



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

فصلنامه پژوهشی

## تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران

جلد ۱۲ شماره ۳ سال ۱۳۸۳

### فهرست مطالب

- اثر سرما بر برخی از ویژگیهای فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ژنوتیپهایی از یونجه یکساله *Medicago spp.* ..... ۲۲۹  
عباس قمیری زارع، مریم جبلی و محمد فتحی پور
- شناسایی، بررسی فنولوژیکی و ارزیابی عملکرد علوفه برخی از گونه‌های یونجه یکساله در استان فارس ..... ۲۴۳  
عبدالرضا نصیرزاده و مهرناز ریاست
- استفاده از روش کشت جتین در شکستن خواب بذر راش *Fagus orientalis Lipsky* ..... ۲۵۷  
علی جعفری مفیدآبادی و منوچهر امانی
- بررسی تنوع موجود در دوره گلدهی و مورفولوژی ۸ ژنوتیپ گل محمدی (*Rosa damascena Mill.*) ..... ۲۶۵  
سیدرضا طبایی عقدایی، ابراهیم سلیمانی و علی اشرف جعفری
- بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد بذر و صفات مورفولوژیکی در توده‌های شبدر توت فرنگی (*Trifolium fragiferum L.*) با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجزیه کلاستر ..... ۲۸۱  
علی اشرف جعفری و مهدی صبایی نسب
- بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی صفات مؤثر بر عملکرد علوفه در ۱۱ جمعیت گونه *Poa pratensis* از استان زنجان ..... ۲۹۷  
پرویز مرادی، علی حق نظری و علی اشرف جعفری
- اثر تنش کمبود آب بر هیدرات‌های کربن غیر ساختمانی در گونه‌های *Onobrychis radiata* و *Onobrychis vicifolia* ..... ۳۱۷  
پروین رامک، رمضانعلی خاوری‌نژاد، حسین حیدری شریف‌آباد و مسعود رفیعی

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

- فصلنامه پژوهشی **تمقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران**.
- صاحب امتیاز: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ایران
- مدیر مسئول: عادل جلیلی (دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)
- سردبیر: سیدرضا طبایی عقدایی (استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)

.....

### - هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):

علی جعفری مفیدآبادی  
دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

عبدالرضا باقری  
استاد، دانشگاه فردوسی مشهد

حسن ابراهیمزاده  
استاد، دانشگاه تهران

مسعود شیدایی  
استاد، دانشگاه شهید بهشتی

علیمحمد شکیب  
استادیار، مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی  
کشاورزی

مختار جلالی جواران  
استادیار، دانشگاه تربیت مدرس

عباس قمری زارع  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

محمدحسن عصاره  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

سیدرضا طبایی عقدایی  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

محمدعلی ملیبویی  
استادیار، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و  
بیوتکنولوژی زیستی

حسن مداح عارفی  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

محمدرضا قنادها  
دانشیار، دانشگاه تهران

علی وزوایی  
دانشیار، دانشگاه تهران

محبتعلی نادری شهاب  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

حسین میرزایی ندوشن  
دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

.....

مدیر اجرایی و داخلی: لیلا میرجانی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

ویراستار ادبی: هوشنگ فرخجسته

دبیر کمیته انتشارات مؤسسه: شاهرخ کریمی

تیراژ: ۱۵۰۰ جلد

صفحه آرا: سارا شیراسب

ناظر فنی: شاهرخ کریمی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: فرارنگ

.....

هیأت تحریریه، در رد، تلخیص و ویرایش مقالات مجاز می باشد.

مقالات ارسالی عودت داده نمی شود.

نقل مطالب و تصاویر نشریه با ذکر ماخذ بلامانع است.

.....

طریق اشتراک: تکمیل فرم اشتراک و ارسال آن به آدرس مجله.

نشانی: تهران، کیلومتر ۵ آزاد راه تهران - کرج، خروجی پیکان شهر، انتهای ۲۰ متری دوم، بلوار مؤسسه تحقیقات

جنگلها و مراتع، فصلنامه پژوهشی **تمقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران**

صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تلفن: ۰۵-۴۱۹۵۹۰۱ نامبر: ۰۷-۴۱۹۵۹۰۷

پست الکترونیکی: [ijrfpbgr@rifr-ac.ir](mailto:ijrfpbgr@rifr-ac.ir)

بهاء: ۱۸۰۰۰ ریال

خلاصه انگلیسی مقاله های این مجله در سایت اینترنتی **CABI Publishing** به آدرس زیر  
قرار گرفته است.

[www.Cabi-Publishing.org](http://www.Cabi-Publishing.org)

## بسمه تعالی

### (اهدای نگارش مقاله)

- رعایت دستورالعمل زیر در نگارش مقاله‌های ارسالی ضروری است.
- مقاله‌های اصیل (Original) پژوهشی در یکی از زمینه‌های تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران که برای نخستین بار منتشر می‌شود جهت چاپ در مجله مورد بررسی قرار خواهند گرفت.
  - عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی، سمت و آدرس کامل نویسنده (گان) در یک صفحه جداگانه درج گردد.
  - مقاله در کاغذ A4 تحت نرم‌افزار WORD، فونت لوتوس، سایز ۱۲، با حاشیه ۳ سانتیمتر از چهار طرف تایپ و در ۳ نسخه همراه با دیسکت یا از طریق پست الکترونیک ارسال شود.
  - فاصله بین خطوط دو برابر در نظر گرفته شود.
  - تا حد امکان از بکاربردن کلمات و اصطلاحات خارجی خودداری و در صورت نیاز با قید شماره به صورت پاورقی ارائه شود.
  - جداول و اشکال باید دارای عنوان گویا بوده و هرگز به صورت دیگری در مقاله تکرار نشوند. ذکر منبع، واحد و مقیاس برای آنها ضروری است، عنوان جداول در بالا و عنوان اشکال در پایین ارائه می‌شوند. جداول و اشکال در صفحات مستقل و در انتهای مقاله ارائه شوند.
  - نامهای علمی لاتینی به صورت ایتالیک تایپ شوند.

### **روش تدوین**

- **عنوان مقاله:** باید مختصر، گویا و بیانگر محتوی مقاله باشد.
- **چکیده:** مجموعه فشرده‌ای (حداکثر ۲۵۰ کلمه) از مقاله شامل تشریح مسئله، روش کار و نتایج بدست آمده است. از بکاربردن نامهای خلاصه شده و ارائه منبع، جدول و شکل در چکیده پرهیز شود.
- **واژه‌های کلیدی:** حداکثر ۶ واژه درباره موضوع مقاله ارائه شود.
- **مقدمه:** شرحی بر موضوع مورد بررسی شامل اهمیت، فرضیه، هدف و پیشینه تحقیق است.
- **مواد و روشها:** شامل مواد و وسایل بکاررفته، مشخصات منطقه مورد مطالعه، شیوه اجرای پژوهش، طرح آماری، روشهای شناسایی و تجزیه داده‌هاست.
- **نتایج:** در این بخش تمامی یافته‌های کمی و کیفی با استفاده از جدول و شکل ارائه می‌گردند. از بحث و مقایسه با یافته‌های سایر تحقیقات اکیداً خودداری شود.
- **بحث:** شامل تحلیل و تفسیر یافته‌ها و مقایسه با نتایج سایر تحقیقات است. نقصها و پیشنهادها می‌توانند در صورت نیاز در این بخش ارائه شوند.
- **سپاسگزاری:** در صورت نیاز از کلیه افراد و سازمانهای حمایت کننده تحقیق، تشکر گردد.
- **منابع مورد استفاده:**
  - فقط منابع استفاده شده در متن قید شوند. ابتدا منابع فارسی و سپس منابع خارجی ارائه شوند.
  - منابع به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی نویسنده مرتب و به صورت پیوسته شماره گذاری شوند.

- ارائه منبع در متن تنها با ذکر نام خانوادگی نویسنده و سال انتشار منبع صورت می‌گیرد. در منابع با بیشتر از دو نویسنده، نام نویسنده اول و کلمه « همکاران » یا « et al. » نوشته شود.
- در صورتی که مقاله‌های منفرد و مشترک از یک نگارنده ارائه شوند، ابتدا مقاله‌های منفرد و سپس مقاله‌های مشترک به ترتیب حروف الفبای نام سایر نویسندگان مرتب شوند.
- چنانچه نویسنده (گان) چند مقاله مشابه باشند، منابع برحسب سال انتشار از قدیم به جدید تنظیم شوند.
- از ذکر واژه‌های « و همکاران » یا « et al. » در فهرست منابع خودداری شود.

### **روش ارائه منبع**

۱- مقاله: نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده اول، ... و نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان مقاله. نام کامل مجله، شماره جلد (شماره سری): شماره صفحات اول و آخر  
 مثال: سلاجقه، ع.، جعفری، م. و سرمدیان، ف.، ۱۳۸۱. مطالعه خاکشناسی منطقه طالقان با روش ژئومورفولوژی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵(۲): ۱۴۳ - ۱۲۳.

Wayne, P.M., Waering, P. and Bazzaz, F.A., 1993. Birch seedling responses to daily time courses of light in enyperimental forest gaps and shadehouses. *Journal of Ecology*, 74(5): 1500 - 1515.

۲- کتاب: نام خانوادگی، حرف اول نام، ... نام خانوادگی، حرف اول نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان کامل کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.  
 مثال: طبائی عقداپی، س.ر. و جعفری مفیدآبادی، ع.، ۱۳۷۹. مقدمه‌ای بر اصلاح درختان جنگلی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ۱۴۹ صفحه.

Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. A Preliminary Survey of Endemic, Rare and Enudaugered Plants species in Iran. *Researceh Institute of Forests and Rangelands (RIFR) Publication, Tehran, 750 p.*

۳- کتاب یا مجموعه مقاله‌ای که هر فصل یا مقاله آن توسط یک یا چند نویسنده نوشته شده باشد: ارائه نام نویسنده (گان) فصل یا مقاله مطابق دستورالعمل بند ۲ (کتاب)، سال. عنوان فصل یا مقاله، صفحات اول و آخر. در (In): نام خانوادگی، حرف اول نام مؤلف اصلی کتاب. (ed. یا eds.). عنوان کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.  
 مثال:

Agestam, E., 1995. Natural regeneration of beech in Sweden - Some results from a field trial. 117 - 124. In: *Madsen. F., (ed.). Genetics and Silviculture of Beech. Forskingscentret for Skov & Landskab. 272 p.*

خلاصه انگلیسی (Abstract): می‌تواند معادل چکیده فارسی و یا بیشتر از آن و شامل عنوان مقاله، نام خانوادگی، حرف اول نام، سمت و آدرس نویسنده (گان) و واژه‌های کلیدی حداکثر ۶ کلمه (Key words) بوده و در یک صفحه جداگانه ارائه شود.

\* جزئیات کاملتر روش نگارش در سایت اینترنتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع [www.rifr-ac.ir](http://www.rifr-ac.ir) قابل دسترسی می‌باشد.



## اثر تنش کمبود آب بر هیدرات‌های کربن غیر ساختمانی در گونه‌های *Onobrychis radiata* و *Onobrychis viciifolia*

پروین رامک<sup>۱</sup>، رمضانعلی خاوری‌نژاد<sup>۲</sup>، حسین حیدری شریف‌آباد<sup>۳</sup> و مسعود رفیعی<sup>۴</sup>

### چکیده

تغییرات هیدرات‌های کربن غیر ساختمانی با استفاده از طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل شامل تیمار تنش کمبود آب از طریق آبیاری براساس کسری از درصد رطوبت ظرفیت مزرعه در سه سطح (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ ظرفیت مزرعه) طی دوره‌های رویشی و زایشی در گونه‌های *O. radiata* و *O. viciifolia* در شرایط گلخانه بررسی و مقایسه شد. حداکثر دمای گلخانه ۳۸ درجه سانتیگراد و دمای حداقل ۱۴ درجه سانتیگراد بود. تیمارهای تنش ۴۰ روز پس از کاشت اعمال شد.

براساس نتایج گونه *O. viciifolia* قادر به تحمل سطح تن ۵۰٪ FC نبود، در حالی که گونه *O. radiata* به راحتی این سطح از تنش را تحمل کرد. بررسی‌های بیوشیمیایی نشان داد که میزان قندهای محلول در ریشه و اندام هوایی در هر دو گونه با افزایش شدت تنش، نسبت به شاهد افزایش داشت، در حالی که میزان نشاسته با افزایش شدت تنش نسبت به شاهد کاهش نشان داد. مقایسه دو گونه *O. radiata* و *O. viciifolia* نشان داد که گونه *O. radiata* به هنگام تنش میزان قند محلول بیشتری داشت و از این نظر با گونه *O. viciifolia* تفاوت معنی‌داری را نشان داد، بنابراین، نتایج این بررسی را می‌توان در مطالعات اصلاحی و گزینش در جهت افزایش مقاومت به خشکی در گیاهان بکار گرفت.

**واژه‌های کلیدی:** هیدرات‌های کربن غیر ساختمانی، قندهای محلول، نشاسته، رطوبت مزرعه و تنش کمبود آب

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد، صندوق پستی ۳۴۸.

۲- استاد دانشگاه تربیت معلم تهران.

۳- دانشیار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۴- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان.

## مقدمه

جنس اسپرس *Onobrychis* از خانواده *Fabaceae* می‌باشد. این جنس به دو زیر جنس *Onobrychis* و *Sisyrosema* تقسیم می‌شود. در فلات ایران زیر جنس اولی دارای ۲۹ گونه و زیر جنس دومی دارای ۴۸ گونه است (Davis, ۱۹۷۰). این گیاه به عنوان علوفه دائمی در مناطق خشک غرب آمریکا و کانادا (Miller و Hoveland, ۱۹۹۵) و از قرن ۱۷ تا کنون در انگلستان (Robinson, ۱۹۳۷) و در مناطق جنوبی ایتالیا با آب و هوای مدیترانه‌ای برای تولید علوفه خشک و چرای مستقیم کشت می‌شود (Lan و Koivisto, ۲۰۰۰). در ایران در استانهای اردبیل، کردستان، شهرکرد، آذربایجان شرقی و غربی، لرستان، اصفهان، تهران، قزوین و زنجان کشت می‌شود (حیدری شریف‌آباد و دری، ۱۳۸۰).

تانن‌های متراکم موجود در برگ اسپرس باعث جلوگیری از نفخ دام به هنگام تغذیه می‌شوند و از پروتئین در شکمبه محافظت می‌نمایند و ضمن کاهش تخمیر شکمبه‌ای نسبت به سایر لگوم‌ها منبع خوبی از آمینواسیدها برای جذب در روده کوچک فراهم می‌نماید (Waghorn و همکاران، ۱۹۹۰). تثبیت نیتروژن و قابلیت هضم بالا از ویژگیهای بارز گیاه علوفه‌ای اسپرس است (Casch و Ditteline, ۱۹۹۶).

کشور ما ایران با متوسط بارندگی ۲۴۸ میلیمتر در سال و به دلیل پراکنش نامناسب و متغیر زمانی، از جمله سرزمینهای خشک دنیا محسوب می‌شود (حیدری شریف‌آباد، ۱۳۷۹). بنابراین، بررسی فیزیولوژیکی تنش کمبود آب در گیاهان و شناخت ژنوتیپهای مقاوم به کمبود آب، جهت انتخاب و پیشنهاد در واکاری مراتع، ایجاد علفزارهای مصنوعی و یا زراعت دیم از اهمیت فراوانی برخوردار است.

یک مکانیسم مهم برای سازش با خشکی تنظیم اسمزی<sup>۱</sup> (OA) می‌باشد و قندهای محلول اهمیت فراوانی در تنظیم اسمزی به هنگام خشکی دارند (Subbaro و همکاران، ۲۰۰۰). کربوهیدرات‌های غیرساختمانی<sup>۲</sup> (TNSC) ترکیبهای غیرسمی هستند که در سیتوپلاسم از دهیدراسیون غشاءها و در نهایت دنا تورا سیون جلوگیری می‌نمایند (Sinclair و Muchow، ۱۹۹۰، Munns و Weir، ۱۹۹۲)، مقدار TNSC ساقه در ژنوتیپهای مختلف تحت رژیمهای آبدهی متفاوت است و گسترش تحرک سوکروز در ساقه توان تنظیم اسمزی یک ژنوتیپ را تعیین می‌کند (Subbaro و همکاران، ۲۰۰۰). قندها، نیترا تها و برخی اسیدهای آمینه از جمله متابولیت‌هایی هستند که به هنگام تنش آب تجمع می‌یابند و در تنظیم اسمزی مؤثر می‌باشند (Hanson و Hitz، ۱۹۸۲، Rhode و همکاران، ۱۹۸۶). تغییرات ترکیبهای نیتروژنی و قندها به هنگام خشکی و حفظ تعادل C و N است. از جمله عوامل مهم به هنگام تنش کمبود آب است که در بقاء و تعیین سرنوشت گیاه مؤثر می‌باشد (Schubert و همکاران، ۱۹۹۵).

## مواد و روشها

در این آزمایش تأثیر تنش کمبود آب بر هیدرات‌های کربن غیر ساختمانی، بر روی دو گونه اسپرس با استفاده از طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمایشهای فاکتوریل مورد بررسی قرار گرفت. تیمار تنش کمبود آب بر اساس آبیاری در ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد رطوبت ظرفیت مزرعه<sup>۳</sup> (FC) روی دو گونه *Onobrychis* و *Onobrychis radiata* در دو مرحله رویشی و زایشی انجام شد.

1- Osmotic adjustment

2- Total non-structural carbohydrate

3- Field capacity



تعداد ۴۸ گلدان تهیه و در هر کدام ۵ کیلوگرم خاک (پس از تجزیه و تحلیل خاک‌شناسی و تعیین (FC) ریخته شد. بذر *O. radiata* از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و بذر *O. viciifolia* از مؤسسه تحقیقات بذر و نهال وزارت جهاد کشاورزی تهیه گردید. قبل از کاشت بذرهای مربوطه در محلول هیپوکلریت ۸٪ به مدت یک دقیقه ضدعفونی و بعد چند بار با آب مقطر شستشو داده شدند. محل نگهداری گلدانها گلخانه مرکز تحقیقات منابع طبیعی لرستان با دمای حداقل ۱۴ و حداکثر ۳۸ درجه سانتیگراد بود.

گیاهان کاشته شده به مدت ۴۰ روز در سطح FC ۱۰۰٪ آبیاری می‌شدند. پس از طی ۴۰ روز گلدانهای مربوط به هر گونه به سه سطح تقسیم شدند و اعمال تنشها آغاز گردید. نحوه اعمال تنشها به این صورت بود که وزن هر گلدان هر روز کنترل می‌گردید و آبیاری تا حدی انجام می‌شد که در هر تیمار رطوبت به حد مورد نظر برسد.

با استفاده از روش Kochert (۱۹۸۷) قندهای غیر ساختمانی (نشاسته و قندهای محلول) موجود در ماده خشک اندام هوایی و ریشه هر دو گونه استخراج و جذب محلولهای حاصل در طول موج ۴۸۵ نانومتر اندازه‌گیری گردید و با استفاده از منحنی استاندارد گلوکز، مقادیر قند نمونه‌ها براساس میلی‌گرم بر گرم وزن خشک ارزیابی شد. سپس تجزیه و تحلیل واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام و میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

## نتایج

### قند محلول اندام هوایی

افزایش تنش موجب افزایش میزان قندهای محلول اندام هوایی در هر دو گونه شد و در هر دو گونه میزان قندهای محلول اندام هوایی در سطوح متفاوت تنش دارای تفاوت

معنی‌داری بودند (شکل شماره ۱). گونه *O. radiata* که برخلاف گونه *O. viciifolia* توانست به خوبی سطح تنش ۵۰٪ را تحمل نماید و بیشترین میزان قندهای محلول را در سطح تنش ۵۰٪ به میزان ۴۶/۷۲۵ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک داشت. به طور کلی اندام هوایی در گونه *O. radiata* در مقایسه با گونه *O. viciifolia* در هر دو دوره رویشی و زایشی از میزان قندهای محلول بیشتری برخوردار بود.

### قندهای محلول ریشه

کاهش رطوبت مزرعه سبب افزایش میزان قندهای محلول ریشه شد (شکل شماره ۲). تنشهای ۵۰٪ و ۷۵٪ نسبت به هم و در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند. بیشترین مقدار قند محلول ریشه مربوط به سطح تنش ۵۰٪ بود. ریشه گونه *O. radiata* در مقایسه با گونه *O. viciifolia* میزان قندهای محلول بیشتری داشت و این دو گونه به لحاظ میزان قندهای محلول ریشه تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. در مرحله زایشی با اینکه میزان قندهای محلول ریشه اندکی افزایش یافته، اما تفاوت معنی‌داری بین این دو مرحله وجود نداشت.

### نشاسته اندام هوایی

کاهش میزان FC موجب کاهش میزان نشاسته اندام هوایی در هر دو گونه شد (شکل شماره ۳). تفاوت بین سطوح تنشهای ۵۰٪، ۷۵٪ و شاهد معنی‌دار بود. کمترین میزان نشاسته مربوط به گونه *O. radiata* به میزان ۱۴/۵۷۵ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک در دوره زایشی و سطح تنش ۵۰٪ بود. گیاهان در دو مرحله رویشی و زایشی تفاوت معنی‌داری به لحاظ میزان نشاسته نداشتند. گونه *O. radiata* در مقایسه با گونه *O. viciifolia* از میزان نشاسته کمتری به هنگام تنش برخوردار بود که این تفاوت معنی‌دار گردید.

### نشاسته ریشه

افزایش تنش کمبود آب سبب کاهش میزان نشاسته در ریشه شد (شکل شماره ۴). سطوح تنشهای ۰.۵٪ و ۰.۷۵٪ با یکدیگر و با شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. حداقل میزان نشاسته در سطح ۰.۵٪ و در گونه *O. radiata* مشهود بود، گونه *O. viciifolia* در مقایسه با *O. radiata* میزان نشاسته بیشتری داشت و تفاوت این دو گونه به لحاظ میزان نشاسته در ریشه معنی‌دار بود.

### بحث

نتایج این تجربه حاکی از افزایش غلظت قندهای محلول در اندام هوایی و ریشه هر دو گونه می‌باشد. تجمع قندهای محلول در شرایط کمبود آب و خشکی در گیاه *Pigeonpea* توسط گزارشهای Subbaro و همکارانش (۲۰۰۰) تأیید می‌شود.

افزایش قندهای محلول در گیاهان تحت تنش در برقراری آماس و جلوگیری از پلاسمولیز مؤثر می‌باشد و رابطه‌ای مثبت و مهم بین تحرک قند در ساقه و تنظیم اسمزی وجود دارد (Munns و همکاران، ۱۹۹۲). قندها به لحاظ تأمین متابولیت  $\alpha$ -کتوگلو تارات و تشدید بیوستنز اسید آمینه ضد تنش پرولین دارای اهمیت می‌باشند (Irigoyen و همکاران، ۱۹۹۲) و این امر به تنظیم اسمزی و حفاظت از پروتئین‌های غشاء و برخی آنزیم‌های سیتوزولی در گیاه تحت تنش کمک می‌نماید (Lahrer و همکاران، ۱۹۹۳). همچنین به لحاظ تأمین بخشی از هزینه‌های ترکیبهای نیتروژن‌دار در بالا بردن آستانه تحمل گیاه تحت تنش مؤثر می‌باشد (Pat، ۱۹۹۰).

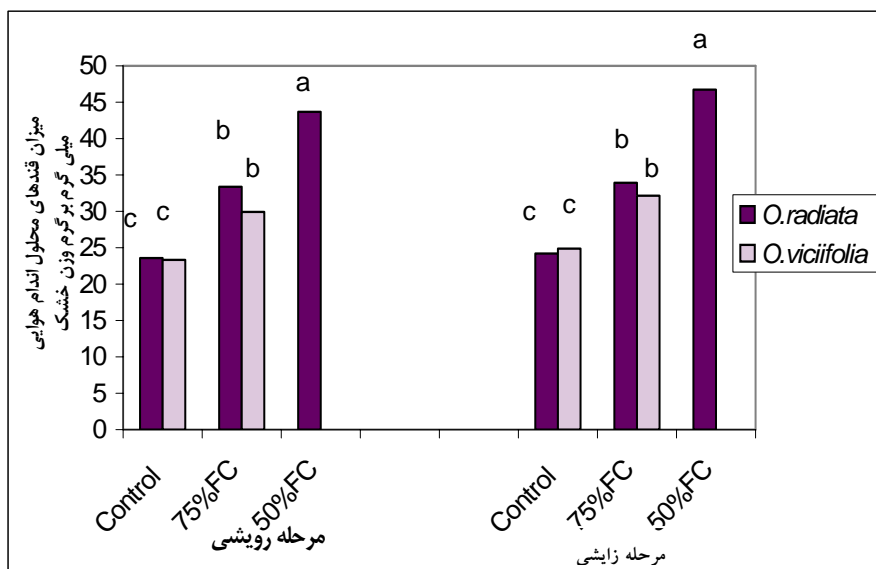
نتایج نشان می‌دهد که تجمع قندهای محلول در ریشه بیشتر از اندام هوایی بوده که این امر می‌تواند به دلیل مصرف قندها در سنتز متابولیت‌هایی چون پرولین در اندام هوایی باشد (Irigoyen و همکاران، ۱۹۹۲). تجمع قندها در ریشه سبب منفی‌تر شدن توان بالقوه آبی در ریشه شده و این امر به جذب بیشتر آب توسط ریشه‌ها منتهی

می‌شود، از طرفی حضور قندها در ریشه به‌عنوان تأمین‌کننده منبع کربن سبب رشد و توسعه ریشه‌ها می‌شود (Sharp و همکاران، ۱۹۹۰) که این موضوع از جمله مهمترین تغییرات بیوفیزیکی در گیاه تحت تنش است که در تأمین آب و مقاومت به خشکی حائز اهمیت می‌باشد (Saab و همکاران، ۱۹۹۰).

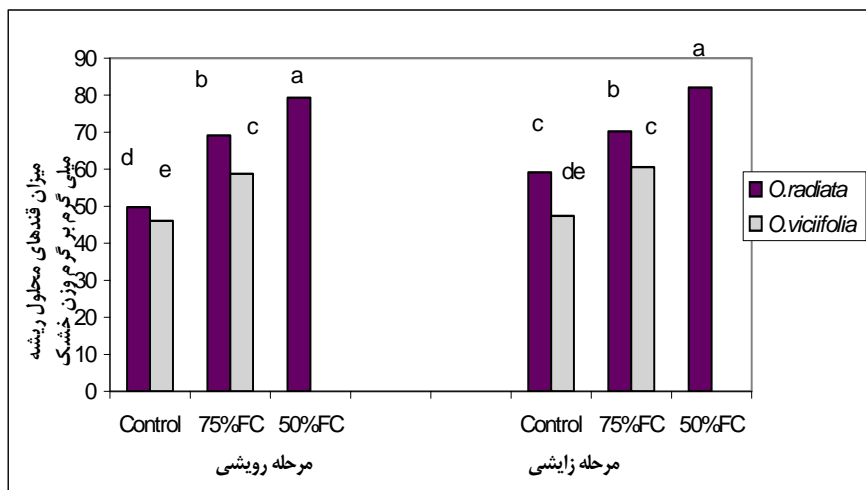
افزایش شدت تنش موجب کاهش میزان نشاسته در ریشه و اندام هوایی هر دو گونه شد که این می‌تواند به علت افزایش فعالیت آنزیم آمیلاز به هنگام تنش کمبود آب باشد که موجب تجزیه نشاسته و تبدیل این درشت مولکول به واحدهای کوچک‌تر مانند گلوکز و یا شکسته شدن درشت مولکول سلولوز به هنگام تنش کمبود آب باشد (Castrillo, ۱۹۹۲). کاهش سطوح نشاسته تحت تأثیر تنش خشکی در سویا توسط Muchow و همکارانش (۱۹۹۰) تأیید شده است.

در هر دو گونه (*O. radiata* و *O. viciifolia*) زمان گلدهی در گیاهان تحت تنش نسبت به گیاهان شاهد زودتر آغاز شد. افزایش سطوح کلی کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی در ساقه گیاه Pigeonpea به هنگام کاهش رطوبت در مراحل گلدهی توسط گزارشهای Subbaro و همکاران (۱۹۹۵) تأیید شده است.

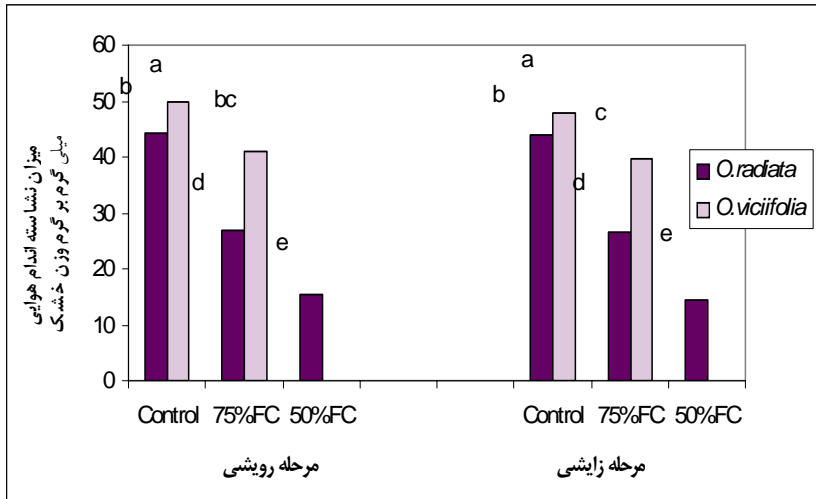
مقایسه دو گونه *O. radiata* و *O. viciifolia* نشان می‌دهد که میزان قندهای محلول به هنگام تنش کمبود آب در گونه *O. radiata* بیشتر از گونه *O. viciifolia* می‌باشد که این امر موجب سازش بیشتر گونه *O. radiata* با شرایط کمبود آب شده و به این گونه کمک می‌نماید تا در مقابل کمبود آب مقاومت بیشتری داشته باشد.



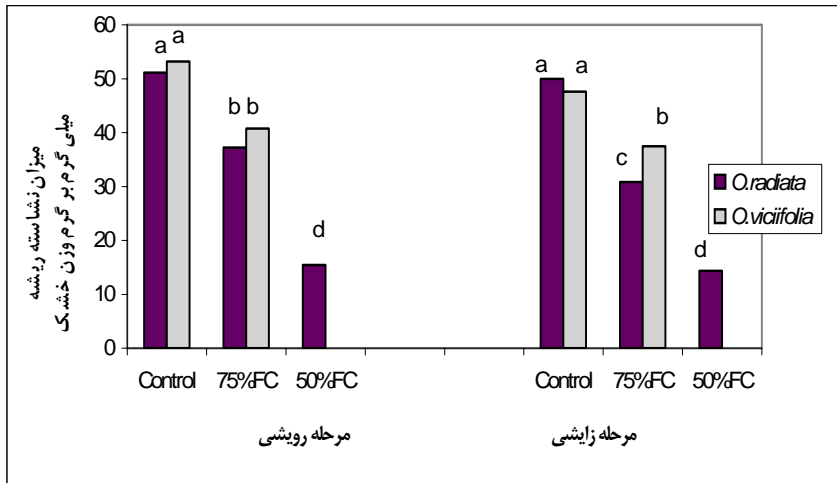
شکل شماره ۱- میزان قندهای محلول اندام هوایی در تیمارهای مختلف تنش کمبود آب در گونه‌های *O. viciifolia* و *O. radiata* طی دوره‌های رویشی و زایشی.



شکل شماره ۲- میزان قندهای محلول ریشه در تیمارهای مختلف تنش کمبود آب در گونه‌های *O. viciifolia* و *O. radiata* طی دوره‌های رویشی و زایشی.



شکل شماره ۳- میزان نشاسته اندام هوایی در تیمارهای مختلف تنش کمبود آب در گونه‌های *O. viciifolia* و *O. radiata* طی دوره‌های رویشی و زایشی.



شکل شماره ۴ - میزان نشاسته ریشه در تیمارهای مختلف تنش کمبود آب در گونه‌های *O. viciifolia* و *O. radiata* طی دوره‌های رویشی و زایشی.

## منابع مورد استفاده

- ۱- حیدری شریف‌آباد، ح.، ۱۳۷۹. گیاه خشکی و خشکسالی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۲- حیدری شریف‌آباد، ح. و دری، م.، ۱۳۸۰. نباتات علوفه‌ای (نیامداران)، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- 3- Cash, S.D. and Ditteline, N.L., 1996. Seed size effects on growth and N<sub>2</sub> - fixation of guvenlie sainfoin. Field Crops Research, 46: 145-151.
- 4- Castrillo, M., 1992. Sucrose Metabolism in bean plants under water deficit. Journal of Experimental Botany, 43: 1557-1561.
- 5- Davis, DSc., 1970. Flora of Turkey. University of Edinbrugh Volum: 3
- Irigoyen, J.J., Emerich, D.W., Sanchez-Diaz M, 1992. Water stress induced changes in concentration of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago Sativa*) Plants. Physiologia plantarum, 84 :55-60
- 6- Lane, G.P.F and Koivisto, J. M., 2000. Are-Assessment of the potential of sainfoin (*onobrychis viciifolia scop*) as a forage crop for the United Kingdom. W W W. royagcol. Ac. Uk.
- 7- Miller, D.A. and Hovelands, C.S., 1995. Other temperate legumes, pp.273-281. In: Barnes, R.F., D.A. Miller, C.J. Nelson (eds). An Introduction to Grassland Agriculture. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- 8- Muchow, R.C. and Sinclair, T.R., 1990. Water and nitrogen limitation in soybean production. Field Crops Reserch, 15; 143-156.
- 9- Munns, R. and Weir, R., 1992. Contribution of sugars to osmotic adjustment in elongating and expanded zones of wheat leaves during mild water deficits at two light levels. Australian Journal of Plant Physiology , 8: 93-105.
- 10- Rhode, S.D., Handa, S.R., Bressan, A., 1986. Metabolic changes associated with adaptatin of plant cells to water stress. Plant Physiology, 82: 890-903.
- 11- Schubert, S.R., Serraj R., Plies-Balzer, E., Mengel, K., 1995. Effect of drought stress on growth, sugar concentration and amino acid accumulation in nitrogen -fixing alfalfa . plant Physiology, 146 : 541-549
- 12- Sharp, R.E., Hsiao, T.C., Silk, W.K., 1990. Growth of the maize primary root at low water potentials. II Role of growth and deposition of hexose and potassium in osmotic adjustment. Plant physiology, 93: 1337-1346
- 13- Subbaro, G., Nam, N.H., Chauhan, Y.S., Johansen, C., 2000. Osmotic adjustment, water relation and carbohydrate remobilization in pigeonpea under water deficits. Journal of plant physiology, 157: 651-659.
- 14- Waghorn, G.C., Jones, Wt., Sheltoon, I.D., Mcnabb, W.C., 1990. Condensed tannins and the nutritive value of herbage. Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 51 :171-176.

## The Effect of water deficient stress on total non-structural carbohydrates in *Onobrychis radiata* and *Onobrychis viciifolia*

P. Ramak,<sup>1</sup> R. Khavari-Nejad,<sup>2</sup> H. Heidary Sharifabad<sup>3</sup> and M. Rafiei<sup>4</sup>

### Abstract

The effect of water deficient stress on total non-structural carbohydrates in two sainfoin species (*Onobrychis radiata* & *Onobrychis viciifolia*) was surveyed. Experimental design was a RCBD with 4 replication. The plants were grown in the greenhouse conditions with the maximum temperature of 38°C and the minimum temperature of 14°C. Forty days after the cultivation, both types were put under the care of water deficient stress based on the subtraction from the rate of moisture in the farm 75% field capacity (FC) and 50% FC. Samplings were carried out in germination and reproduction stages, with irrigation level of 100%FC being taken as control. The biochemical surveys showed that root and shoot sugar contents in both species increase under stress conditions as compared to that of control. However the amount of starch decreased under stress conditions, as compared to that of control. *O. radiata* contained higher osmosis metabolites, such as soluble sugars than *O. viciifolia*, under stress.

**Key words:** Sainfoin, Water deficient stress, Field capacity (FC), Osmosis metabolites

---

1- Lorestan Agriculture and Natural Resources Research Center.P.O.Box:348.

2- Teacher Education Tehran University, Iran.

3- Research Institute of Forests and Rangelands.

4- Lorestan Agriculture and Natural Resources Research Center.



## In the name of God

### Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research Research Institute of Forests and Rangelands

**Director in chief: Adel Jalili**  
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)

**Chief editor: Seyed Reza Tabaei - Aghdaei**  
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)

#### Editorial Board:

Mohammad Hasan Asare  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Hasan Ebrahimzadeh  
Ph.D., Tehran University professor

Mohammad Reza Ghanadha  
Ph.D., Tehran University

Mokhtar Jalali - Javaran  
Ph.D., Tarbiat Modares University

Mohammad Ali Malboobi  
Ph.D., National Institute for Genetic Engineering &  
Biotechnology

Mohebat Ali Naderi shahab  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Masoud Sheidai  
Ph.D., Shahid Beheshti University

Ali Vezvaei  
Ph.D., Tehran University

Abdol Reza Bagheri  
Ph.D., Mashhad Ferdowsi University professor

Abbas Ghamari Zare  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Ali Jafari Mofidabadi  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Hasan Maddah Arefi  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Hossein Mirzaie-Nodoushan  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Ali Mohammad Shakib  
Ph.D., Agricultural Biotechnology Reseach Institute of Iran

Seyed Reza Tabaei - Aghdaei  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

**Technical editor: Leila Mirjani**

**Literature editor: Houshang Farkhojasteh**

**Research Institute of Forests and Rangelands,  
P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.  
Tel: 4195901-5 Fax: 4195907  
Email: [ijrfpbgr@rifr-ac.ir](mailto:ijrfpbgr@rifr-ac.ir)**

*Abstracts are available on CABI Publishing:*

*[www. Cabi - Publishing. org](http://www.Cabi-Publishing.org)*



## فرم اشتراک فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران

جهت اشتراک کافی است فرم اشتراک زیر را تکمیل و به همراه فتوکپی فیش بانکی حق اشتراک قابل واریز در کتبه شعب (همنام) در ایران، به شماره حساب جاری ۱۴۳۴ بانک مرکزی وجوه درآمد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع شعبه خزانه واریز نمایید و به نشانی دفتر مجله در تهران ارسال دارید.

نام و نام خانوادگی: .....

مدت اشتراک: .....

تلفن: .....

نشانی: .....

کد پستی: .....

توضیحات: .....

امضاء

حق اشتراک یکساله ۷۲۰۰۰ ریال

تهران، کلبه‌متر ۵ آزادراه تهران - کرج، بعد از عوارضی، خروجی پیکانشهر، انتهای خیابان ۲۰ متری دوم،

بوار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

تهران، صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۱۶ پست الکترونیکی: [jirfbgr@riff-ac.ir](mailto:jirfbgr@riff-ac.ir)

تلفن: ۰۵-۴۱۹۵۹۰۱      شماره: ۰۷-۴۱۹۵۹۰۷



Islamic Republic of Iran  
Ministry of Jihad-e-Agriculture  
Agricultural Research and Education Organization  
Research Institute of Forests and Rangelands

## Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research

Vol. 12 No.(3), 2005

### Content

- Effect of chilling temperatures on vegetative growth of nine annual medic genotypes (*Medicago* spp.).....333  
*A. Ghamari Zare, M. Jebelly and M. Fathipour*
- Identification, phenological investigation and forage yield evaluation of some annual *Medicago* species in Fars province .....332  
*A. R. Nasirzadeh and M. Reyassat*
- Seed dormancy breakage of *Fagus orientalis* Lipsky using embryo culture .....331  
*A. Jafari Mofidabadi and M. Amani*
- Evaluation of genetic variation for flowering duration and morphological characters in 8 *Rosa damascena* Mill. Genotypes .....330  
*S. R. Tabaei-Aghdaei, E. Soleimani and A.A. Jafari*
- Genetic variation for seed yield and morphological traits in strawberry clover (*Trifolium fragiferum* L.) populations through principal components and cluster analyses .....329  
*A. A. Jafari and M. Ziaei Nasab*
- Study of genetic variation and determination of effective traits on forage yield in *Poa prathensis* populations collected from Zanjan province / IRAN.....328  
*P. Moradi, A. Haghnazari and A. A. Jafari*
- The Effect of water deficit stress on total non-structural carbohydrates in *Onobrychis radiata* and *Onobrychis vicifolia* .....327  
*P. Ramak, R. Khavari-Nejad, H. Heidary Sharifabad and M. Rafiei*