



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

فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران

جلد ۲۰ شماره ۳ سال ۱۳۸۳

فهرست مطالب

- شاخص‌های رشد برخی گونه‌های گیاهان دارویی در شرایط مختلف تنش خشکی
۲۴۹.....
محمد حسین لباسچی و ابراهیم شریفی عاشورآبادی
- بررسی تغییرات متابولیسمی حاصل از تنشهای خشکی در گیاه مرزه
۲۶۳..... (*Satureja hortensis* L.)
زهرا باهرنیک، محمدباقر رضایی، مهلقا قربانلی، فاطمه عسگری و محمدکاظم عراقی
- بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس گیاه مورخوش
۲۷۷..... (*Zhumeria majdae* Rech. f. & Wendelbo)
محمدامین سلطانی‌پور، محمدباقر رضایی و علی مرادشاهی
- عناصر معدنی در ژنوتیپهای مختلف *Rosa damascena* Mill. استانهای تهران، آذربایجان شرقی و گلستان ۲۹۱
محمدباقر رضایی، محمود نادری حاجی باقرکنندی، سیدرضا طبایی عقدایی
- درصد، سرعت جوانه‌زنی و شاخص پنبه دو گونه گیاه دارویی (*Eruca sativa* L.) و
۳۰۱..... (*Anthemis altissima* L.) تحت شرایط سردخانه و انبارداری خشک
محمدعلی علینزاده و حمیدرضا عیسوند
- بررسی اثر عصاره الکلی بذر گیاه تاتوره بر درد حاصل از آزمونهای فرمالین و صفحه
داغ در موشهای صحرایی نر ۳۰۹
محسن خلیلی نجف‌آبادی و سید مسعود اطیابی
- تعیین میزان ژوگلون در برگ و میوه سبز درخت گردو (*Juglans regia* L.)
۳۳۳..... توسط کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)
کامکار جایمند، پروین بقایی، محمدباقر رضایی، سیدابوالفضل سجادی‌پور و ملیحه نصرآبادی
- مطالعه تنوع در عملکرد گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) مناطق غربی
کشور ۳۳۳
سیدرضا طبایی عقدایی و محمدباقر رضایی
- گیاهان دارویی استان زنجان ۳۴۵
احمد موسوی
- تأثیر نحوه مصرف کود نیتروژنی بر عملکرد گیاه دارویی بادنجهویه
۳۶۹..... (*Melissa officinalis*)
ابراهیم شریفی عاشورآبادی، ابوالقاسم متین، محمدحسین لباسچی و بهلول عباس‌زاده
- بررسی فیتوشیمیایی گل گاوزبان *Echium amoenum* ۳۷۷
محمود نادری حاجی باقرکنندی و محمدباقر رضایی

بسم الله الرحمن الرحيم

فصلنامه پژوهشی تمقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران

- صاحب امتیاز: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
- مدیر مسئول: عادل جلیلی (دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)
- سردبیر: محمد باقر رضایی (دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)

- هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا)

پرویز اولیاء دانشیار، دانشگاه شاهد	پرویز باباخانلو استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	کامکار جایمند استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
نادر حسن زاده دانشیار، مرکز علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی	حسین حیدری شریف آباد دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	محمدجواد رسایی استاد، دانشگاه تربیت مدرس-دانشکده علوم پزشکی
ایرج رسولی دانشیار، دانشگاه شاهد	محمدباقر رضایی دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	فاطمه سفیدکن دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
محمدرضا شمس اردکانی دانشیار، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران	پیمان صالحی دانشیار، دانشگاه شهید بهشتی، پژوهشکده گیاهان دارویی	عباس صیامی استادیار، دانشگاه ارومیه، دانشکده علوم پایه
سید رضا طبائی عقدائی استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع	محسن کافی استادیار، دانشگاه تهران - دانشکده کشاورزی	ابوالقاسم متین استاد سازمان تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورزی
فریبرز معطر استاد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان	مه لقا قربانلی استاد، دانشگاه تربیت معلم	غلامرضا نبی دانشیار، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست

مدیر اجرایی و داخلی: کامکار جایمند استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

دبیر کمیته انتشارات مؤسسه: شاهرخ کریمی

تیراژ: ۱۵۰۰ جلد

ویراستار ادبی: هوشنگ فرخجسته

صفحه آرا: سارا شیراسب

ناظر فنی: شاهرخ کریمی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: فرشیوه

هیأت تحریریه، در رد، مختصر کردن و ویرایش مقالات مجاز است. همچنین مقالات ارسالی عودت داده نمی شود.

* نقل مطالب و تصاویر نشریه با ذکر ماخذ بلامانع است.

نحوه اشتراک: تکمیل فرم اشتراک و ارسال آن به آدرس فصلنامه از طریق پست.

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

جنگلها و مراتع. فصلنامه پژوهشی تمقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران

صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تلفن: ۰۵-۴۱۹۵۹۰۱-۱ نامبر: ۰۷-۴۱۹۵۹۰۷

پست الکترونیکی: ijmapr@rifr-ac.ir

بهاء: ۱۸۰۰۰ ریال

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

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 گیاهان دارویی و معطر 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 (حد اکثر 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 نام نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان کامل کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.
 مثال: طباطبائی عقدایی، 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. *Research 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، (eds. یا ed.). 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 قابل دسترس است.

بررسی تغییرات متابولیسمی حاصل از تنشهای خشکی در گیاه مرزه (*Satureja hortensis* L.)

زهرا باهرنیک^۱، محمدباقر رضایی^۱، مه‌لقا قربانلی^۲، فاطمه عسگری^۱
و محمدکاظم عراقی^۱

چکیده

با توجه به اهمیت بررسی تأثیرات حاصل از تنش خشکی بر رشد و نمو، متابولیسم و تولید محصول در گیاهان به منظور بررسی تأثیر تنش خشکی بر گیاه *Satureja hortensis*، گیاه فوق تحت تیمارهای مختلف تنش خشکی قرار گرفت. تیمارها برحسب مقادیر ظرفیت زراعی بدست آمده و برحسب اعمال تیمارهای تنش که عبارت بودند از آبیاری در حد ظرفیت زراعی در طی دوره رویشی (F C)، تنش ملایم (LS - ۲/۳ ظرفیت زراعی) در دو مرحله دوره رویشی و در زمان گلدهی و تنش شدید (HS - ۱/۳ ظرفیت زراعی) در زمان گلدهی انجام گردید. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان دریافت که توان بالقوه آبی برگ نمونه‌ها با افزایش تنش از ۰/۵- مگاپاسکال تا ۱/۵- مگاپاسکال کاهش یافته و از محتوای آب نسبی برگها نیز کاسته شده است. همچنین مشاهدات حاصل نشان داد که با افزایش میزان تنش میزان پرولین در گیاه افزایش یافته است. نتایج بیانگر بیشترین تأثیر تنش شدید بر درصد پرولین گیاه است، بنابراین بالاترین مقدار پرولین در تیمار HS برابر ۹/۸ میکروگرم بر گرم ماده تر مشاهده گردید. میزان پرولین در تیمار LS1 برابر ۷/۳۶ و در تیمار LS2 برابر ۶/۴۷ و حداقل پرولین در تیمار FC برابر ۰/۶۹ میکروگرم بر گرم ماده تر بوده است.

واژه‌های کلیدی: مرزه، توان بالقوه آبی، محتوای آب نسبی، پرولین، تنش خشکی،

Satureja hortensis

۱- اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، بلوار پژوهش، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

۲- استاد دانشگاه تربیت معلم تهران.

مقدمه

از آنجایی که آب بستری مناسب برای انجام متابولیسم در گیاهان است، پاسخ گیاهان به خشکی می‌تواند به صورت سازش و خوگیری، اصلاح و تعدیل ساختمان یا متابولیسم در پاسخ به تغییرات محیطی باشد. در سالهای اخیر تحقیقاتی در زمینه اثرات آبیگری در سطح سلولی انجام پذیرفته و حساسیت ترکیب پروتئین‌ها به تنش خشکی مورد بررسی قرار گرفته است. خشکی سریع تعداد پلی زومها را در سلول و نیز پروتئین‌ها را در برخی از گیاهان علفی کاهش می‌دهد. برخی از مولکولهای پروتئینی زندگی کوتاهی دارند اما بازسازی آنها بسیار سریع است. فرآورده‌های حاصل از تجزیه پروتئین‌ها، اسیدهای آمینه‌ای است که در طی خشکی یا تجمع حاصل می‌کنند و در سازگاری اسموزی شرکت کرده و یا ذخیره شده و به‌عنوان موادی جهت بازسازی مواد ثانوی بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Basra و Basra, ۱۹۹۷).

تحقیقات فراوانی در مورد اثر تنش بر متابولیسم گیاه انجام شده است. از جمله در زمینه محتوای آب برگ و توان بالقوه آبی، Cameron در سال ۱۹۹۹ نشان داد که میزان و زمان تنش خشکی اثر بسیار مشخصی روی موقعیت آبی و رشد گیاه *Rhododendron* دارد به گونه‌ای که خشکی شدید در طی خرداد - تیرماه، توسعه و گسترش شاخه‌ها را تا پایان فصل باز داشته و موجب شده است که گیاهان همچنان کوچک و فشرده بمانند تا هنگامی که دوباره فصل رویش (بهار) فرا رسد. توان بالقوه آبی برگ شاخصی مناسب برای تنش آبی گیاه و محتوای آب برگ است. توان بالقوه آبی در واقع اندازه‌گیری از موقعیت انرژی آزاد آب در بافت گیاه، خاک و محلولهاست، بنابراین حرکت آب در طی شیب کاهش توان بالقوه آب به‌درون گیاه هدایت می‌شود (Gordon و Romos, ۱۹۹۹).

قطع آبیاری از گیاه *Medicago sativa* که هر روز آبیاری می‌شود از روز اول تا پنجمین روز نشان داد که توان بالقوه آبی برگ از ۰/۴- مگاپاسکال تا ۲- کاهش یافته است (Girousse et al, ۱۹۹۶).

کاهش آبیاری تا حد ۳۰٪ ظرفیت زراعی در طی ده روز موجب کاهش توان بالقوه آبی برگ از ۰/۵- تا ۰/۸۷ مگاپاسکال در گیاه *Phaseolus vulgaris* گردید (Gordon و Ramos, ۱۹۹۹).

توان بالقوه آبی *Dactylis glomerata* بعد از سه روز از آخرین آبیاری به‌طور مشخص کاهش نشان داد (Volarire et al, ۱۹۹۸).

در زمینه تغییرات میزان پرولین بررسیها نشان می‌دهد که برگهای گیاهان ذرت تحت تنش حاوی بالاترین میانگین پرولین (بین ۱۸ تا ۴۱ مول بر گرم در وزن تر ۲ رقم زراعی) بوده‌اند (Abd El- Rahm et al, ۱۹۹۸).

کالوس گیاه *Pinus taeda* زمانی که تحت تنش شدید خشکی قرار می‌گیرد تجمع و تراکم پرولین در آن ۴۰ برابر افزایش می‌یابد. همچنین پرولین آندوژن زمانی که پرولین آگزوژن به بافت کالوس شاهد اضافه می‌شود، تجمع حاصل می‌کند (Newton et al, ۱۹۸۷).

در مقاله حاضر تغییرات ناشی از تنش خشکی بر توان بالقوه آبی گیاه، محتوای آب نسبی و مقدار پرولین در گیاهان حاصل از تنش مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

تحقیق فوق در مراحل زیر انجام گرفت:

۱- کاشت بذر در مزرعه، اعمال تیمارهای مختلف آبیاری براساس محاسبه ظرفیت مزرعه

۲- مرحله سنجشهای آزمایشگاهی به منظور تعیین اثر تنش بر توان بالقوه آبی و محتوای نسبی برگها و اندازه گیری مقادیر پرولین نمونه‌های تحت تیمار

۱- کاشت در مزرعه و نحوه اجرای تنش آبی در زمین

آزمایش مزرعه‌ای در محل ایستگاه البرز کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در سال ۱۳۷۹ انجام گرفت.

خاک مزرعه جهت انجام آزمایشهای خاک‌شناسی به منظور تعیین بافت و تعیین ظرفیت زراعی و رسم منحنی رطوبتی، نمونه‌برداری و به آزمایشگاه خاک‌شناسی انتقال یافت. برای پی بردن به توان ماتریکس خاک از دستگاه صفحه فشار (Pressure plate Apparatus) استفاده گردید.

تیمارها برحسب مقادیر ظرفیت زراعی بدست آمده و برحسب اعمال تیمارهای تنش که عبارت بودند از آبیاری در حد ظرفیت زراعی در طی دوره رویشی (F C)، تنش ملایم ($LS = 2/3$ ظرفیت زراعی) در دو مرحله دوره رویشی و در زمان گلدهی و تنش شدید ($HS = 1/3$ ظرفیت زراعی) در زمان گلدهی انجام گردید.

اعمال ۴ تیمار تنش خشکی بر نمونه‌ها به قرار زیر بوده است:

(در تمام طول دوره تنش درحد ظرفیت زراعی) تیمار: F C گروه (۱)

(در مراحل اولیه درحد ظرفیت زراعی - بعد درحد تنش ملایم) تیمار: LS1 گروه (۲)

(در طول دوره رویشی تا زمان گلدهی درحد ظرفیت زراعی - بعد درحد تنش ملایم)

S2 تیمار: گروه (۳)

(در طول دوره رویشی تا زمان گلدهی در حد ظرفیت زراعی - بعد در حد تنش شدید) HS تیمار: گروه (۴)

از آنجایی که دانه رسته‌های تازه رویش یافته قادر به تحمل تنش شدید نبوده و گیاهان جوان با ۶ انشعاب فرعی در مواجهه با تنش شدید دچار رکود در رویش بودند بنابراین اعمال تیمار شدید تنش فقط محدود به مرحله نمو گیاه (پس از گلدهی) گردید.

طرح بلوکهای کامل تصادفی برای بررسی انتخاب گردید، بنابراین ۴ تکرار برای هر تیمار در نظر گرفته شد و در مجموع ۱۶ کرت به ابعاد ۲ در ۳ متر در زمین ایجاد گردید. فاصله کرتها در هر تیمار از هم ۰/۵ متر و فاصله تکرارها از هم ۲ متر در نظر گرفته شد. در هر کرت ۴ ردیف و فاصله هر ردیف از هم ۳۰cm و فاصله هر پایه در هر ردیف ۲۰-۱۵ cm در نظر گرفته شد. بعد از آماده‌سازی زمین، بذرها در اسفندماه بر روی پشته‌ها کشت گردید.

آبیاری از فروردین ماه انجام گرفت. به منظور آبیاری مزرعه، اقدام به لوله‌کشی و نصب کنتور در مزرعه گردید. بدین منظور یک کنتور اصلی در محل اصلی ورودی آب نصب و در محل انشعاب به هریک از تیمارها، فلکه‌ای متصل گردید. بنابراین مقادیر آب ورودی در هریک از ردیفها و کرتها و در مجموع در هر تیمار قابل کنترل و محاسبه گردید.

آبیاری بذرها از هنگام رویش تا مرحله ۸-۶ انشعاب فرعی در حد ظرفیت زراعی، ۵ بار در هفته به مقدار ۳۶ لیتر در متر مربع به مدت ۱ ساعت انجام گردید. از مرحله شش شاخه فرعی اعمال تیمارها برحسب تغییر رطوبت خاک براساس منحنی رطوبتی به نحو زیر انجام پذیرفت:

FC- هر ۵ روز یکبار به مقدار ۳۶ لیتر / متر مربع

LS1 و LS2- هر ۷ روز یکبار به مقدار ۳۶ لیتر / متر مربع

HS- هر ۹ روز یکبار به مقدار ۳۶ لیتر / متر مربع

۲- روشهای سنجش آزمایشگاهی

۲-۱- اندازه‌گیری توان بالقوه آبی

به منظور اندازه‌گیری توان بالقوه آبی برگها (Ψ_{wl}) ۳ ساعت بعد از طلوع آفتاب، برگهای بالغ و کاملاً رشد یافته گیاهان گلدار از محل دمبرگ با کمک تیغ (اسکالپل) از ساقه جدا و بلافاصله به محل اندازه‌گیری انتقال و توسط دستگاه Pressure Pompe مقادیر آنها اندازه‌گیری گردید و دمبرگهای مذکور در داخل محفظه مشخص قرار داده شده و بعد از باز کردن شیر خروج گاز به محض مشاهده حبابهای هوا و خروج شیر از آوند توان آنها یادداشت گردید. (Ferrat و Lovat, ۱۹۹۹).

۲-۲- اندازه‌گیری محتوای آبی نسبی برگها

برگهای پایه‌ها بلافاصله بعد از جمع‌آوری از گیاه توزین گردیدند و وزن تر آنها اندازه‌گیری شد. بعد برگها به درون لوله‌های آزمایش محتوی آب انتقال یافتند و به مدت ۲۴ ساعت جهت آبیگری کامل در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند پس از ۲۴ ساعت برگهای فوق دوباره توزین شده و وزن برگهای اشباع شده اندازه‌گیری گردید. برگهای فوق بعد در آن ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشک گردیده و دوباره توزین شدند بدین ترتیب وزن خشک برگها محاسبه گردید (Ferrat and Lovat, ۱۹۹۹).

نحوه محاسبه محتوای آب نسبی برگها به شرح زیر است:

$$RWC(\%) = \frac{(FW - DW)}{(TW - DW)} \times 100$$

RWC = محتوای آب نسبی

FW = وزن تر

DW = وزن خشک

TW = وزن بعد از اشباع کامل

انجام بررسیهای آزمایشگاهی و اندازه‌گیری عوامل رشد در هنگام گلدهی کامل پایه‌ها صورت پذیرفت، بنابراین ابتدا توان بالقوه آبی برگهای گیاه اندازه‌گیری و بعد ۰/۵ گرم نمونه تراز هر پایه جهت تعیین مقادیر پرولین برداشت گردید.

۳-۲- مرحله استخراج و اندازه‌گیری مقادیر پرولین نمونه‌های تحت تیمار

۰/۵ گرم از بافت تازه گیاهی از گیاهان گلدار هر کدام از تیمارها برداشت گردید. بعد برگها کاملاً در هاون چینی کوبیده و له گشته تا به حالت خمیری در آید. بر روی خمیر حاصل به میزان ۵ میلی‌لیتر اتانول ۹۵٪ افزوده و محلول حاصل در لوله آزمایش ریخته و حداقل ۲ دقیقه تکان دادیم. جداسازی دو فاز در لوله آزمایش کاملاً مشهود بود. بعد دو فاز حاصل را از هم جدا کرده و بر تفاله برگ موجود دوباره ۲ بار اتانول به میزان ۵ میلی‌لیتر با غلظت ۷۰٪ افزوده شد. دوباره محلولهای حاصل را تکان داده و دو فاز از هم جدا شدند.

بر روی ۰/۵ میلی‌لیتر محلول بدست آمده آزمایشها را ادامه داده و لوله‌های آزمایش فوق را در دستگاه سانتریفوژ قرار داده و آنرا بر روی ۳۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه تنظیم کردیم. بعد از سانتریفوژ کردن نمونه‌ها حال بر روی ۱ میلی‌لیتر از محلول بدست آمده ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کرده و به هم می‌زنیم. بعد ۵ میلی‌لیتر نینهیدرین به نمونه‌ها اضافه نمودیم. استانداردهای پرولین را در مقادیر ۰، ۰/۰۱، ۰/۰۲، ۰/۰۳، ۰/۰۴ میکرومول بر میلی‌لیتر تهیه کرده و نمونه‌های حاصل و استانداردها را در طول موج ۵۱۵ نانومتر با کمک دستگاه اسپکتروفتومتر می‌خوانیم. استانداردهای حاصل از هیدروکسی پرولین تهیه گردیدند. پس از اضافه کردن نینهیدرین دوباره ۵ میلی‌لیتر اسید استیک گلاسیال اضافه می‌کنیم. محلول حاصل را به هم می‌زنیم و لوله‌های حاصل را در داخل بن ماری در ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۵ دقیقه قرار می‌دهیم. بعد از

خشک شدن نمونه‌ها ۱۰ میلی‌لیتر بنزن اضافه کرده و با شیکر به مدت ۰/۵ ساعت تکان می‌دهیم. بعد از آن نمونه‌ها را ۳۰ دقیقه آرام رها می‌کنیم تا پرولین در بنزن حل شود. بعد از خواندن جذب محلولهای استاندارد، منحنی تغییرات جذب را نسبت به غلظت‌های محلولهای استاندارد تهیه شده رسم نمودیم. بعد از بدست آوردن منحنی فوق و محاسبه ضریب رگرسیون از طریق فرمول درجه اول مقادیر جذب و در نهایت غلظت پرولین نمونه‌های تهیه شده از تیمارهای مختلف را محاسبه کردیم (Irigoyen *et al*, ۱۹۹۲).

لازم به ذکر است که انجام محاسبات آماری و رسم نمودار با کمک برنامه‌های ANOVA-one way, SPSS, Excell انجام پذیرفته است.

نتایج

نتایج بدست آمده به شرح ذیل می‌باشد:

۱- اثر تنش بر توان بالقوه آبی

توان بالقوه آبی با کاهش رطوبت از حد ظرفیت زراعی در تیمارهای مختلف کاهش یافته است. توان بالقوه آبی در نمونه‌های FC، LS1، LS2، HS به ترتیب برابر ۱/۵-، ۱/۳۰-، ۱/۳-، ۰/۵- مگاپاسکال بوده است. از نظر آماری توان بالقوه آبی نمونه‌های FC، HS با دو تیمار LS1، LS2 اختلاف معنی‌دار داشته‌اند ولی بین دو نمونه LS2، LS1 اختلاف معنی‌دار نبوده است (جدول شماره ۱).

۲- اثر تنش بر محتوای آب نسبی برگها

کاهش مقادیر آبیاری و در نتیجه افزایش توان بالقوه آبی موجب کاهش محتوای آب نسبی برگها گردیده است. RWC در تیمار FC، LS1، LS2، HS به ترتیب ۶۵/۳۰،

۳۴/۱۸، ۲۹/۱۳ و ۱۸/۱۳ درصد بوده است. از نظر آماری اختلاف مشاهده شده در تیمارهای HS، FC با دو تیمار LS1، LS2 کاملاً معنی دار بوده است. اختلاف محتوای آب نسبی بین دو تیمار LS1، LS2 معنی دار نیست (جدول شماره ۱).

۳- اثر تنش بر مقدار پرولین

مشاهدات نشان داد که با افزایش میزان تنش میزان پرولین در گیاه افزایش یافته است. نتایج حاصل از جذب بیانگر بیشترین تأثیر تنش شدید بر درصد پرولین گیاه است، بنابراین بالاترین مقدار پرولین در تیمار HS برابر ۹/۸ میکروگرم بر گرم ماده تر مشاهده گردید. میزان پرولین در تیمار LS1 برابر ۷/۳۶ و در تیمار LS2 ۶/۴۷ و حداقل پرولین در تیمار FC برابر ۰/۶۹ میکروگرم بر گرم ماده تر بوده است. از نظر آماری اختلاف تیمار HS با دو تیمار LS2، FC معنی دار بوده است. همچنین تیمار LS1، LS2 با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشته است. بین تیمارهای LS1، LS2 اختلاف معنی دار مشاهده نشد (جدول و شکل شماره ۱).

جدول شماره ۱- مقایسه میانگین مقدار توان بالقوه آبی محتوی آب نسبی و پرولین در طی تیمارهای تنش آبی در نمونه‌های مزرع‌ای

نوع تیمار				مؤلفه مورد بررسی
تیمار HS	تیمار LS2	تیمار LS1	تیمار FC	
-۱/۵	-۱/۳	-۱/۳۰	-۰/۵	توان بالقوه آبی
۱۸/۱۳	۲۹/۱۳	۳۴/۱۸	۶۵/۳۰	محتوای آب نسبی
۹/۸	۶/۴۷	۷/۳۶	۰/۶۹	مقدار پرولین ($\mu\text{M}/\text{g FW}$)

بحث

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان دریافت که توان بالقوه آبی برگ نمونه‌ها با افزایش تنش از ۰/۵- مگاپاسکال تا ۱/۵- مگاپاسکال کاهش یافته و از محتوای آب نسبی برگها نیز کاسته شده است.

Girowse و همکاران در سال ۱۹۹۶ نشان دادند که توان بالقوه آبی در گیاه *Medicago sativa* با قطع آبیاری از روز اول تا پنجمین روز از ۰/۴- مگاپاسکال تا ۲- کاهش یافته است. همچنین Ramos و Gordon در سال ۱۹۹۹ گزارش کرد که کاهش آبیاری تا حد ۳۰٪ ظرفیت زراعی در طی ده روز موجب کاهش توان بالقوه آبی برگ از ۰/۵- تا ۰/۸۷- مگاپاسکال در گیاه *Phaseolus vulgaris* گردیده است.

Abd El-Rahin و همکاران در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که محتوای آب نسبی ارقام زراعی ذرت تحت تنش خشکی کمتر از گیاهان بدون تنش بوده است. همچنین Ferrat و Lavat در سال ۱۹۹۹ گزارش کرد که محتوای آب نسبی *Phaseolus* به‌طور مشخصی هنگامی که گیاهان ۴ روز در شرایط بدون آبیاری قرار گرفتند به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است.

مقدار پرولین نیز با افزایش تنش از ۰/۶۹ تا ۹/۸ میلی‌گرم در نمونه‌های مزرعه‌ای افزایش یافته است که ۱۴ برابر شده است. این افزایش نشان دهنده تجمع مواد سازگار کننده‌ای است که جهت محافظت اسمزی توسط گیاه بکار گرفته می‌شوند و بنابراین پروتئین‌های حاصل به بقاء و پایداری سلولها کمک می‌کنند.

نتایج حاصل با تحقیقات انجام یافته توسط Khan در سال ۱۹۹۱ در مورد خردل که نشان داد محتوای پرولین در گیاهان تحت تنش آبی افزایش یافته است مطابقت دارد. همچنین Newton و همکاران در سال ۱۹۸۷ نشان دادند که در کالوس گیاه *Pinus taeda* در هنگام تنش شدید خشکی تجمع و تراکم پرولین ۴۰ برابر افزایش می‌یابد.

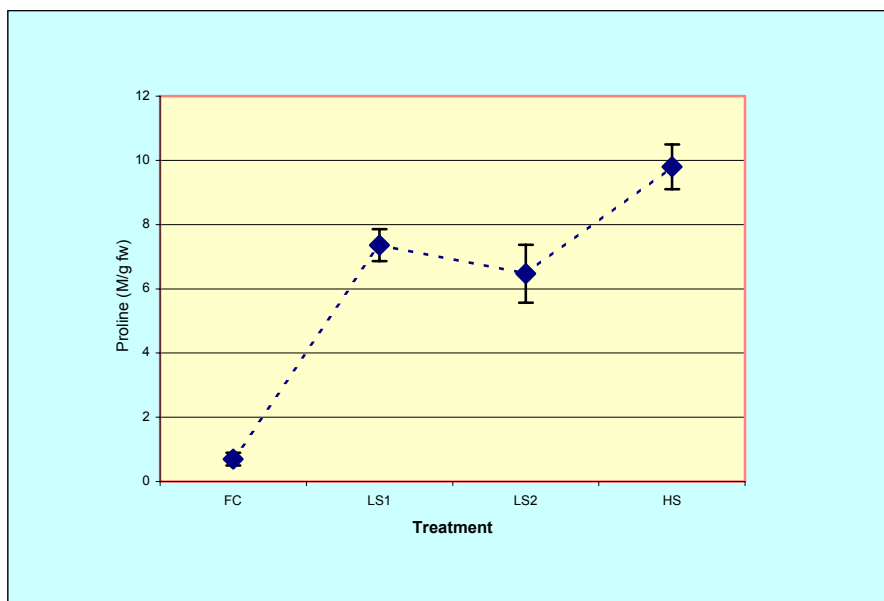
تحقیقات انجام شده توسط Udomprasert در سال ۱۹۹۵ نشان دادند که میزان پرولین در *Panicum maximum* در اولین چرخه خشکی به میزان ۶ برابر افزایش یافته است. بنابراین از نتایج بدست آمده از تحقیق زیر می توان دریافت که تنش آبی اعمال شده بر متابولیسم گیاه مرزه مؤثر بوده و از آنجایی که توان بالقوه آبی برگ شاخصی مناسب برای تنش آبی گیاه و محتوای آب برگ است. میزان و زمان تنش خشکی اثر بسیار مشخصی در مورد موقعیت آبی مرزه داشته است و حرکت آب در طی شیب کاهش توان بالقوه آب به درون گیاه هدایت یافته است. از سوی دیگر گیاه مرزه به عنوان واکنشی در برابر تغییرات محتوای آب مقدار پرولین را افزایش داده و بنابراین تجمع آن تا ۱۴ برابر نسبت به نمونه شاهد نشان دهنده تجمع مواد سازگار کننده ای است که جهت محافظت اسمزی توسط گیاه بکار گرفته شده و بنابراین پروتئین ها و اسید آمینه های حاصل از جمله پرولین به بقاء و پایداری سلولها کمک کرده است. در نتیجه می توان دریافت که گیاه مرزه با بکارگیری راهبرد مناسب جهت پاسخ به خشکی می تواند به عنوان گونه ای متحمل به خشکی با مقادیر مناسب در نظر گرفته شود.

سپاسگزاری

شایسته است از کلیه همکارانی که در طی اجرای این طرح اینجانب را یاری کرده قدردانی و تشکر کنم. آقای دکتر محمد حسین لباسچی به واسطه بیان نقطه نظرات مفید و تجارب شایسته شان، همچنین از همکاری آقای مهندس بهلول عباسزاده و خانم مهندس لطیفه احمدی و آقایان مهندسین پاکپور و رعیتی که در طی بررسیهای مزرعه ای و مراحل آزمایشگاهی از مساعدتها و همکاریشان بهره مند گشتم و همچنین از ریاست محترم مؤسسه تحقیقات جنگها و مراتع و نیز سایر مسئولین محترم در بخشهای مختلف جهت فراهم آوردن امکانات و زمینه لازم جهت اجرای طرح فوق قدردانی می کنم.

منابع مورد استفاده

- زرگری، ع.، ۱۳۶۹ گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران جلد چهارم ۹۲۳ صفحه.
- طباطبایی، م.، ۱۳۶۵. گیاهشناسی کاربردی برای کشاورزی و منابع طبیعی کتاب اول گیاهان زراعتیهای بزرگ. انتشارات فوق برنامه بخش فرهنگی جهاد دانشگاهی، ۱۱۸۴ صفحه.
- Abd El-Rahim, M. F., Fahmy, G and Mand Fahmy Z. M., 1998. Alterations in transpiration and stem vascular tissues of two *maize* cultivares under conditions of water stress and late wilt disease. *Plant Pathology*, 47, 216-223.
- Basra, A. S. and Basra, R. K., 1997. Mechanism of environmental stress resistance in plants. Harward academic publishers. 407 pp.
- Cameron, D., 1999. The effect of different irrigations on water relation and growth in *Rhododendron*. *New Phytol.* 137, 90-95.
- Ferrat, I. L. and Lovat, C. J., 1999. Relation between relative water content, Nitrogen pools, and Growth of *phaseolus vulgaris* L. and *P. acutifolius*, A. Gray during water deficit. *Crop Science*. Vol. 39. 467-474.
- Girousse, Ch., Bournoville, R. and Bonnemain, J. L., 1996. Water deficit-induced changes in concentrations in proline and some other amino acids in the phloem sap of *Alfalfa*. *Plant Physiol*, 111: 109-113.
- Irigoyen, J. J., Emerich, D.W. and Sanchez-Diaz, M., 1992. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble in nodulated alfalfa (*Medicago sativa*) plants. *Physiologia Plantarum*, 84, 55-60.
- Khan, NA., 1991 Amelioration water stress by potassium in mustard. *Plant physiology and Biochemistry New Delhi*, 18: 2, 80-83.
- Newton, R J., Seu, S. and Puryear, JD., 1987. Free proline in water stressed *pine* callus. *Tappi- journal*, 70: 6, 141-144.
- Ramos, M. L. G. and Gordon, A. J, 1999. Effect of water stress on nodule physiology and biochemistry of a drought tolerant cultivar of common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) *Annals of Botany*. 83: 57-63.
- Udomprasert, N., Sawasdiphanich. S., 1995. Effect of water stress on proline content and forage quality. *Kasetsatt Journal Natural Science*, 29: 33, 291-297.
- Volarire, F., Thomas, H. and Lievre, F., 1998. Survival and recovery of perennial forage grasses under prolonged Mediterranean drought. *New Phytol.* 140, 4339-449.



شکل شماره ۱- اثر تنش خشکی بر مقادیر پرولین در تیمارهای مختلف آبیاری

Vol. 20 No. (3), 263-275 (2004)

Research on the changes of metabolism in response to water stress in *Satureja hortensis* L.

Z. Baher Nik¹, M. B. Rezaee¹, M. Ghorbanli², F. Asgari¹
and M. K. Araghi¹

Abstract

Because of the importance of water stress influence on plant growth, metabolism and yield, *Satureja hortensis* L. was imposed to water stress treatments. Irrigation treatments were selected based on different percentage of field capacity (FC), including (i) a control which was irrigated to full field capacity during the growing season (FC), (ii) two moderate water stress treatments during vegetation (LS1) and flowering stages (LS2) and (iii) severe water stress treatments during flowering stages (HS). Results showed that plant water potential reduced from -0.5 to 1.5 Mpa and RWC (relative water content) decreased too. Also water stress induced high amount of proline. The amount of proline was the highest in sever treatment while it changed from 0.69 to 7.36 μ M/g FW in FC, LS2 treatments.

Key words: *Satureja hortensis* L., water potential, RWC (relative water content), proline, water stress

1- Research Institute of Forests and Rangelands. P.O.Box: 13185-116 Tehran, Iran.
E-mail: baher@rifr-ac.ir.

2- Tarbiat Moallem Univercity - Tehran.

فرم اشتراک فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران

جهت اشتراک کافی است فرم اشتراک زیر را تکمیل و به همراه فتوکپی فیش بانکی حق اشتراک قابل واریز در کلیه شعب (همنام) در ایران، به شماره حساب جاری ۱۴۳۴ نزد 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: تاریخ شروع اشتراک:.....
تلفن:..... شغل:..... میزان تحصیلات:.....
نشانی:.....
کد پستی:..... صندوق پستی:.....
توضیحات:.....

امضاء

حق اشتراک یکساله ۷۲۰۰۰ ریال
تهران، کیلومتر ۵ آزاد راه تهران - کرج، خروجی پیکانشهر، انتهای خیابان ۲۰ متری دوم،
بلوار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
تهران، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵ پست الکترونیکی: ijmapr@rifr-ac.ir
تلفن: ۰۵-۴۱۹۵۹۰۱ نامبر: ۴۱۹۵۹۰۷

In the Name of God

Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research

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

Chief editor: Mohammad Bagher Rezaee
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)

Editorial Board:

Parviz Babakhanloo
MS.C., Research Institute of Forests and Rangelands

Nader Hassanzadeh
Ph.D., Research Institute and Disease

Kamkar Jaimand
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Abolghassem Matin
Ph.d. Agricultural Research Education and Extension
Organization

Mohammad Javad Rassaei
Ph.D., Tarbiat Moddares University

Gholam Reza Nabi
Ph.D., University of Tehran

Mohammad Bagher Rezaee
Ph.D. Research Institute of Forests and Rangelands

Fatemeh Sefidkon
Ph.d. Research Institute of Forests and Rangelands

Abbas Siami
Ph.D., University of Urmia

Mahlagha Ghorbanli
Ph.D., Tarbiat Moallem University

Hossein Heidari Sharif Abad
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands

Mohsen Kafae
Ph.D., Faculty Agriculture, University of Tehran

Fariborz Moatar
Ph.D., Faculty of Pharmacy, University of Medical
Science, Isfahan

Iraj Rasooli
Ph.D., Shahed University

Parviz Owlia
Ph.D., Shahed University

Peyman Salehi
Ph.D., Shahid Beheshti University

Mohammad Reza Shams Ardecani
Ph.D., Faculty of Pharmacy, University of Medical
Science, Tehran

Reza Tabaei Aghdaei
Ph.d. Research Institute of Forests and Rangelands

Technical editor: Kamkar Jaimand
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)

Editorial office:

Research Institute of Forests and Rangelands
P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.
Tel: 4195901-5 Fax: 4195907
Email: ijmapr@rifr-ac.ir

Abstracts are available on CABI Publishing:

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



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

Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants

Vol. 20 No.(3), 2004

Content

Growth indices of some medicinal plants under different water stresses	395
<i>M.H. Lebaschy and E. Sharifi Ashoorabadi</i>	
Research on the changes of metabolism in response to water stress in <i>Satureja hortensis</i> L.....	394
<i>Z. Baher Nik, M. B. Rezaee, M. Ghorbanli, F. Asgari and M. K. Araghi</i>	
Study on antimicrobial effects of essential oil of <i>Zhumeria majdae</i> Rech. f. & Wendelbo.....	393
<i>M. A. Soltani poor, M. B. Rezaee and A. Moradshahi</i>	
Comparative study on inorganic elements of different genotypes of <i>Rosa damascena</i> Mill from different provinces of Iran	392
<i>M. B. Rezaee, M. Naderi Haghy Bagher Candy and S.R.Tabaei Aghdaei</i>	
Evaluation and the study of germination potential, speed of germination and vigor index of the seeds of two species of medicinal plants (<i>Eruca sativa</i> Lam., <i>Anthemis altissima</i> L.) under cold room and dry storage condition.....	391
<i>M. A. Alizadeh and H. R. Isvand</i>	
Evaluation of analgesic effect of <i>Datura Stramonium</i> seed extract in hot plate and formalin tested on male rats.....	390
<i>M. Khalili Najafabadi and S. M. Atyabi</i>	
Determination of Juglone from Leaves and fresh peels of <i>juglans regia</i> L. by High Performance Liquid Chromatography	389
<i>K. Jaimand, P. Baghai, M. B. Rezaee, S. A. Sajadipoor and M. Nasrabadi</i>	
Study of flower yield variation in <i>Rosa damascena</i> Mill. from Western regions of Iran	388
<i>S. R. Tabaei-Aghdaei and M. B. Rezaee</i>	
Medicinal plants of Zanjan province.....	387
<i>A. Mousavi</i>	
Effects of nitrogen application methods on yield of <i>Melissa (Melissa officinalis)</i>	386
<i>E. Sharifi Ashoorabadi, A. Matin, M. H. Lebaschi and B. Abbaszadeh</i>	
Primory Phytochemical investigation of <i>Echium amoenum</i>	385
<i>M. Naderi Haghy Bagher Candy and M. B. Rezaee</i>	