Archive of SID



# بررسی تغییرات درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب در سه گونه *Bromus tomentellus*، *Agropyron intermedium* و *Dactylis glomerata* در سه مرحله فنولوژیکی

ندا چاره ساز[۱*]، علی اشرف جعفری[۲]، حسین ارزانی[۳] و حسین آذرنیوند[۴]

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۳ – تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۲

**چکیده**

به منظور بررسی تغییرات درصد کربوهیدراتهای محلول در آب در مراحل مختلف رشد فنولوژیکی، نمونه برداری از سه گونه *Bromus tomentellus*، *Agropyron intermedium* و *Dactylis glomerata* در حوزه آبخیز طالقان به صورت تصادفی انجام شد. از هر گونه گیاهی۳ نمونه با ۵ تکرار (برای هر نمونه ۵ پایه قطع شد) در ۳ مرحله فنولوژیکی (رشد رویشی، گلدهی و رشد کامل) برداشت شد که روش نمونه‌برداری تصادفی برای هر سه مرحله رویشی یکسان بود. درصد کربوهیدراتهای محلول نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از طیف‌سنج مادون قرمز نزدیک (NIR) اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها به روش فاکتوریل انجام شد. نتایج نشان داد که اثرات اصلی و اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. در هر سه گونه با پیشرفت مراحل رشد، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب افزایش یافت. نتایج نشان داد که کیفیت علوفه گونه‌های مختلف از لحاظ درصد کربوهیدرات‌های محلول با یکدیگر در سطح ۵ درصد از تفاوت معنی‌داری برخوردار بود و میانگین کل درصد کربوهیدراتهای محلول در آب در سه، گونه *A. intermedium*، *D. glomerata* و *B. tomentellus* به‌ترتیب ۱۳/۸، ۹/۴ و ۸/۲ درصد بود. روند تغییرات درصد کربوهیدارتهای محلول در آب با ادامه رشد گیاه در گونه‌های *A. intermedium* و *D. glomerata* افزایشی بود ولی در گونه *B. tomentellus* بیشترین درصد کربوهیدراتهای محلول در مرحله رویشی مشاهده شد. همچنین بیشترین درصد کربوهیدراتهای محلول با ۱۷/۴ درصد متعلق به گونه *A. intermedium* در مرحله رشد کامل گیاه بدست آمد که ارزش این گونه را برای چرای دیررس نشان می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** کربوهیدرات‌های محلول در آب، مراحل فنولوژیکی، گندمیان، حوزه آبخیز طالقان.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، *: نویسنده مسئول: nedacharehsaz@gmail.com
۲- دانشیار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۳- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

www.SID.ir

Archive of SID



**مقدمه**

بهبود کیفیت علوفه تأثیر چشمگیری بر افزایش تولید فرآورده‌های لبنی و گوشتی دارد. آگاهی از کیفیت علوفه و تغییرات آن در مراحل مختلف فنولوژیک از موارد اساسی تعیین میزان علوفه مورد نیاز دام برای محاسبه ظرفیت چرایی و بر اساس زمان مناسب ورود دام به مرتع از لحاظ ارزش غذایی علوفه با اهمیت می‌باشد (۱). در زراعت علوفه نیز آگاهی از کیفیت علوفه و نیازهای غذایی دام تصمیم‌گیری در مورد زمان برداشت علوفه را ممکن می‌سازد. اگر هدف کیفیت بیشتر باشد برداشت در مراحل اولیه رشد دارای بیشترین ماده قابل هضم است. در نشخوارکنندگان برای جذب پروتئین بیشتر نیاز به کربوهیدرات‌های محلول به منظور تامین انرژی مورد نیاز برای میکروب‌های مخمر پروتئین می‌باشد. یکی از راه‌های بالا بردن درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب افزایش درصد فیبرهای قابل هضم و نسبت فیبرهای قابل هضم به غیرقابل هضم است. زیرا با افزایش فیبرهای قابل هضم، غلظت کربوهیدرات‌های محلول و فعالیت‌های میکروبی داخل شکمبه افزایش می‌یابد (۵).کربوهیدرات‌های محلول در آب نقش مهمی در زنده‌مانی پنجه‌های رویشی و افزایش طول عمر گندمیان علوفه‌ای دارند (۱۷). کربوهیدرات‌های ذخیره شده محلول در آب، انرژی مورد نیاز گیاه را در زمانی که به دلایلی نیاز گیاه از طریق فتوسنتز تامین نشود، مانند رشد مجدد پس از ریزش برگ، بهبود پس از دوره خشکسالی و پایداری گیاه در طی فصل زمستان تأمین می‌کنند (۷). کربوهیدرات‌های ذخیره شده در محل طوقه *Dactylis glomerata* با بقای گیاه در تابستان و رشد مجدد آن بعد از تنش خشکی ارتباط دارند (۱۸). مقدار کربوهیدرات‌های ذخیره شده در فصل زمستان برای بقای گیاه مهم و حیاتی است. عواملی که ذخیره کربوهیدرات را کاهش می‌دهند مانند تحریک رشد پائیزی با مصرف نیتروژن، برداشت دیر هنگام و کاهش تعریق جبران نشده از طریق رشد در شدت نور کم، همگی می توانند به طور جدی پایداری گیاه را در فصل زمستان کاهش دهند (۸). افزایش دمای تابستان موجب کاهش قابلیت هضم در گندمیان می‌شود. اما در ارقام دارای ذخیره کافی کربوهیدرات‌های محلول افت قابلیت هضم کمتر است. جونز و رابرت[1] (۱۹۹۱) در مقایسه چهار واریته علف چچم چندساله که قابلیت هضم یکسان داشتند ولی محتوی کربوهیدرات‌های محلول آنها متفاوت بود، دریافتند که واریته‌های با ذخیره قند محلول بیشتر، خوشخوراک‌ترند. غلظت کربوهیدرات‌های محلول در آب تحت تاثیر دما و شدت نور قرار می‌گیرد. غلظت کربوهیدرات‌های محلول در آب در آب و هوای ابری معمولا" کمتر از مناطق آفتابی است (۱۲). تنش رطوبتی با به تأخیر انداختن دوره رشد *D. glomerata* موجب افزایش میزان کربوهیدرات‌های محلول در آب می‌شود (۳). محتویات کربوهیدرات‌های محلول در آب می تواند تحت تاثیر عملکردهای مدیریتی مانند مقدار مصرف کود ازته و نحوه بهره‌برداری قرار گیرد. پس از برداشت علوفه، میزان غلظت کربوهیدرات‌های محلول در بخش‌های باقیمانده کاهش می‌یابد. این کاهش در ظرف یک هفته پس از برداشت به حداقل خود می‌رسد و همزمان با آن به فعالیت فتوسنتزی گیاه افزوده می‌شود. اگر برداشت‌های متوالی قبل از رسیدن به ذخیره اولیه گیاه انجام گیرد، محصول علوفه و درصد کربوهیدرات‌های محلول کاهش می‌یابد و در نهایت به مرگ گیاه منجر می‌شود. بر مبنای این امر، هوکسترا و چاتل[2] (۲۰۰۷) نتیجه گرفت که

1 - Jones & Roberts
1- Hoekstra & Schulte

www.SID.ir

Archive of SID



کربوهیدرات‌های محلول برای رشد مجدد پوشش گیاهی گندمیان پس از برداشت از اهمیت بیشتری برخوردار است. والایر و همکاران[1] (۲۰۰۵) گزارش دادند که غلظت کربوهیدرات‌های محلول در آب در فصل بهار بیشتر است و در فصل تابستان نزول کرده و دوباره در فصل پاییز افزایش می‌یابد. اما این افزایش حدود نصف سطح قبلی آن در فصل بهار است. امسی‌گرات[2] (۱۹۸۸) گزارش کرد که میانگین غلظت کربوهیدرات‌های محلول برای میانگین سالیانه علف چچم دائمی حدود۲۰ درصد است. کربوهیدرات‌های محلول در آب معمولا" در اواخر بهار به حداکثر سطح خود می رسند. محتوی کربوهیدرات‌های محلول در ساقه حداقل ۵۰ درصد بیشتر از برگ است. وی همچنین گزارش داد که به‌طور میانگین، فروکتان‌ها با ۷۰ درصد بیشترین سهم در کربوهیدرات‌های محلول در آب موجود در گندمیان را دارند و سایر کربوهیدرات‌های محلول از قبیل فروکتوز، گلوکز و ساکارز در رده بعدی قرار دارند. هدف از این تحقیق بررسی اثر گونه و مراحل رشد فنولوژیکی گیاه بر روند تغییرات کربوهیدرات‌های محلول در آب و دستیابی به بهترین مرحله برداشت با حداکثر عملکرد و کیفیت علوفه از لحاظ درصد کربوهیدراتهای محلول در آب می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در حوزه آبخیز طالقان یکی از سرشاخه‌های سفیدرود انجام گرفت. این حوزه در ۱۱۰ کیلومتری شمال غربی تهران قرار دارد. شرقی‌ترین نقطه طالقان روستای گراب وگردنه عسلک (۳۶ درجه و ۵ دقیقه و ۲۰ ثانیه عرض جغرافیایی و ۵۱ درجه و ۱۱ دقیقه و ۲۲ ثانیه طول جغرافیایی و ارتفاع ۳۱۳۸ متر از سطح دریا) می‌باشد که به جاده چالوس منتهی می‌گردد. غربی‌ترین نقطه طالقان روستای پرکه و گردنه انگه (۳۶ درجه و ۲۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض جغرافیایی و ۵۰ درجه و ۲۰ دقیقه و ۵۴ ثانیه طول جغرافیایی و ارتفاع ۲۱۶۰ متری از سطح دریا) است که به ناحیه الموت و استان قزوین ختم می‌گردد. فاصله این دو نقطه از یکدیگر که طول ناحیه طالقان را تشکیل می‌دهد، حدود ۶۸۱۰۰ متر و عرض آن از شمالی‌ترین تا جنوبی‌ترین نقطه حدود ۱۲۷۰۰ متر می‌باشد. این حوزه مساحتی بالغ بر ۱۳۲۵۰۰ هکتار دارد که ۲/۳ درصد مساحت حوزه آبخیز سفید رود و ۰/۰۸ درصد مساحت کل کشور را شامل می‌شود. همچنین ۵۰ درصد حوزه آبخیز طالقان دارای شیبی بالای ۴۰ درصد است و پراکندگی نزولات آسمانی در نقاط مختلف آن بین ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر در سال متغیر است. ارتفاع متوسط حوزه ۲۶۶۵ متر از سطح دریا (ارتفاع حداکثر ۴۴۰۰ متر و ارتفاع حداقل ۱۰۸۰ متر) می‌باشد. جهت کلی حوزه آبخیز طالقان شرقی- غربی است. گونه‌های مرغوب و بخصوص گراس‌های دائمی مانند *Bromus tomntellus*، *Agropyron intermedium*، *Agropyron tauri*، *Dactylis glomerata*، *Stipa barbata* و *Hordeum bulbosum* در اکثر نقاط این حوزه حضور دارند (۱۶).

### معرفی گونه‌های گیاهی مورد مطالعه

**۱- علف پشمکی: جارو علفی *Bromus tomentellus* Boiss**

گونه‌ای است چندساله از تیره گندمیان، زیرتیره Pooideae، قبیله Bromeae و جنس *Bromus*. از گونه‌های خوشخوراک و مرغوب مراتع ییلاقی و میان بند است که به علت خوشخوراکی مورد چرای شدید دام بوده و کمتر فرصت می‌یابد

1 - Volaire
2 - McGrath

www.SID.ir

Archive of SID



به بذر بنشیند، عامل شناسایی آن ریشه کلاف مانند است (۲).

**۲- قیاق *Agropyron intermedium Boiss***

گونه‌ای است چندساله از تیره گندمیان، زیرتیره Pooideae و طایفه گندم (Triticeae) جنس *Agropyron* در انگلیسی به آن Intermidiate wheatgrass گفته می‌شود. این جنس در ایران حدود ۲۳ گونه چندساله دارد که در مناطق استپی سرد و معتدله می‌رویند و ارزش مرتعی قابل توجهی دارند. ۴ گونه آن انحصاری ایران است (۱۵).

**۳- علف باغ *Dactylis glomerata L.***

گونه‌ای است چندساله از تیره گندمیان، زیر تیره Pooideae، قبیله Festuceae، جنس *Dactylis* در ایران تنها یک گونه دارد که در مراتع مناطق کوهستانی، معتدله و باغات می‌روید و ارزش علوفه‌ای بالایی دارد (۱۴). در زبان انگلیسی به نام‌های Orchard grass و Cocksfoot نیز معروف می‌باشد.

نمونه برداری از سه گونه *Bromus tomentellus*، *Agropyron intermedium*، *Dactylis glomerata* در حوزه آبخیز طالقان به صورت تصادفی انجام شد. از هر گونه گیاهی۳ نمونه با ۵ تکرار (برای هر نمونه ۵ پایه قطع شد) در ۳ مرحله فنولوژیکی (رشد رویشی، گلدهی و رشد کامل) برداشت شد که روش نمونه‌برداری برای هر سه مرحله رویشی یکسان بود. نمونه‌ها پس از انتقال از عرصه به آزمایشگاه به مدت ۲ هفته یا بیشتر در هوای آزاد، به‌طور طبیعی و یا بوسیله آون به مدت ۲۴ ساعت با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. آنگاه بوسیله آسیاب برقی به‌طور جداگانه آسیاب شده و درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب[1]، با استفاده از دستگاه طیف‌سنج مادون قرمز نزدیک NIR[2] مدل INFRAMATIC8620 تعیین گردید. جزئیات روش کالیبراسیون NIR و نحوه اندازه‌گیری کربوهیدراتهای محلول در آب توسط جعفری و همکاران (۲۰۰۳) توضیح داده شده است. تجزیه واریانس داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SAS به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. برای مقایسه میانگین اثرات اصلی و اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژی از روش دانکن استفاده شد.

## نتایج

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تجزیه واریانس فاکتوریل برای درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب استفاده شد (جدول ۱). نتایج نشان داد که بین گونه‌ها و بین مراحل فنولوژیکی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. بین اثرات اصلی متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی نیز تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین بین گونه‌ها و بین مراحل فنولوژیکی به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد (جدول ۲). علاوه بر این، روند تغییرات کربوهیدرات‌های محلول آب در مراحل فنولوژیکی در ۳ گونه گراس انجام شد و نتایج در شکل ۱ درج گردید. در مقایسه بین گونه‌ها نتایج نشان داد که در فرم گندمیان، گونه‌های *A. intermedium*، *D. glomerata* و *B. tomentellus* با ۱۳/۸۶، ۹/۴۱ و ۸/۲۳ به‌ترتیب بیشترین و کمترین درصد کربوهیدرات‌های محلول داشتند، بطوریکه هر سه گونه در سه کلاس متفاوت a و b و c قرار گرفتند (جدول ۲).

در مقایسه میانگین مراحل فنولوژیکی، نتایج نشان داد که با رشد گیاه، درصد کربوهیدرات‌های

1- Water soluble carbohydrates

2- Near Infrared reflectance spectroscopy

www.SID.ir

Archive of SID



محلول روند افزایشی داشت، بطوری که در سه مرحله رویشی، زایشی و رسیدن کامل گیاه درصد کربوهیدرات‌های محلول کلیه گونه‌ها به‌ترتیب، ۸/۰۴، ۱۰/۶۶ و ۱۲/۸۱ درصد بود (جدول ۲). با توجه به معنی‌دار بودن اثرات متقابل گونه در مراحل رشد، در هر سه گونه روند تغییرات کربوهیدرات‌های محلول با ادامه رشد گیاه تا حدی متفاوت بود. روند تغییرات درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب گونه‌های *A. intermedium* و *D. glomerata* افزایشی بود، ولی در گونه *B. tomentellus* بیشترین درصد کربوهیدرات محلول در مرحله گلدهی مشاهده شد. روند تغییرات نامنظم درصد کربوهیدرات‌های محلول در مراحل فنولوژیکی در گونه *B. tomentellus* ممکن است تحت تأثیر عوامل محیطی باشد تا عوامل ژنتیکی، زیرا عواملی از قبیل نور، دما و نیتروژن خاک در این صفت موثر هستند (۸). درصد کربوهیدرات‌های محلول در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و رسیدن کامل در *A. intermedium* (۱۱/۲، ۱۲/۹ و ۱۷/۴) و *B. tomentellus* (۴/۹، ۱۰/۳ و ۹/۳) و در گونه *D. glomerata* (۷/۹، ۸/۶ و ۱۱/۶) درصد بود (جدول ۲ و شکل ۱). در بین گندمیان بیشترین درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب با ۱۷/۴ درصد متعلق به گونه *A. intermedium* در مرحله رسیدن کامل گیاه بود که ارزش این گونه را برای چرای دیررس نشان می‌دهد (شکل ۱). در مقایسه بین سه مراحل رویشی در ۳ گونه، نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین درصد کربوهیدرات محلول در مرحله رشد کامل *A. intermedium* با ۱۷/۴و رشد رویشی *B.tomentellus* با ۴/۹ بود. ارزش علوفه‌ای گونه‌ها از لحاظ درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب به‌ترتیب *A. intermedium*، *D. glomerata* و *B. tomentellus* بودند (جدول ۲ و شکل ۱).

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس اثرات اصلی گونه‌ها و مراحل فنولوژیکی و اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی برای کربوهیدرات‌های محلول در آب

| منابع تغییرات | درجه آزادی | مجموع مربعات | میانگین مربعات | F |
|---|---|---|---|---|
| بین گونه‌ها | ۲ | ۷۶۶/۱۱ | ۳۸۳/۰۵ | **۱۱۷/۱۹ |
| بین مراحل فنولوژیکی | ۲ | ۴۸۴/۸۸ | ۲۴۲/۴۴ | **۷۴/۱۷ |
| گونه در مراحل فنولوژیکی | ۴ | ۱۵۳/۲۸ | ۳۸/۳۲ | **۱۱/۷۲ |
| خطای آزمایش | ۱۲۰ | ۳۹۲/۲۴ | ۳/۲۷ | |

* و** = میانگین مربعات به ترتیب در سطح ۵٪ و۱٪ معنی‌دار هستند

جدول ۲: مقایسه میانگین ۳ گونه گندمیان و سه مرحله فنولوژیکی و اثر متقابل گونه در مراحل فنولوژیکی برای کربوهیدرات‌های محلول در آب

| اثر اصلی تفاوت بین گونه‌ها | میانگین | اشتباه معیار میانگین |
|---|---|---|
| *A.intermedium* | ۱۳/۸۶a | ۰/۲۷۶ |
| *B.tomentellus* | ۸/۲۳c | ۰/۲۶۹ |
| *D.glomerata* | ۹/۴۱b | ۰/۲۸۲ |

| اثر اصلی تفاوت مراحل فنولوژیکی | میانگین | اشتباه معیار میانگین |
|---|---|---|
| رویشی | ۸/۰۴ c | ۰/۲۷۳ |
| زایشی | ۱۰/۶۶b | ۰/۲۷۳ |
| رسیدگی | ۱۲/۸۱a | ۰/۲۷۹ |

اثر متقابل گونه در مرحله فنولوژیکی

| نام گونه | مرحله فنولوژیکی | میانگین | اشتباه معیار میانگین |
|---|---|---|---|
| *A.intermedium* | رویشی | ۱۱/۲۳c | ۰/۴۶۷ |
| | زایشی | ۱۲/۹۳b | ۰/۴۶۷ |
| | رسیدگی | ۱۷/۴۵a | ۰/۵۰۱ |

www.SID.ir

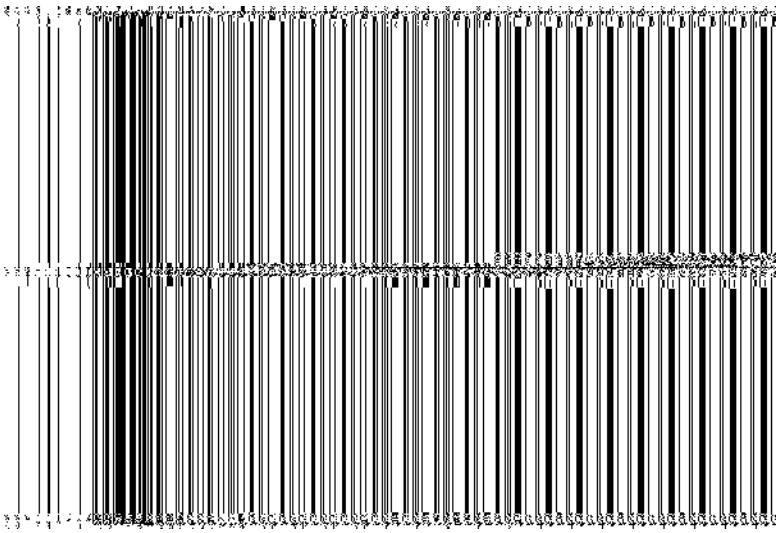
Archive of SID



ادامه جدول ۲: مقایسه میانگین ۳ گونه گندمیان و سه مرحله فنولوژیکی.....

| اثر اصلی تفاوت بین گونه‌ها | | میانگین | اشتباه معیار میانگین |
|---|---|---|---|
| *B.tomentellus* | رویشی | ۴/۹۵g | ۰/۴۶۷ |
| | زایشی | ۱۰/۳۸ cd | ۰/۴۶۷ |
| | رسیدگی | ۹/۳۵ de | ۰/۴۶۷ |
| *D.glomerata* | رویشی | ۷/۹۲ f | ۰/۵۰۱ |
| | زایشی | ۸/۶۷ ef | ۰/۴۸۳ |
| | رسیدگی | ۱۱/۶۳ bc | ۰/۴۸۳ |

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابه می‌باشد بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت معنی‌داری نیستند.



شکل ۱ : مقایسه اثرات متقابل و روند تغییرات کربوهیدرات‌های محلول در آب در مراحل مختلف فنولوژیکی در ۳ گونه گندمی

## بحث و نتیجه گیری

در مقایسه میانگین مراحل فنولوژیکی، نتایج نشان داد که با رشد گیاه، درصد کربوهیدرات‌های محلول روند افزایشی داشت بطوری که در سه مرحله، رویشی، زایشی و رسیدن کامل گیاه درصد کربوهیدرات‌های محلول کلیه گونه‌ها به‌ترتیب، ۸/۰۴، ۱۰/۶۶ و ۱۲/۸۱ درصد بود (جدول ۲). این نتیجه قابل انتظار است زیرا با افزایش سن گیاه و کاهش نسبت برگ به ساقه غلظت کربوهیدرات‌ها در ساقه افزایش می‌یابد (۱۳). مقایسه روند تغییرات کربوهیدرات‌های محلول در سه مرحله فنولوزیکی نشان داد که در مرحله رشد کامل تفاوت بین گونه‌ها بیشتر از دو مرحله قبلی بود و گونه *A. intermedium* با ۱۷/۴ درصد بیشترین درصد قندهای محلول در آب را دارا بود. این نتیجه قابل انتظار است. زیرا در مرحله رشد کامل نسبت برگ به ساقه کمتر می‌شود و درصد کربوهیدرات‌ها ی محلول که در ساقه تجمع می‌کنند نیز افزایش می‌یابد در همین رابطه امسی‌گرات (۱۹۸۸) گزارش کرد که غلظت قندهای محلول در ساقه ۵۰٪ بیشتر از برگ‌ها است. نتایج نشان داد بیشترین درصد قندهای محلول مربوط به مرحله رسیدن گیاه بود. با این حال به‌دلیل اثر متقابل گونه در مرحله فنولوژیکی این روند در هر سه گونه یکسان نبود، به‌طوری که در گونه‌های *A. intermedium* و *D. glomerata* این روند در هر سه مرحله رشد افزایشی بود، در حالیکه در گونه *B. tomentellus* روند تا مرحله زایشی افزایشی و بعد از آن کاهشی بود (شکل ۱). روند تغییرات نامنظم درصد قندهای محلول در مراحل فنولوژیکی ممکن است تحت تأثیر عوامل محیطی باشد تا عوامل ژنتیکی، زیرا عواملی از

www.SID.ir

Archive of SID



قبیل نور، دما و نیتروژن خاک در تغییر این صفت مؤثر هستند (۸). افزون بر این به نظر می‌رسد کاهش سریع کربوهیدراتهای محلول در گونه *B. tomentellus* به‌دلیل زودرس بودن و در نتیجه پیری زودرس این گونه می‌باشد. در همین رابطه، جعفری (۱۹۹۹) با مقایسه زمان رسیدن فیریولوژیکی گیاه در گونه‌های مختلف گندمیان مرتعی گزارش کرد که بذر گونه *B. tomentellus* زودتر از دو گونه دیگر می‌رسد. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان از این گونه برای چرای زودرس و از دو گونه دیگر برای چرای دیررس استفاده کرد. به منظور تعیین بهترین زمان چرای دام یا برداشت علوفه، بر اساس نمودار تغییرات فصلی درصد کربوهیدرات‌های محلول (شکل ۱) ملاحظه می‌شود که در هر سه گونه درصد کربوهیدرات‌ها در مرحله رشد زایشی از مرحله رشد رویشی به مراتب بیشتر است و با گذشت زمان اگرچه کربوهیدرات‌های محلول در آب در گونه های *A. intermedium* و*D. glomerata* روند صعودی دارد، ولی به‌دلیل همبستگی منفی با درصد پروتئین خام که موجب افت شدید کیفیت علوفه در مرحله رشد کامل گیاه می‌شود (۴). مناسب‌ترین زمان برداشت برای حداکثر عملکرد و کیفیت علوفه، مرحله رشد زایشی است.

## منابع


1. Arzani, H., J. Torkan, M. Jafari, A. Jalili & A. Nikkhah, 2001. Efficacy of different phonologic periods and ecologic factors on several range grass quality (in Persian), Iranian journal of agricultural science, 23: 384-395. (In Persian)
2. Azarnivand, H., 2000. Handbook of determination of plant rangelands. Faculty of natural resources, Tehran University. (In Persian)
3. Brown, R. H. & R. E. Blaser, 1970. Soil moisture and temperature effects on growth and soluble carbohydrates of orchardgrass (Dactylis glomerata). Crop Sci., 10: 213-216.
4. Charehsaz, N., 2008. A survey on near infrared spectrophotometer (NIR) application in estimation of effective parameters on grass quality in several range species, Master's degree thesis, Department of Range, Faculty of Natural Resources, Tehran University. (In Persian)
5. Hoffman, P.C., K.M. Lundberg, L.M. Bauman & R.D. Shaver 2003. The effect of maturity on NDF digestibility. Focus on Forage, 5: 1-3.
6. Hoekstra, N.J. & R.P .o. Schulte, 2007, Modeling the concentrations of nitrogen and water soluble carbohydrates in grass herbage ingested by cattle under strip-grazing management, , Journal of Grass and Forage Science, 63(1): 22-37.
7. Humphreys, M.O., 1994. Variation in the carbohydrate and protein content of ryegrass: Potential for genetic manipulation. Proceeding of the 19th EUCARPIA Fodder Crops Section Meeting, pages 165-171. Bragger, Belgium.
8. Humphreys, M.O., 1989. Water-soluble carbohydrates in perennial ryegrass breeding. I. Genetic differences among cultivars and hybrid progeny grown as spaced plants. Grass Forage Sci., 44: 231-236.
9. Jafari, A. A., Final report on comprehensive genetic study and breeding of range species grasses and legumes project, Jungles and Ranges Research Institute Publications 1999, No, 687/88. (In Persian)
10. Jafari, A. A., Connolly, V. A. Frolich & E. K. Walsh, 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by near infrared spectroscopy. Irish Jour agric food res 42: 293-299. (In Persian)
11. Jones, E.L. & J.E. Roberts, 1991. A note on the relationship between palatability and water-soluble carbohydrates content in perennial ryegrass. Irish Jour. Agric. Food. Res. 30: 163-167.


www.SID.ir

Archive of SID



12. Jung, G.A., J.A.P. Van Wijk, W.F. Hunt & C.E. Watson, 1996. Ryegrass. In: “Cool-season forage grasses” (eds. Moser et al.), pages 605- 641. .ASA, CSSA, and SSSA, Madison, USA.
13. McGrath, D., 1988. Seasonal variation in the water-soluble carbohydrates of perennial and Italian ryegrass under cutting conditions. . Irish Jour. Agric. Food. Res. 27: 131-139.
14. Mozafarian, V., 1996. A Dictionary of Iranian Plant Names, Farhang-e-moaser, Tehran publication, (2nd edn), 596p. (In Persian)
15. Mozaffarian, V., M. Mirvakili & G. Barzegari, 2000. Flora of Yazd province (in Persian), Yazd publication. (1st edn), 462p. (In Persian)
16. Safaian, R., 2006. Multipurpose usages of ranges (A case study in Taleghan region), Master's degree thesis, Department of Range, Faculty Of Natural Resources, University of Tehran. (In Persian)
17. Thomas, H. & I. B. Norris, 1981. The effect of light and temperature during winter on growth and death in simulated swards of Lolium perenne. Grass. Forage. Sci., 36: 107-116.
18. Volaire, F. & J. M. Gandoin, 1996. The effect of age of the sward on the relationship between water- soluble carbohydrate accumulation and drought survival in two contrasted populations of cocksfoot (Dactylis glomerata L.), Grass Forage. Sci., 51: 190 198.
19. Volaire, F., M.R. Norton, G.M. Norton & F. Leilievre, 2005, Seasonal patterns of growth, Dehydrins and water soluble carbohydrates in genotypes of Dactylis glomerata varying in summer dormancy, Journal of Annals of Botany oxford, 95(2): 981-990.

www.SID.ir