(نمودارهای۳، ٦ و۹). در این قسمت به طور جداگانه، منحنی تغییرات فصلی ذخایر TNC در کل گیاه و همچنین به طور جداگانه در ریشه و قسمت‌های هوایی در هریک از گونه‌ها تشریح می‌گردد:

۱- *Bromus tomentellus*

رشد رویشی در این گونه با توجه به شرایط آب و هوایی کوهستانی حاکم بر این منطقه، با ظهور برگهای جدید از اواخر فروردین آغاز می‌شود و تا اواخر اردیبهشت ادامه می‌یابد. رشد زایشی از ابتدای هفته دوم خرداد با ظهور ساقه‌های گلدار آغاز می‌شود. گلدهی در این گیاه از نیمه دوم خرداد آغاز می‌شود و مرحله پرگل آن در اواخر خرداد می‌باشد. بذرها در اواسط تیر شروع به رسیدن نموده و در اواسط مرداد نیز ریزش آنها آغاز می‌شود. علائم خشکی و خزان در اوسط شهریور در این گونه نمایان می‌گردد و گیاه وارد دوره کمون می‌شود. منحنی وقوع پدیده‌های فنولوژیکی این گونه در نمودار ۱ نشان داده شده است.

نتایج بدست آمده در رابطه با میزان ذخایر TNC در این گیاه نشان می‌دهد که میانگین این ذخایر در قسمت‌های هوایی بیشتر از ریشه بوده و این اختلاف از نظر آماری نیز در سطح ۱درصد معنی‌دار می‌باشد (نمودار۳). میزان ذخایر TNC در تمام مراحل رشد گیاه از شروع رشد رویشی تا مرحله خواب گیاه در قسمت‌های هوایی بیش از ریشه می‌باشد. میزان ذخایر TNC در کل گیاه و همچنین در قسمت‌های هوایی و ریشه در طول

Archive of SID

www.SID.ir

فصل رویش دارای تغییرات منطقی و محسوس بوده و اختلاف میزان این ذخایر در مراحل مختلف رشد در قسمت‌های هوایی گیاه از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده، ولی در ریشه گیاه در سطح ۵ درصد معنی دار نمی باشد. همچنین اثر متقابل اندامهای گیاهی و زمانهای نمونه‌گیری نیز در سطح ۱ درصد معنی دار است.

در رابطه با تغییرات فصلی ذخایر TNC در این گیاه، میزان ذخایر در ابتدای رشد رویشی در هردوقسمت ریشه و اندام‌های هوایی گیاه شروع به کاهش نموده و در همان زمان به کمترین مقدار خود در طول فصل رشد، به ویژه در ریشه می‌رسد (نمودار۲و۳). با پیشرفت رشد رویشی گیاه برمیزان ذخایر گیاه درهر دو قسمت اندام‌های هوایی و ریشه افزوده می‌گردد که این جایگزینی ذخایر مصرف شده خیلی سریع می‌باشد. میزان ذخایر TNC در اواخر رشد رویشی گیاه به حداکثر مقدار خود می‌رسد. در این مرحله میزان ذخایر در قسمت‌های هوایی بیش از ریشه می‌باشد. بعد از این مرحله میزان ذخایر در گیاه به طور آرام و به ویژه در قسمت‌های هوایی شروع به کاهش می‌نماید و در مرحله گلدهی و بذردهی دچار فراز و نشیب محسوسی می‌گردد. در مرحله بذردهی همزمان با کاهش ذخایر در قسمت‌های هوایی بر میزان آن در ریشه قدری افزوده می‌گردد. چگونگی تغییرات ذخایر TNC و مقادیر آن در مراحل مختلف رشد گیاه در نمودارهای ۲و۳ نشان داده شده است.

۲- *Festuca ovina*

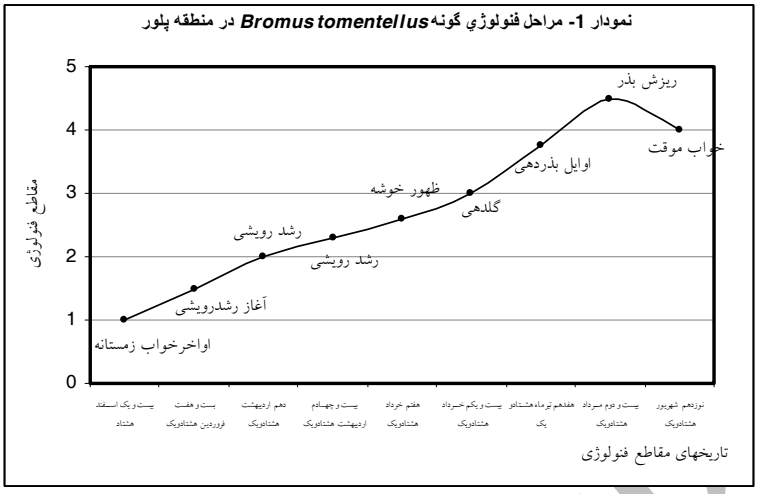
رشد رویشی در این گونه با ظهور برگهای جدید و اولیه در محل طوقه گیاه از اواخر فروردین ماه آغاز می‌شود و تا اواخر اردیبهشت ادامه می‌یابد. رشد زایشی از ابتدای هفته چهارم اردیبهشت با ظهور ساقه‌های گلدار آغاز می‌شود. گلدهی در این گیاه از اواخر خرداد آغاز می‌شود و مرحله پرگل آن در اوایل تیرماه می‌باشد. بذرها در اواخر تیر شروع به رسیدن نموده و در اواخر مرداد نیز ریزش آنها آغاز می‌شود. در نیمه دوم شهریور علائم خشکی و خزان در این گونه نمایان می‌گردد و گیاه وارد دوره کمون می‌شود. منحنی وقوع پدیده‌های فنولوژیکی این گونه در نمودار٤ نشان داده شده است.

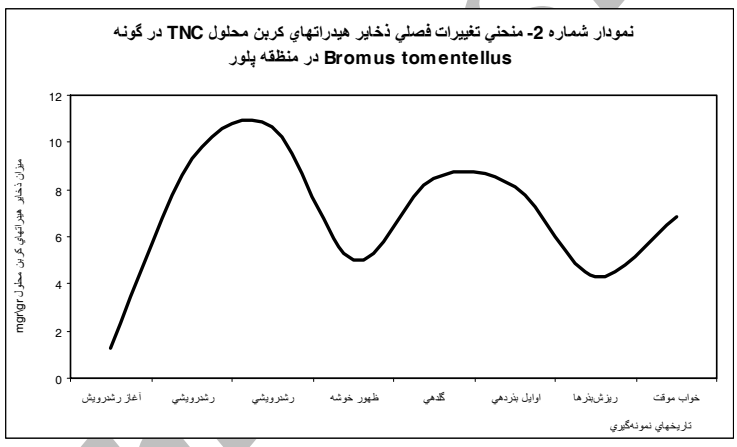
نتایج بدست آمده در رابطه با میزان ذخایر TNC در این گیاه نشان می‌دهد که میانگین این ذخایر در قسمت‌های هوایی بیشتر از ریشه بوده و این اختلاف از نظر آماری نیز در سطح ۱درصد معنی دار می‌باشد (نمودار٦). میزان ذخایر TNC در تمام مراحل رشد گیاه از شروع رشد رویشی تا مرحله خواب گیاه در قسمت‌های هوایی بیش از ریشه می‌باشد. میزان ذخایر TNC در کل گیاه و همچنین در قسمت‌های هوایی و ریشه در طول فصل رویش دارای تغییرات منطقی و محسوس بوده و اختلاف میزان این ذخایر در مراحل مختلف رشد در قسمت‌های هوایی در سطح ۱ درصد و در ریشه گیاه در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد. همچنین اثر متقابل اندام‌های گیاهی و زمانهای نمونه گیری در سطح ۱ درصد معنی دار است.

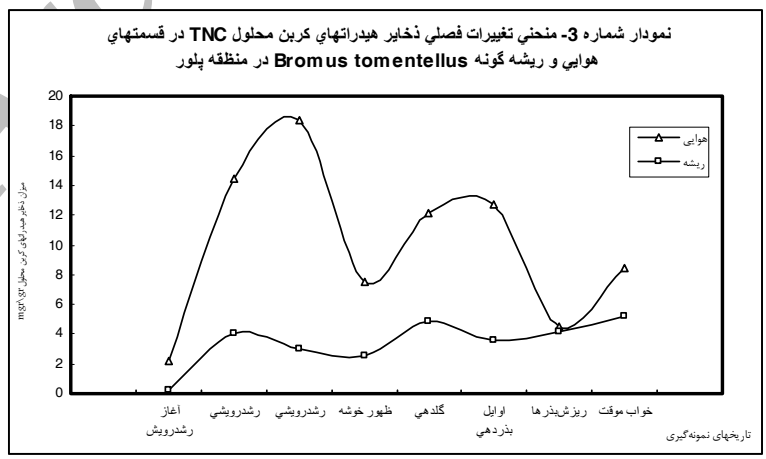
در رابطه با تغییرات فصلی ذخایر TNC در این گیاه، میزان ذخایر در ابتدای رشد رویشی در هردوقسمت ریشه و اندام‌های هوایی گیاه شروع به کاهش نموده و در همان زمان به کمترین مقدار خود در طول فصل رشد، به ویژه در ریشه می‌رسد(نمودار۵و٦). با پیشرفت رشد رویشی گیاه برمیزان ذخایر گیاه به ویژه در قسمتهای هوایی افزوده می‌گردد که این جایگزینی ذخایر مصرف شده خیلی سریع می‌باشد. میزان ذخایر TNC در این گیاه در هنگام گلدهی به حداکثر مقدار خود می‌رسد. در این مرحله میزان ذخایر در قسمت‌های هوایی بیش از ریشه می‌باشد. بعد از این مرحله میزان ذخایر در گیاه شروع به کاهش می‌نماید و در مرحله بذردهی دچار افت قابل ملاحظه ای می‌شود. چگونگی تغییرات ذخایر TNC و مقادیر آن در مراحل مختلف رشد گیاه در نمودارهای ۵و٦ نشان داده شده است.

Archive of SID

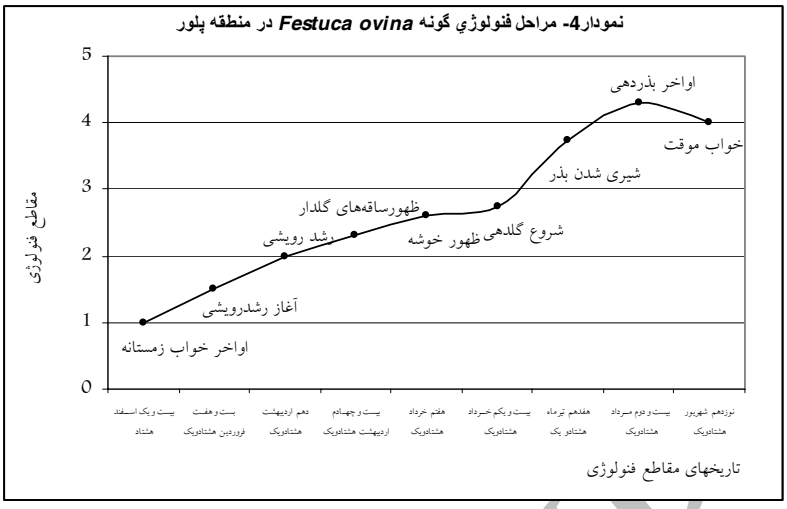
www.SID.ir

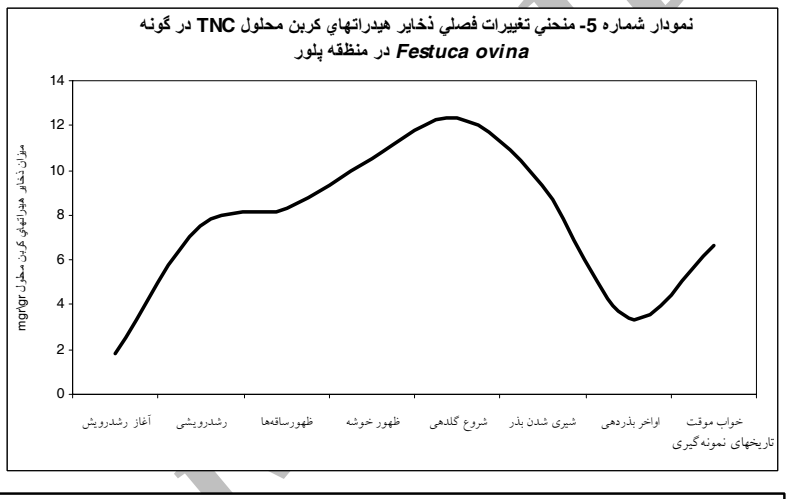


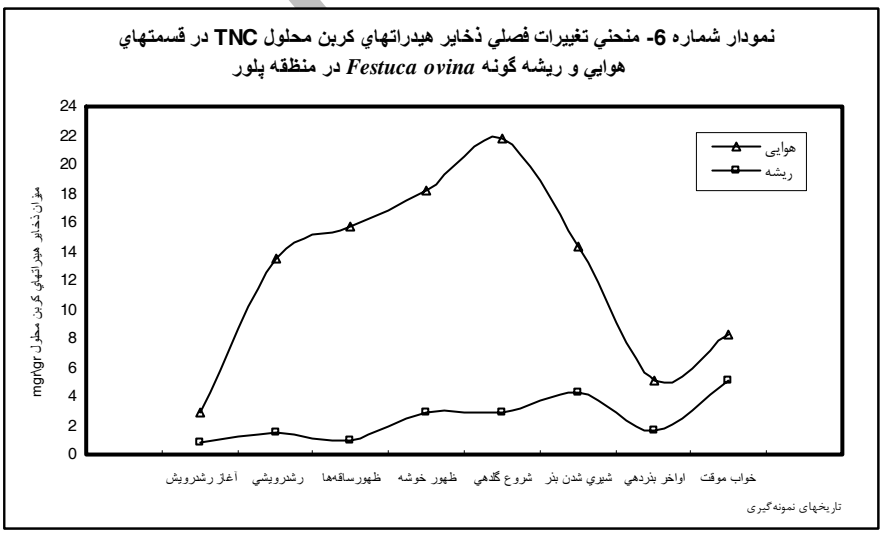




Archive of SID
www.SID.ir


نمودار4- مراحل فنولوژي گونه Festuca ovina در منطقه پلور
مقاطع فنولوژی
اواخر بذردهی
خواب موقت
شیری شدن بذر
ظهورساقه‌های گلدار
رشد رویشی
شروع گلدهی ظهور خوشه
آغاز رشدرویشی
اواخر خواب زمستانه
تاریخهای مقاطع فنولوژی


نمودار شماره 5- منحني تغييرات فصلي ذخاير هيدراتهاي كربن محلول TNC در گونه Festuca ovina در منطقه پلور
میزان ذخایر هیدراتهای کربن محلول mg/gr
خواب موقت
اواخر بذردهی
شیری شدن بذر
شروع گلدهی
ظهور خوشه
ظهورساقه‌ها
رشدرویشی
آغاز رشدرویش
تاریخهای نمونه‌گیری


نمودار شماره 6- منحني تغييرات فصلي ذخاير هيدراتهاي كربن محلول TNC در قسمتهاي هوايي و ريشه گونه Festuca ovina در منطقه پلور
میزان ذخایر هیدراتهای کربن محلول mg/gr
هوایی
ریشه
خواب موقت
اواخر بذردهي
شيري شدن بذر
شروع گلدهي
ظهور خوشه
ظهورساقه‌ها
رشدرويشي
آغاز رشدرويش
تاریخهای نمونه‌گیری

www.SID.ir

۳- *Dactylis glomerata*

رشد رویشی در این گونه با ظهور برگهای جدید و اولیه در محل طوقه گیاه از اواخر فروردین ماه آغاز می‌شود و تا اواخر اردیبهشت ادامه می‌یابد. رشد زایشی از ابتدای هفته دوم خرداد با ظهور خوشه آغاز می‌شود. گلدهی در این گیاه از اواخر خرداد آغاز می‌شود و مرحله پرگل آن در هفته دوم تیرماه می‌باشد. بذرها در اواخر مرداد شروع به رسیدن نموده و در اواسط شهریور نیز ریزش آنها آغاز می‌شود. در این گونه علائم خشکی و خزان در نیمه دوم شهریور نمایان می‌گردد و گیاه وارد دوره کمون می‌شود. منحنی وقوع پدیده‌های فنولوژیکی این گونه در نمودار۷ نشان داده شده است. به طورکلی در این سه گونه گرامینه چندساله، گونه *Bromus tomentellus* دارای کوتاهترین دوره رویش و گونه *Dactylis glomerata* دارای طولانی ترین دوره و گونه *Festuca ovina* حدفاصل دو گونه دیگر می‌باشد(نمودارهای۱، ٤ و ۷).

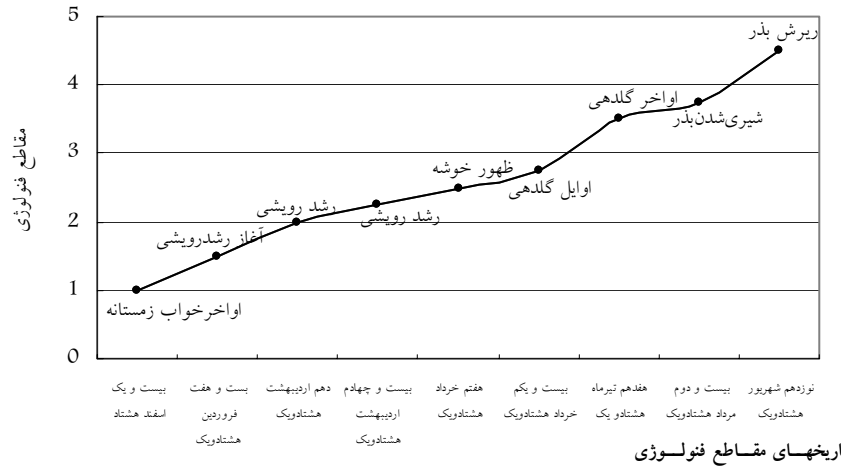
نتایج بدست آمده در رابطه با میزان ذخایر TNC در این گیاه نیز نشان می‌دهد که میانگین این ذخایر در قسمت‌های هوایی بیشتر از ریشه بوده و این اختلاف از نظر آماری نیز در سطح ۱درصد معنی دارمی باشد(نمودار۹). میزان ذخایر TNC در تمام مراحل رشد گیاه از شروع رشد رویشی تا مرحله خواب گیاه در قسمت‌های هوایی بیش از ریشه می‌باشد. میزان ذخایر TNC در کل گیاه و همچنین در قسمت‌های هوایی و ریشه در طول فصل رویش دارای تغییرات منطقی و محسوس می‌باشد. اختلاف میزان این ذخایر در مراحل مختلف رشد در قسمت‌های هوایی از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد، ولی در ریشه گیاه اختلاف آماری در این سطح معنی دار نیست. اثر متقابل اندام‌های گیاهی و زمانهای نمونه گیری در سطح ۵ درصد معنی دار است.

در رابطه با تغییرات فصلی ذخایر TNC در این گیاه، میزان ذخایر در ابتدای رشد رویشی در هردوقسمت ریشه و اندام‌های هوایی گیاه شروع به کاهش نموده و در همان زمان به کمترین مقدار خود در طول فصل رشد، به ویژه در ریشه می‌رسد(نمودار ۸و ۹). با پیشرفت رشد رویشی گیاه برمیزان ذخایر گیاه به ویژه در قسمت‌های هوایی افزوده می‌گردد که این جایگزینی ذخایر مصرف شده نسبتاً سریع می‌باشد. سیر صعودی ذخایر در اوایل رشد زایشی گیاه دچار افت محسوسی می‌گردد و سپس دوباره افزایش می‌یابد. میزان ذخایر TNC در این گیاه در هنگام شروع گلدهی به حداکثر مقدار خود می‌رسد. در این مرحله میزان ذخایر در قسمت‌های هوایی بیش از ریشه می‌باشد. بعد از این مرحله میزان ذخایر در گیاه شروع به کاهش می‌نماید و در مرحله شروع بذردهی دچار افت قابل ملاحظه ای می‌شود و سپس بر مقدار آن افزوده می‌گردد. چگونگی تغییرات ذخایر TNC و مقادیر آن در مراحل مختلف رشد گیاه در نمودارهای ۸و ۹ نشان داده شده است.

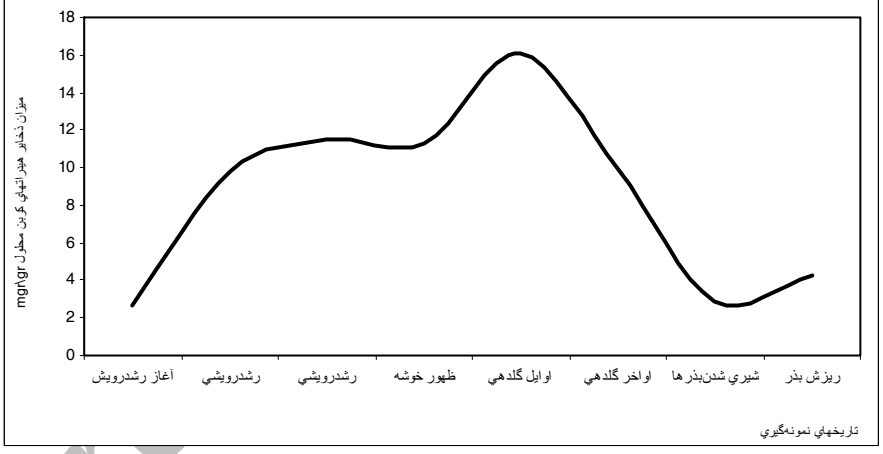
Archive of SID

www.SID.ir

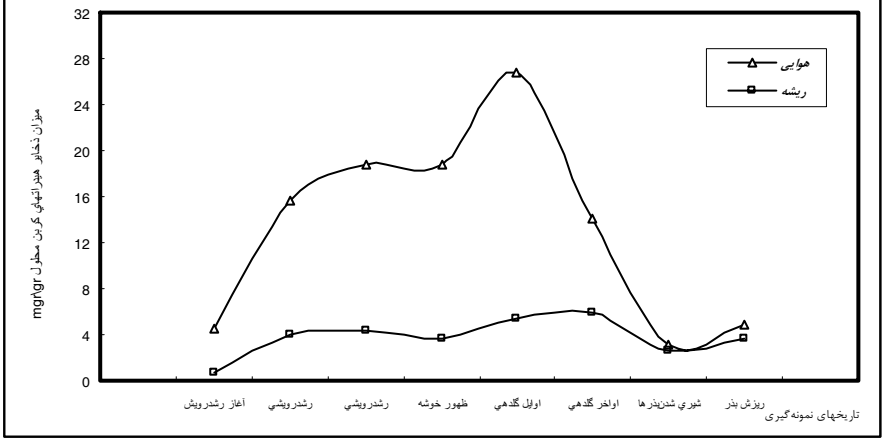
نمودار 7- مراحل فنولوژي گونه *Dactylis glomerata* در منطقه پلور



نمودار شماره 8- منحني تغييرات فصلي ذخاير هيدراتهاي كربن محلول در گونه *Dactylis glomerata* در منطقه پلور



نمودار شماره 9- منحني تغييرات فصلي ذخاير هيدراتهاي كربن محلول در قسمتهاي هوايي و ريشه گونه *Dactylis glomerata* در منطقه پلور



www.SID.ir

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تغییرات فصلی ذخایر TNC در هر سه گونه چرخه مشخص و منطقی داشته و کاهش قابل انتظاری در اوایل رشد رویشی دارند و پس از آن ، با پیشرفت مراحل رشد میزان ذخایر با شدت بالایی افزایش یافت. این نتیجه با نتایج سایر تحقیقات انجام شده نیز مطابقت دارد(قره داغی ، ۱۳۸۱ ؛ محمدی، ۱۳۷۹ و Daer & Willard, 1981; Li et al, 1996 ; Menke & Trlica , 1981 ; Patrick & Wayne Cook,1970 ; Smith , 1975 ; Steele et al, 1984 ; Terlica & Cook, 1972).

در مورد محل ذخیره هیدراتهای کربن محلول در گونه‌های مورد مطالعه، در هر سه گونه میانگین ذخایر TNC در طول فصل رویش در قسمت‌های هوایی بیشتر از ریشه گیاه می‌باشد(نمودارهای ۳، ٦و۹). بعد از مرحله بذردهی در این گونه‌ها میزان ذخایر قسمت‌های هوایی، دچار افت قابل ملاحظه‌ای گردیده و بر میزان آنها در ریشه افزوده می‌گردد و در دوره رکود رشد، بخشی از ذخایر در اندام‌های زیرزمینی این گیاهان برای رشد مجدد سال آینده انباشته می‌گردد. در سایر منابع نیز به موارد فوق اشاره شده است (قره داغی، ۱۳۸۱ ؛ Menke & Trlica, 1981؛ Patrick *et al*, 1970).

براساس تجزیه و تحلیل آماری، اثر متقابل اندام‌های گیاهی و مقاطع فنولوژیکی درهر سه گونه از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. بدین معنی است که سیر تغییرات ذخایر TNC در این گیاهان و اندام‌های مورد مطالعه با گذشت مراحل مختلف فنولوژیکی، در جهت خاصی نبوده و قابل پیش بینی نمی باشد. در عمل نیز مشاهده می‌گردد که میزان این ذخایر در هر مقطعی در قسمت‌های مختلف متفاوت بوده و جهت تغییرات یکسانی با یکدیگر ندارند. در این مورد موارد ذکر شده در بند قبل دلیل بر این موضوع می‌باشد.

شکل منحنی تغییرات ذخایر درهر سه گونه تا حدود زیادی با اندک اختلاف، یکسان بود. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که شدت جایگزینی ذخایر در هر سه گونه خیلی سریع می‌باشد که این شدت افزایش ذخایر در گونه *Br.to (Bromus tomentellus)* بیشتر از گونه *(Festuca ovina) Fe.ov* و در گونه اخیر نیز بیشتر از گونه *Da.gl (Dactylis glomerata)* می‌باشد (نمودارهای۲، ۵و۸). بنابراین در هر سه گونه شکل منحنی تغییرات فصلی ذخایر TNC به صورت V شکل قابل مشاهده است. این موضوع با مطالعه Menke و Trlica (1981) کاملاً مطابقت داشته و توسط آنها به تفصیل بحث شده است(نمودارهای ۱۵و۱۷). اختلاف در شدت جایگزینی ذخایر به چرخه فنولوژیکی این گونه‌ها و طول فصل رویش آنها ارتباط دارد. براساس منحنی‌های فنولوژیکی این گونه‌ها (نمودارهای۱، ٤و۷) و توضیح ارائه شده در بخش نتایج، گونه *Br.to* رشد سریعتر و طول دوره رویش کوتاهتر و گونه *Da.gl* فصل رشد طولانی‌تری دارد. به همین دلیل مقاومت به چرای گونه *Br.to* بیشتر از سایر گونه‌ها بوده و گونه *Da.gl* بیشترین حساسیت را نسبت به چرای دام دارد. این موضوع می‌تواند یکی از دلائل کاهش این گونه در منطقه موردمطالعه تلقی شود.

در طی سیر جایگزینی و افزایش ذخایر TNC در این گونه ها، در هر سه گونه افت این ذخایر در مقاطع رشد زایشی مشاهده گردید که در گونه‌های *Fe.ov* و *Da.gl* افت مختصری در اوایل مرحله گلدهی و در گونه *Br.to* در هردو مرحله گلدهی و بذردهی افت قابل توجهی ملاحظه می‌گردد. این موضوع مطابق با نتایج برخی از تحقیقات دیگر نیز می‌باشد (مصداقی۱۳۸۲ ; Daer & Willard, 1981 و Stodart *et al*, 1975).

از مجموع نتایج بدست آمده در رابطه با تغییرات فصلی ذخایر TNC در این سه گونه، مقاطع بحرانی این گیاهان از شروع رشد رویشی تا اواسط اردیبهشت و همچنین اواسط مرداد تا اواخر آن در پایان فصل رشد

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد که میزان این ذخایر در این مقاطع در حد پایینی می‌باشد. لذا در این گیاهان علاوه بر چرای زودرس، چرای دیرس نیز می‌تواند موجب آسیب به گونه‌های مذکور گردد. این موضوع با مطالعه Li و همکاران(1996) نیز مطابقت دارد. با توجه به تحلیل فوق و نتایج بدست آمده، شروع فصل چرا از اواخر اردیبهشت تا اوایل مرداد به مدت ۷۰ روز توصیه می‌گردد.

با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق و همچنین بررسی منابع موجود، چنین برمی‌آید که حفظ بقاء و تولید گیاهان مرتعی تا حدود زیادی به وضعیت ذخایر هیدراتهای کربن محلول آنها بستگی دارد و با توجه به این ذخایر می‌توان تاثیرات ناشی از اجرای یک برنامه مدیریتی در یک سال را با استفاده از مشاهدات میزان ذخایر TNC و تغییرات آن، به طور کمی اندازه‌گیری نموده و تیمارهای مدیریتی را به بهترین وجه ممکن در مراتع طراحی نمود. بنابراین به طور کلی موارد ذیل به عنوان پیشنهادهای تحقیق ارائه می‌گردد:

– بررسی واکنش ذخایر هیدراتهای کربن محلول نسبت به تیمارهای مدیریتی نظیر زمان، شدت و سیستم‌های چرایی در مراتع.

– افزایش اندام‌های مورد مطالعه در ارتباط با تغییرات فصلی هیدراتهای کربن محلول نظیر طوقه و اندام‌های زایشی مثل گل و بذر درگونه‌های مرتعی.

– توسعه، تکمیل و تدوین روش مناسبتر و کامل تر برای سنجش کل هیدراتهای کربن محلول و تفکیک ذخایر قند احیا شونده و غیراحیا شونده در گیاهان مرتعی.

– تعیین حد بحرانی ذخایر هیدراتهای کربن محلول در گونه‌های مرتعی در مناطق مختلف آب و هوایی تحت شرایط کنترل شده و یکسان رشد.

منابع مورد استفاده

۱- اکبر زاده ، م.، ۱۳۸۰ . بررسی فنولوژی چند گونه مهم مرتعی در منطقه پلور، سمنان : مجموعه مقالات اولین همایش تعادل مرتع و دام.

۲- باغستانی، ن.، ۱۳۸۲. تاثیر شدت چرای یز در مراتع مناطق بیابانی (ایستگاه نیر یزد) رساله دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳- بنوان، م.ت.، مصداقی، م.، و ملک‌پور ب.، ۱۳۵۲. فنولوژی نباتات مرتعی بومی و بیگانه در منطقه نیمه استپی همندآبسرد، تهران : مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ، نشریه شمارهٔ ۱۳.

٤- زهدی ، م.، ۱۳۸۰. تعیین و مقایسه کیفیت اندامهای مختلف و تعیین میزان و محل ذخایر کربوهیدراتهای محلول در پنج گونه علوفه ای مرتعی . دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران ، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری.

۵- سندگل ،ع.، ۱۳۸۱. بررسی کوتاه مدت سیستمهای چرای تناوبی و مداوم و شدتهای مختلف چرا بر برخی از خصوصیات خاک ،پوشش گیاهی و تولید دامی در چراگاه B romuse tomentellus Boiss با پایان نامه دوره دکترای علوم مرتعداری ،دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

٦- قره داغی ، ح.، ۱۳۸۱. مقایسه محل و میزان ذخایر هیدراتهای کربن محلول در گونه‌های مهم مرتعی استان تهران ، گزارش طرح تحقیقاتی – مؤسسه تحقیقات جنگلها مراتع.

۷- مصداقی، م.، ۱۳۸۲. مرتعداری در ایران، انتشارات آستان قدس رضوی ، چاپ چهارم.

۸- محمدی، ن.، ۱۳۷۹. اثر زمان و شدت برداشت روی کربوهیدراتهای غیرساختمانی و تولید گونه آگروپایرون تریکوفوروم، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۹- میرعسکرشاهی،ف.، ۱۳۸۲. بررسی تغییرات کربوهیدراتهای غیرساختمانی سه گونه مرتعی در منطقه زردین نیر(استان یزد)، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گرگان، ۷۰صفحه.

Archive of SID

www.SID.ir

10-Babiker EL Hassan and William C. Krueger ,1980. Impact of intensity and season of grazing on carbohydrates reserves of perennial ryegrass, J of rang. Manag. 33(3), May 1980.
11-Busso C.A. , Richards J.H., and chaterton N.J., 1990. Nonstructural carbohydrates and spring regrowth of two cool-season grasses: Interaction of drougth and clipping, j. of Rang. Mang.43 (4) 336 –343.
12-Buwai, M. and Trlica, M. J.,1977. Multiple defoliation effects on herbage yield, vigor, and carbohydrates of five range species, J. of Range. Manag. 30(3)164-171.
13-Daer T. and Willard E. , 1981 . Total nonstructural carbohydrate trends in bluebunch wheatgrass related to growth and phenology , j. of Rang . Mang. 34 (5) 377- 379.
14-Hodge, J.E. and Hofreiter B.T., 1964. Determination of reducing sugars and carbohydrates. northenal laboratory, US Department of Agriculture, Peoriailtions. P: 388-389.
15-Holechek T.L., Rex. D., Piper and Carlton. H. Herbel 1995 . Range Management: Priciples and Practices; Second Edition by Printed Hal, Inc.
16-Li R. , Volenec J. J. , Joern B. C. and Cunningham S. M., 1996. Seasonal changes in nonstructural carbohydrates, protein and macronutrients in roots of Alfalfa, Red clover, Sweet clover and Bird foot trefolia. Crop Sci.: Vol 36. P. 617-623.
17-Menke, J. W. and Trlica M. J., 1981. carbohydrate reserve, phenology and groth cycles of nine Colorado range species. J. of Rang. Manag. 36:70-74.
18-Patrick I. Coyne and Wayne Cook. G. 1970. Seasonal carbohydrate reserve cycles in eight desert range spesies. Journal paper No. 992, Utah agricultural experiment station, Logan.
19-Smith D. 1975. Trend of nonstructural carbohydrates in the stem bases of switchgrass. J of Rang. Manag. 28(5) September 1975.
20-Smith, D., Paulsen G.M., and Raguse C.A., 1964. Extraction of total available carbohydrates from grass and legume tissue. Plant Physiol., 39:960-962.
21-Steele, J. M., Ratliff, R. D., and Ritenour G. L., 1984. Seasonal variation in total nonstructural carbohydrate levels in neberaska sedge. J. Rang. manag. 37(5) 465-467 September 1984.
22-Stodart L. A. , Smith A. D. and Box Th. W., 1975. Range management, 3th. Edi. Mc Graw–Hill Book Company, USA.
23- Terlica M. J. and Cook C. W., 1972. Carbohydrate reserves of crested wheatgrass and russian wildrye as affected by development and defoliation. J. Rang. manag. Vol 24,P. 430-435.
24-White Larry M., 1973, Carbohydrates reserves of grasses: A rreview, J. of Rang. Manag. 26(1) 13-18.
25-Willard E.E. ,Mckell C.M., 1978 . Sprouting ang carbohydrate reserves of two wildland shrubs following partial defoliation, J.Rang . mange. 31(2) 141 –145.

Archive of SID

www.SID.ir

Seasonal variation of total nonstructural carbohydrates in three perennial and desirable grasses at the Ploor summer rangelands

H. Gharadaghi[1], H.Arzani[2], H.Ebrahimzadeh[3], M. R.Ghnnadha[4] N.Baghestani[5]

1- Ph.D. scholar of rangeland sciences, Faculty of agriculture & natural resources, Islamic Azad University of sciences and research branch.
2- Professor of range management, Faculty of natural resources, University of Tehran.
3- Professor of plant physiology, Faculty of sciences, University of Tehran.
4- Professor of Agronomy, Faculty of agriculture, University of Tehran.
5- Assistant professor in research, Agricultural and natural resources research center, Yazd.

Abstract

Rangelands are one of the important natural ecosystems in our country that were deteriorated during recent decades because of many causes especially earlier and intensive grazing. Grazing management need to determine beginning of grazing season and intensity in rangelands. It is very important to know much about physiological and phenological status of rangeland species. Total nonstructural carbohydrates (TNC) and their changes during seasonal growth is one of the important physiological parameter in perennial plants. Also these reserves are primary source of energy in respiration, growth and survival of perennial plants during their quiescence and growth season and regrowth after grazing or cutting. In this research seasonal changes of TNC reserves in three perennial and desirable grass species(*Bromus tomentellus, Festuca ovina, Dactylis glomerata*) were studied in Polor summer rangelands(altitude, 2600m; annual precipitation, 535mm; with cold mountain climatic) at the north of Tehran province. Samples were collected in ten stages of plants phenology stages with three replications from above and underground matter (canopy and roots). Samples were oven dried at 70˚C during 48 houres. TNC concentration were measured by phenol-solpheric method (mg per gr dry matter). Data of all attributes were analyzed in the frame of rondomized compeletly block design by using Minitab software, and ANOVA one and two ways. Seasonal changes of TNC reserves in any of studied species and also their root and canopy were shown in annual curves. The results indicated that all species have distinct seasonal changes and they had the lowest TNC reserves at early spring and end of the seasonal growth and then increased. The results showed significant differences in TNC reserves between phenology Stages in root and canopy during seasonal growth (P= 0.05 & 0.01) and all species had higher amount of TNC reserves in root than canopy (P=0.01). The rate of TNC restoration was different between studied species. These differences were related to phenology and seasonal growth along. So in this area *Dactylis glomerata* is more sensitive to grazing and *Bromus tomentellus* conversely is more resistant to grazing. At the end we concluded that critical period for all species in relate of their TNC reserves is from starting growth in early spring till early May and at the end of seasonal growth, mid August. Beginning of grazing season from late may until early August is recommended for this area.

Key words: rangeland, grazing season, total nonstructural carbohydrates (TNC), Phenology

Archive of SID

www.SID.ir