اثر شوری آب آبیاری بر جوانه‌زنی، سبز شدن، عملکرد بیولوژیکی و کمیت و کیفیت اسانس بادرشبویه (*Dracocephalum moldavica* L.)

Effects of Irrigation Water Salinity on Germination, Emergence, Biological Yield, Essence Quality and Quantity of Moldavian Balm (*Dracocephalum moldavica* L.)

سعید دوازده امامی[۱]، محمدرضا جهانسوز[۲]، داریوش مظاهری[۳] و فاطمه سفیدکن[۴]

چکیده

به منظور بررسی تاثیر شوری آب آبیاری بر مراحل مختلف رشد گیاه بادرشبویه سه گروه آزمایش در ژرمیناتور، گلخانه و مزرعه در قالب طرح‌های کاملا تصادفی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان انجام شد. در مرحله جوانه‌زنی، تاثیر شوری آب آبیاری بر جوانه‌زنی بذر با اعمال تیمارهای شوری شاهد (۰/۳) تا ۳۹ دسی‌زیمنس بر متر (در مجموع ۱۴ تیمار) با ۴ تکرار بررسی شد. بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد به ترتیب ۹۶ درصد و ۱۴/۷ جوانه در روز و کم‌ترین میزان در تیمار شوری ۳۹ دسی-زیمنس بر متر به میزان صفر برای هر دو صفت به‌دست آمد. تاثیر شوری بر صفت سرعت جوانه‌زنی شدیدتر از تاثیر بر درصد جوانه‌زنی بود. در مرحله سبزشدن در گلخانه بالاترین درصد و سرعت سبز شدن در تیمار شاهد به میزان ۵۹ درصد و ۲۴/۸ جوانه در روز در شوری شاهد و کم‌ترین میزان صفر در هر دو صفت در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر به‌دست آمد. در مزرعه، تیمارهای شوری ۰/۳، ۳، ۶، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۲۱ دسی‌زیمنس بر متر پس از مرحله ۱۰-۸ برگی گیاه در ۳ تکرار بر گیاه اعمال شد. این تیمارها بر صفت عملکرد بیولوژی در سطح یک درصد اثر معنی‌دار داشت. بالاترین میزان عملکرد بیولوژی در تیمار شاهد به میزان ۱۰۴۱ و کم‌ترین میزان در تیمار ۲۱ دسی‌زیمنس برمتر به میزان ۲۵۶ گرم ماده خشک در مترمربع به‌دست آمد. با افزایش شوری ارتفاع گیاه از ۷۵/۷ سانتی‌متر در شاهد به ۴۱/۹ سانتی‌متر در تیمار آخر کاهش یافت. تاثیر شوری بر درصد اسانس از نظر آماری معنی‌دار نبود. بازده اسانس در واحد سطح از ۳/۳ در تیمار شاهد تا ۰/۹ میلی‌لیتر در مترمربع در تیمار ۲۱ دسی‌زیمنس تغییر نمود. تجزیه کیفی اسانس نشان‌داد که در تیمارهای مختلف مجموع ۵ جز مهم اسانس یعنی نرال، ژرانیول، ژرانیال، نریل استات و ژرانیل استات از ۶۴/۴ تا ۸۱/۳ درصد تغییر داشت، اما این تغییرات از روند خاصی پیروی نکرد. به‌طور خلاصه از نتایج این پژوهش مشخص می‌شود، در گیاه بادرشبویه حساس-ترین مرحله به شوری مرحله سبز شدن است و شوری بر عملکرد بیولوژی و عملکرد اسانس در واحد سطح تاثیر معنی‌دار دارد.

واژه‌های کلیدی: بادرشبویه، شوری، عملکرد بیولوژیکی، جوانه‌زنی، اسانس

۱. استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان
۲. دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
۳. استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
۴. استاد گروه فیتو شیمی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، کرج

مقدمه

از جمله تنش‌های غیر زنده‌ای که گیاهان در معرض آن قرار می‌گیرند عناصر سنگین، نمک در خاک و آب، اکسیداتیو، اشعه ماورا بنفش و درجه حرارت‌های بالا و پایین است. هر سطحی از این عوامل که باعث تفاوت معنی‌دار در سازگاری گیاه گردد تنش محسوب می‌شود (امینی و احسان-پور، ۲۰۰۴). از بین رفتن پوشش گیاهی، فرسایش بادی و آبی، شوری و از بین رفتن حاصل‌خیزی و ساختمان خاک از شایع‌ترین شکل‌های تخریب در مناطق خشک است (*بالتاقی*[1]، 2003). براساس گزارش فائو بیش از ۴۰٪ از اراضی تحت آبیاری ایران در معرض شوری ثانویه قرار دارند. سزابولیک وسعت خاک‌های شور در ایران را حدود ۲۴ میلیون هکتار که معادل ۱۵٪ از اراضی کشور است، اعلام کرد (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۰). تقاضای جهانی برای آب طی قرن گذشته ۶ برابر و افزایش جمعیت ۳ برابر شده است (بی نام، 2006). طی ۳ تا ۴ دهه اخیر نیاز به آبیاری ۳۰۰ درصد افزایش یافته که منجر به استخراج بیش از پیش آب‌های با کیفیت پایین از منابع تحت‌الارض شده است که این امر باعث شور شدن بیش‌تر خاک شده است (مصطفی‌زاده‌فرد و همکاران، ۲۰۰۷). محدودیت دسترسی به آب‌های قابل شرب منتج به استفاده از منابع آب دارای کیفیت پایین شده است (کیان و همکاران، ۲۰۰۰). بحران آب یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های پیش روی جهان امروز است. آب دریا به‌وفور در دسترس است و خاک-های فوق‌العاده شور (hyper saline) هم در سراسر دنیا گسترده‌اند. براساس موازین علمی و اعمال روش‌های مناسب؛ مساحت عظیمی از اراضی شوری می‌تواند به اکوسیستم زراعی با تولید محصول بالا تبدیل شود. دستیابی به چنین هدفی نیازمند وجود دانش مکفی و صحیح برای توسعه مدیریت بیوسالین (شور کشت) است و این روش کشت، مساعدت علمی مهمی در جهت مدیریت خاک‌های تحت تاثیر شوری، آب آبیاری شور و هالوفیت‌هاست (بی نام، 2006). برای مقابله با شوری از روش تکنولوژیکی (آبیاری با آب شیرین در مقیاسی وسیع) و یا از روش بیولوژیکی و روش‌های اصلاح و شناسایی گیاهان برای مقاومت به شوری استفاده می‌کنند. به دلایل اقتصادی ومحدودیت‌های محیطی امکان این‌که شوری را در خاک کم نمود وجود ندارد. بنابراین بایستی گونه‌هایی را انتخاب نمود که شوری خاک را تحمل نمایند (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۰). *جانسون*[2] (1990) گزارش کرده است که برای انتخاب یک رقم به‌عنوان متحمل‌ترین رقم بایستی در چندین مرحله اقدام به جداسازی نمود.

بقا گیاه، تولید عملکرد بیولوژی و اقتصادی در برخی گیاهان دارویی متحمل به چنین تنش‌هایی روزنه‌های امید بخشی است که بررسی آن، امکان به‌کارگیری گیاهان دارویی را، در احیا، مراتع، توسعه کشت‌زارها و افزایش تنوع گونه‌ای در اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی ارزیابی می‌کند.

گیاه بادرشبویه با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. و نام‌های فارسی بادرشبی، بادرشبو، بادرشبویه و شاطرامرزه (مظفریان، ۱۳۸۲) گیاهی علفی، بومی آسیای مرکزی و اهلی شده در مرکز و شرق اروپاست (دستمال‌چی و همکاران، ۲۰۰۷). جنس *Dracocephalum* در دنیا ۴۵ گونه علفی و درختچه‌ای (*هیام* و *رانکورست*[3]، 1995) و در ایران ۸ گونه گیاه علفی یکساله (تصویر ۱) و چند ساله معطر دارد که برخی گونه‌ها انحصاری ایران هستند (مظفریان، ۱۳۸۲). این گیاه دارای گل‌های شهدآور (تصویر ۲) و اندام هوایی اسانس‌دار است (مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶). در این گیاه ۶۶ ترکیب به روش GC و GC/MS شناسایی شده که ژرانیال استات، ژرانیال، ژرانیول و نرال اصلی‌ترین ترکیب‌های شناخته شده هستند (*ونسکوشنز*[4] و همکاران، 1995). برخی از این ترکیب-ها در گیاهان اسانس‌دار چند ساله مانند گل محمدی، بادرنجبویه (آزادبخت ، ۱۳۷۸) و نپتا (ونسکوشنز و همکاران، 1995) نیز وجود دارد که برای آن‌ها مصارف متعدد دارویی، بهداشتی و صنعتی ذکر شده است (*هیم*[5]، 1995؛ *چیوالر*[6]، 1997). ترکیب‌های معطر در طعم دهندگی و فرآوری انواع چای گیاهی کاربرد دارد (*ونسکوشنز* و همکاران، 1995). نرال و ژرانیال خاصیت ضد ویروسی و ضد باکتریایی دارد (بریمانی و همکاران، ۱۳۷۶). عصاره دارای ترکیبات قطبی شامل هیدروکسی سینامیک اسید و فلاونوئیدها با اسیدهای فرولیک و کافئیک، اسید رزماریک، لوتئولین- ۷- ۱- گلوکوزید، لوتئولین و آپی‌جین است. به عصاره آبی بادرشبویه خواص آنتی‌اکسیدانی نسبت داده می‌شود (دستمال‌چی و همکاران، ۲۰۰۷). احتمال دارد این ترکیب‌های آنتی‌اکسیدان و فلاونوئید نقش مهمی در پیش‌گیری از آسیب‌هایی مانند تغییر در اندازه قلب داشته باشد (نجفی و همکاران، ۱۳۸۶).

1. Beltagi
2. Janson
3. Hyam and Rankurst
4. Venskutionis *et al.*
5. Hyam
6. Chevaller Monimh

این مطالعه به‌منظور بررسی تاثیر شوری آب آبیاری بر بقا، مراحل مختلف رشد، عملکرد بیولوژیکی و کمیت و کیفیت اسانس در گیاه دارویی بادرشبویه انجام شد.

تصویر ۱: سرشاخه گلدار و تک گل گیاه بادرشبویه

Fig 1: Flowering shoot and single flower of moldavian balm

مواد و روش‌ها

مجموع این آزمایش‌ها در قالب طرح‌های کاملا تصادفی در محل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان در حاشیه اتوبان ذوب آهن واقع در جنوب غربی شهر اصفهان با مختصات عرض ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و طول ۵۱ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی به ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا انجام شد. بافت خاک، لوم دارای واکنش قلیایی ضعیف و محدودیت بسیار کم شوری و یا بدون محدودیت بود. بذر گیاه بادرشبویه از برداشت محصول سال ۱۳۸۵ ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه تهیه شد. آزمایش‌های جوانه‌زنی در آزمایشگاه با ۴ تکرار و ۱۴ تیمار انجام شد. تیمارهای شوری از شاهد (۰/۳) تا ۳۹ دسی‌زیمنس بر متر با فاصله برابر ۳ دسی‌زیمنس با استفاده از نمک طعام و به میزان ۳ میلی‌لیتر اعمال شد. ژرمیناتور با دمای متناوب ۲۰/۱۵ درجه سانتی‌گراد و نور، تاریکی ۱۶/۸ ساعت تنظیم و تعداد ۴ نمونه ۱۰۰ تایی بذر برای هر تیمار شمارش و در پتری‌های شماره ۱۰ قرار داده شدند. کلیه وسایل با الکل ضدعفونی شد. به‌علت تولید لعاب و چسبندگی بذر به وسایل و ایجاد اشکال در جابه‌جایی و شمارش از ضد عفونی بذرها خودداری شد. بذرها به‌مدت یک‌ماه در ژرمیناتور نگهداری شد و آبیاری مجدد پتری‌ها با آب مقطر انجام شد. سرعت جوانه زنی بر اساس فرمول:

$$\frac{\text{تعداد بذر جوانه زده در روز آخر شمارش}}{\text{تعداد روز از شروع}} + \ldots + \frac{\text{تعداد بذر جوانه زده در روز اول شمارش}}{\text{تعداد روز از شروع}}$$

بر اساس تعریف فیزیولوژی بذر برای جوانه زنی محاسبه شد.

در آزمایش سبز شدن درگلخانه ابتدا گلدان‌های پلی‌اتیلنی تیره رنگ در محلول وایتکس ۱۰ درصد غوطه‌ور و ضدعفونی گردید. گلدان‌ها با مخلوطی از خاک مزرعه (۷۰٪) و خاک‌برگ استریل (۳۰٪) پرشدند. مشخصات خاک به کار رفته در آزمایشگاه خاک تعیین شد. هر گلدان با ۱۰۰ عدد بذر مورد کشت قرار گرفت و با لایه نازکی از همان خاک پوشانده شد و بلافاصله آبیاری گردید. بنابراین برای هرگیاه ۴ تکرار ۱۰۰ تایی بذر کاشته شد. تیمارهای شوری از شاهد (۰/۳) تا ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر با فاصله برابر ۳ دسی‌زیمنس با استفاده از نمک طعام و به میزان ۵۰۰ میلی‌لیتر اعمال شد.

آزمایش مزرعه‌ای در میکروپلات‌های موجود در محل مرکز تحقیقات در سه تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی به مورد اجرا درآمد. کود ازته و فسفره بر اساس آنالیز خاک به‌ترتیب به‌میزان ۸۰ و۳۰ کیلوگرم در هکتار بلافاصله قبل از کاشت و کود دامی به میزان ۱۰ تن در هکتار قبل از تسطیح و آماده‌سازی به زمین داده شد. کاشت به‌صورت ردیفی با ردیف‌های کاشت به فاصله ۳۰ سانتی‌متر و با تراکم ۲ برابر انجام شد. پس از مرحله ۸-۶ برگی کرت‌ها تنک و تعداد بوته در واحد سطح در همه کرت‌ها برابر گردید. علف زنی با دست انجام شد و طی فصل رشد هیچ‌گونه تیمار کودی و سمی اعمال نشد. دور آبیاری براساس سنجش رطوبت خاک با دستگاه TDR تنظیم شد و در مرحله استقرار ۸ تا ۱۰ برگی تیمارهای شوری از شاهد (۰/۳) تا ۲۱ دسی‌زیمنس بر متر با فاصله برابر ۳ دسی‌زیمنس با استفاده از نمک طعام و به میزان ۱۰۰ لیتر به ازا هر مترمربع اعمال شد. اسانس‌گیری از بافت رویشی گیاهان انجام شد. بافت رویشی در مرحله ۲۰-۱۰ درصد گلدهی مزرعه با رعایت حاشیه و از یک متر طولی هر خط در هر تکرار برداشت و در سایه به‌طور طبیعی خشکانده شدند و برای هر بار اسانس‌گیری، مقدار ۱۰۰ گرم

از بافت رویشی هر تکرار پس از آسیاب، توسط دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب به مدت ۲/۵ تا ۳ ساعت اسانس‌گیری شدند. اسانس پس از جداسازی، توسط سرنگ به شیشه‌های کوچک منتقل و به‌منظور جلوگیری از تابش نور با فویل آلومینیمی پوشانده و در یخچال معمولی قرارداده شد. برای شناسایی تکرارهای هر تیمار مخلوط شده و از هر کدام یک نمونه برای شناسایی ارسال شدند. شناسایی ترکیبات اسانس در بخش تحقیقات گیاهان دارویی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع با استفاده از دستگاه‌های GC-Mass و GC انجام شد.

نتایج و بحث

جوانه‌زنی

طبق نتایج به‌دست آمده از این پژوهش اثر تیمار شوری بر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱). بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد به میزان ۹۶ درصد و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شوری ۳۹ دسی‌زیمنس بر متر به میزان صفر درصد به‌دست آمد. هم‌چنین سرعت جوانه‌زنی از ۱۴/۷ در تیمار شاهد تا صفر در تیمار ۳۹ دسی‌زیمنس بر متر کاهش یافت (جدول۲). گیاهچه‌های حاصل در شوری‌های بالاتر شکننده‌تر از شوری‌های پایین‌تر هستند. به‌نظر می‌رسد در این آزمایش در ارزیابی کیفیت بذرهای بادرشبویه دو صفت درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی شاخص مناسبی برای بیان عکس‌العمل نسبت به شوری است. عیسوند و علیزاده (۱۳۸۴) گزارش کردند تحت شرایط آزمون پیری زودرس در گیاه بادرشبویه بنیه بذر نسبت به درصد و سرعت جوانه‌زنی شاخص مناسب‌تری است. بررسی نسبت درصد کاهش نسبت به شاهد دو صفت درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی نشان داد که با اعمال تیمار شوری از شاهد تا ۱۸ دسی‌زیمنس بر متر سرعت جوانه‌زنی به میزان دو برابر درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد، به‌عبارت دیگر صفت سرعت جوانه‌زنی تغییرات شاخص‌تری را نسبت به شوری از خود نشان می‌دهد. چنین روندی در بذر گیاهان دارویی دیگر هم گزارش شده است (دوازده امامی، ۱۳۸۱).

مرحله سبز شدن

طبق نتایج به‌دست آمده از این آزمایش اثر شوری آب آبیاری بر درصد سبز شدن و سرعت سبز شدن در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بالاترین درصد و سرعت سبز شدن در تیمار شاهد، به میزان ۵۹ درصد و ۲۴/۸ جوانه در روز بود. با افزایش شوری آب آبیاری به ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر درصد سبز شدن و سرعت سبز شدن به صفر رسید (جدول ۲). تغییرات این دو صفت در اثر افزایش شوری آب آبیاری سریع بوده و میانگین این صفات در پنج گروه آماری قرار گرفت. مقایسه سرعت و درصد جوانه زنی با سرعت و درصد سبز شدن نشان می‌دهد در گیاه بادرشبویه، مرحله سبز شدن در مقایسه با مرحله جوانه‌زنی نسبت به شوری بسیار حساس‌تر است. به‌عبارت دیگر تماس بافت‌های ظریف گیاهچه با خاک و ذرات نمک باعث کاهش درصد و سرعت سبز شدن می‌شود. بسیاری از گیاهان در طی این مرحله نسبت به دیگر مراحل حساسیت زیادی به تنش شوری دارند که معمولا به‌دلیل غلظت زیاد نمک در لایه سطحی خاک است که به سبب جریان تبخیری و رو به بالای آب حادث می‌گردد (*ابرول*[1] و همکاران، 1988).

رشد رویشی

اثر شوری بر عملکرد بیولوژیکی گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بالاترین وزن خشک در تیمار شاهد به میزان ۱۰۴۱ گرم در مترمربع و کم‌ترین میزان آن در شوری ۲۱ دسی‌زیمنس به میزان ۲۵۶ گرم در مترمربع به‌دست آمد که در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۲). به‌عبارت دیگر افزایش شوری از شاهد به تیمار آخر باعث کاهش حدود ۷۵ درصدی وزن خشک گردید. این مقدار وزن خشک به ترتیب از مقادیر ۴۱۰۱ و ۱۰۰۸ گرم در مترمربع وزن تر به‌دست آمد یعنی در مرحله برداشت گیاه بادرشبویه ضریب تبدیل وزن تر به وزن خشک حدود ۲۵/۴ درصد بود.

اثر تیمار بر ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بلندترین گیاهان به ارتفاع ۷۵/۷ سانتی‌متر در تیمار شاهد و کوتاه‌ترین گیاهان در تیمار ۲۱ دسی‌زیمنس بر متر با ارتفاع ۴۱/۹ سانتی‌متر مشاهده شدند (جدول ۲). در بررسی ۸ تاریخ مختلف کشت بهاره از ۱۵ اسفند ماه تا ۳۱ خرداد ماه (به فاصله ۱۵ روز) بلندترین گیاهان (۸۲/۵ سانتی‌متر) از گیاهانی به‌دست آمد که در تاریخ ۲۹ اسفندماه کشت شده بودند (برنا و همکاران، ۱۳۸۶). در گیاه بابونه افزایش شوری از ۰/۳ به ۹ دسی‌زیمنس بر متر به کاهش ۶۰ درصدی ارتفاع گیاه منجر شد (دوازده امامی، ۱۳۸۱).

1. Abrol *et al.*

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری گیاه با درشبویه تحت تیمارهای شوری آب آبیاری

Table 1: Variance analysis of measured charactristice of Moldavian Balm under salinity treatment of irrigation water

Mean Square								Source of Variation
Plant heigh (cm)	Essence yield	Essence yield	Biological yield	Emerging reate	Emerging percentage (%)	Germination reate	Germination (%)	
428.4**	3.246**	0.0012^{ns}	158835**	420.2**	0.3869**	112**	0.8080 ^{ns}	Treatments

**:significance (0.01%) ns: non significance

جدول ۲: مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی گیاه بادرشبویه به روش دانکن

Table 2: Mean comparison of investigated characteristics of Moldavian Balm under salinity treatment

Plant heigh (cm)	Essence yield in m^2	Essence yield in 100gr	Biological dry yield (gr)	Emerging reate	Emerging percentage (%)	Germination reate	Germination (%)	Salinity (dS/m)
75.7 a	4.1 a	0.13 a	1042 a	24.8	59 a	14.8 a	96 a	شاهد (3%)
774.9 a	3.3 b	0.10 a	596 b	16.3 b	37.5 b	13 ab	91.5 ab	3
72.3 a	2.2 c	0.61 a	544 bc	6.2 c	18.5 c	12.5 abc	87.8 ab	6
70.3 a	2.1 c	0.60 a	523 c	1.4 d	13.8 d	12.3 bc	83.3 abc	9
59.8 b	1.8 cd	0.10 a	492 cd	0 d	4.8 e	10.2 c	81.3 bc	12
57.6 b	1.7 cd	0.12 a	448 de	0 d	0 f	7.6 d	76.5 bc	15
54.4 b	1.4 de	0.57 a	385 e	-	-	6.6 d	66.8 cd	18
41.9 c	0.9 e	0.58a	256 f	-	-	4 e	54 de	21
-	-	-	-	-	-	2.9 ef	35 e	24
-	-	-	-	-	-	2.6 efg	37.3 e	27
-	-	-	-	-	-	1.9 efgh	8 f	30
-	-	-	-	-	-	0.5 gh	9 f	33
-	-	-	-	-	-	0.6 fgh	4.3 fg	36
-	-	-	-	-	-	0 h	0 g	39

Different letters in each colum show significcent differences ai 1% level using DMRT.

تنش شوری با ایجاد تغییرات گسترده در سطوح بیوشیمیایی و فیزیولوژیک گیاهان منجر به کاهش رشد می‌گردد. انتخاب دقیق و اصلاح گیاهان برای تحمل به شوری نیاز به اطلاعات فیزیولوژیکی دارد که باعث این تحمل می‌گردد. این اطلاعات هنوز کاملا مشخص نیست و انتخاب بر اساس میزان خسارات شوری روی گیاه و خصوصیات رشدی آن انجام می‌گیرد (*مانس*[1]، 2002). مطالعه تعدادی از گیاهان آروماتیک و دارویی نشان داده است که گراس‌های آروماتیک شوری بالاتر از ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر خاک را تحمل کرده است. پوتار شوری را تا ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر تحمل کرده و پایدار است. گزارش شده است که سطح آستانه شوری اغلب گراس‌های Lemon حدود ۳/۶ دسی‌زیمنس بر متر بوده است. در بین گیاهان دارویی، چاودار (منبع ارگوت) به‌طور موفقی می‌تواند در خاک‌های با EC = ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و **pH= 10** رشد کند. *چاندرا*[2] (1978) مشاهدات مشابهی در ارتباط با کیفیت روغن پوتار تحت وضعیت شوری و قلیائیت انجام داد. به‌طور کلی سطوح مختلف شوری بر مراحل مختلف رشد بادرشبویه اثر معنی‌دار داشت.

کمیت و کیفیت اسانس

تجزیه آماری نشان داد اثر تیمار شوری بر میزان اسانس استحصالی از واحد وزن (۱۰۰ گرم پودر خشک) معنی‌دار نبود (جدول ۱) و میزان اسانس استحصالی درکلیه تیمارها حدود ۰/۷ میلی‌لیتر به ازا ۱۰۰ گرم گیاه پودر شده به‌دست آمد. میزان اسانس استحصالی در واحد سطح به‌علت اختلاف در عملکرد بیولوژیکی خشک، در تیمارهای مختلف با همدیگر تفاوت معنی‌دار داشت. بالاترین میزان اسانس در واحد سطح مربوط به تیمار شاهد و برابر با ۴/۱۱ میلی‌لیتر در مترمربع و کم‌ترین میزان مربوط به تیمار آخر و برابر با ۰/۹۲ میلی‌لیتر در مترمربع بود (جدول ۲). تجزیه شیمیایی اسانس به‌دست آمده در این آزمایش نشان داد ۱۴ ترکیب مختلف در اسانس بادرشبویه قابل شناسایی است (جدول ۳) که مهم‌ترین این اجزا ۵ ترکیب نرال، ژرانیول، ژرانیال، نریل استات و ژرانیل استات است.

1. Munns
2. Chandra

جدول۳: ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بادرشبویه (درصد)

Table 3: Essential oil composition (%) of Moldavian Balm

salinity component (dS/m)	18	15	12	9	6	3	control
sabinene	0.9856	0.5896	1.0486	1.2251	0.962	1.024	1.2622
β - pinene	6.3696	3.484	2.78	7.0652	3.1802	1.2643	2.9611
ρ-cymene	1.6228	0.8133	0.76	1.8709	0.7858	1.08	0.7682
limonene	2.5453	1.32	1.1703	2.9789	1.2628	1.7372	1.1747
nerol oxide	2.0067	1.5952	2.7883	2.4211	2.4185	1.9106	3.0023
cis chrysanthenol	3.3263	2.6411	4.2613	3.6998	4.0922	3.2552	5.0376
neral	11.7592	13.1079	16.2246	12.9164	17.6727	12.3228	19.6382
geraniol	21.2827	16.4509	16.5787	15.4054	13.3281	17.3583	14.9848
geranial	17.455	18.814	22.9015	19.284	24.8143	17.9231	14.9848
neryl acetate	1.3701	1.488	1.2392	1.3915	1.3231	1.1376	0.9918
geranyl acetate	19.9191	27.7322	21.2635	21.6066	24.1791	17.8343	14.0734
linalool	1.1336	0.5796	0.8322	1.2881	-	0.2411	0.7793
thymol	-	-	0.1255	-	-	-	0.1637
carvone	-	-	0.0411	-	-	-	-

میانگین این اجزا در کل تیمارها در این بررسی به مقدار ژرانیال استات ۲۱ درصد، ژرانیال ۱۹/۵ درصد، ژرانیول ۱۶/۵ درصد و نرال ۱۴/۸ درصد به‌دست آمد. در بررسی دیگری مقدار ژرانیال استات ۳۶/۲ درصد، ژرانیال ۲۱/۴ درصد، ژرانیول ۱۲ درصد و نرال ۱۴/۹ درصد گزارش شده است (*ونسکوشنز* و همکاران، 1995) مجموع این ترکیبات از حداقل ۶۴/۴ درصد تا حداکثر ۸۱/۳ درصد در تیمارهای مختلف شوری در نوسان بودند اما روند تغییر نسبت این اجزا در اسانس در تیمارهای مختلف قابل پیش‌بینی نبود. شوری یا قلیائیت هیچ اثر محسوسی روی محتوای روغن و کیفیت گراس‌های آروماتیک در رابطه با اجزای متشکله آن نداشته است. *سینگ و انور*[1] (۱۹۸۵) مشاهده کردند که شوری بالا هیچ اثری روی محتوای روغن و کیفیت روغن پوتار نداشته است.

1. Singh and Anwar

منابع

آزادبخت، م. ۱۳۷۸. رده‌بندی گیاهان دارویی. نشر طبیب . ۴۰۱ صفحه.

برنا، ف.، امیدبیگی، ر. و سفیدکن، ف . ۱۳۸۶. اثر زمان‌های مختلف کاشت بر رشد، عملکرد پیکر رویشی و مقدار اسانس گیاه دارویی بادرشبویه. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ج. ۲۳ ش. ۳.

بریمانی. م.، قربانلی، م.، خاوری‌نژاد، م.، باباخانلو، پ. و میرزا، م. ۱۳۷۶. مطالعه تاثیر کودهای ازته در مراحل مختلف زندگی گیاه بادرشبویه. *Dracocephalum moldavica* L و میزان تولید اسانس آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم. دانشگاه تربیت معلم تهران.

حیدری شریف آباد. ح. ۱۳۸۰. گیاه و شوری. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. شماره انتشار ۲۶۱-۱۳۸۰. ۱۹۹ صفحه.

دوازده امامی، س. ۱۳۸۱. اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر ۱۰ گونه گیاه دارویی خلاصه مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

علیزاده، ع.، رامین، ع. ۱. ۱۳۸۲. اثر شوری آب آبیاری بر جوانه‌زنی بذر ریحان. سومین کنگره علوم باغبانی ایران.

عیسوند. ج. ر. و علیزاده، م. ع. ۱۳۸۴. بررسی برخی فاکتورهای کیفیت فیزیولوژیکی بذر (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه) گیاه دارویی بادرشبویه (*Dracocephalum moldavica*) تحت شرایط آزمون پیری زودرس. فصل‌نامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ج ۱۱. ش ۲: ۲۵۵-۲۴۹.

مجنون حسینی، ن. و دوازده امامی، س. ۱۳۸۶. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.

مظفریان. و . ۱۳۸۲. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. ا نتشارات دانشگاه تهران. ۳۶۲ صفحه.

نجفی، م.، قاسمیان، ا. و گرجانی، ع. ۱۳۸۶. اثرات محافظتی عصاره تام گیاه بادرشبی *Dracocephalum moldavica* L بر روی انفارکت سایز قلب ایسکمیک در موش صحرایی. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد. تهران. ۳-۲ آبان. ۵۵۷ صفحه.

Abrol, I. P., Yadov, J. S. P. and Massoud, F. I. 1988. Salt-affected soils and their management. Soil Resources, Mgmt. And Conservation Ser., FAO Land and Water Dev. Div. Bul. 39.

Amini, F., and Ehsanpour, A. A. 2004. Selection of salt tolerant cell lines from cell suspension cultures of alfalfa (*Medicago sativa*). Iranian Int. J. Sci. 5(2). P.145-150.

Anoymus. 1985. International seed Testing Association, Internatinal Rules for seed Testing . Seed Sci. and Tech. 13:365-513.

Anoymus, 2006. Plant salinity and biosaline agriculture. UNESCO Doha in: www. Arabenvironment. net

Beltagi, A. 2003 .Dry land development research at ICARDA. Seventh international conference on development of dry lands. (Abs.) ICARDA. Tehran, Iran, p.p.134.

Chandra, V. 1978. Cymbopogon martinii Roxb. Var. motiagrown in Saline-alkali soil. Indian Perf. 22: 244.

Chevaller Monimh, A. 1997. The encylopedia of medicinal plants . Borling Kindersley. London. pp. 335 .

Dastmalchi, K., Dorman, H. G., Laakso, I. and Hiltunen, R. 2007. Chemical composition and antioxidative activity of Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extracts. Food sci. & tech. vol. 40. Iss. 9: 1655 -1663 .

Hyam, R. and Rankurst, R.. 1995. Plant and their names. A concise dictionary Oxford University Press Inc. New York.

Dell Aquila, A and Di Turn. M. (1996) The germination response to heat and salt stress in evaluating vigour loss in aged wheat seeds. Seed Sci. Tech. 24:300-319.

Flynn, R., Phillips, R., ulery, A., Kochevar, R. Liess L. and Villa, M. 2002. Chile Seed Germination as affected by temperature and salinity. New Mexico chile Task Force. College of agriculture and home economics Report II.

Ghassemi, F., Jakeman, A. J., and Nix, H. A. 1995. Saliniation of land and water resources Human causes, extent, management and case studies. Center for Resource and Environmental Studies, Canberra, ACT, Australia.

Gratlan S. R., Grieve C. M J., Poss J. A., Robinson, P. H., Suarez, D. L .and Benes, S. E. 2004. Evaluation of salt – tolerant forages for sequential water reuse systems. Agricultural water management Vol 70.Iss. 2. PP: 10g-120

Hyam, R. and R. Rankurst. 1995. plant and their names. A concise dictionary. Oxford University Press Inc. New York, Pp. 543.

Janson, R. 1990. Salinity and germination in Agropyron desertorum accessions. Can. J. Plant Sci. 70: 707-716.

Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant, Cell and Environment 25:239-250.

Marotti, M., Dellacecca, V., Piccaglia, R. and Glovanelli, E., 1993. Agronomic and chemical evaluation of three varieties of Foeniculum valgare. Acta Horticulture 331: 63-69 .

Mnimh, P. O. 1995. Home herbal. The herb society. London SW 1W95A. pp. 144.

Mostafazade-Fard, B., Heidarpour, M., Aghakhani, A. and Feizi, M. 2007. Effects of Irrigation water salinity and leaching on soil chemical properties in an arid region. International J. of Agriculture and Biology 3:466-462.

Qian, Y., Engelke, M. and Faster, M. 2000. Salinity effects on zoysiagrass cultivars and experimental Lines. Crop Sci. 40:488-492.

Roozitalab, M. H. 2003. Global food security and sustainable agricultural development in the region of west Asia and North Africa. Seventh international conference on development of dry lands, Abs. ICARDA. Tehran, Iran.

Singh, D. V. and Anwar, M. 1985. Effect of soil salinity on herb and soil Yield quality of some cymbopogon sp. Indian Soc. Soil Sa.33.362.S.

Venskutionis, P. R., Dapkevicius, A. and Baranuauskiene, M. 1995. Flavour composition of some lemon – like aroma herbs from Lithuania. Development in food science 37: 833 – 847.

Effects of Irrigation Water Salinity on Germination, Emergency, Biological Yield, Essence Quality and Quantity of Moldavian Balm (*Dracocephalum moldavica* L.).

Davazdahemami[1], S., Jahansooz[2], M. R., Mazaheri[3], D. and Sefidkon[4], F.

Abstract

In order to evaluate effects of water salinity of irrigation on different growth stages of moldavian balm 3 sets of experiments were conducted in agricultural and Nutural Resources Center of Esfahan in 2007. In germination stage, 14 water salinity treatments (0.3 – 39 dS/m) with 4 replications were applied on seeds in germinator, In emergency stage in greenhouse and in field 8 water salinity treatments were applied. According to the results, maximum and minimum germination percent and rate were obtained in control (96 % , 14.7 seed per day) and 39 ds/m (0 % and 0) respectively. About 59 % of seeds in control and 0% in 12 dS/m were emergenced and maximum emergencing rate was 24.8 seed per day in control. In the field, maximum and minimum biological yields were 1041 and 256 gr/m^2 dry biomass in control and 21 dS/m respectively. By increasing salinity from 0.3 to 21 dS/m, hieght of plants reduced from 75.7 cm to 41.9 cm and amount of essence in m^2 reduced from 3.3 cc to 0.9 cc. There was no significant difference between percent of essence in various treatments. Basic components of essence (neral, geraniol, geranial, neryl acetate and geranil acetate) varied from 64.4% to 81.3%.

Keywords: Moldavian balm, Water salinity, Essence, Seed germination

1. Academic member of Agriculture and Natural Resources Center of Esfahan
2 and 3. Associated professor and professor respectively, Department of Agronomy, Tehran University, Karaj Campus
4. Professor of Forests and Ranglands Research Institute, Karaj