

## مقایسه عملکرد بیولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی اسانس و مراحل فنولوژیکی در کشت پاییزه، بهاره و تابستانه بادرشبویه (*Dracocephalum moldavica* L.)

سعید دوازده امامی<sup>۱\*</sup>، فاطمه سفیدکن<sup>۲</sup>، محمدرضا جهانسوز<sup>۳</sup> و داریوش مظاهری<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، پست الکترونیک: s\_12emami@yahoo.com

۲- دانشیار، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج

۴- استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۶

تاریخ اصلاح نهایی: اسفند ۱۳۸۶

تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۶

### چکیده

به منظور مقایسه کشت پاییزه، بهاره و تابستانه گیاه دارویی بادرشبویه از نظر عملکرد بیولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی اسانس و مراحل فنولوژیک آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در سالهای ۸۵ و ۸۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان انجام شد. سه تیمار کشت پاییزه، بهاره و کشت تابستانه مورد مقایسه قرار گرفت. عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح و زمان، ضریب توزیع، میزان اسانس ۱۰۰ گرم ماده خشک، میزان اسانس در واحد سطح، ضریب تبدیل ماده تر به خشک و مدت زمان لازم تا گلدهی گیاه و ترکیبهای اسانس، مورد اندازه‌گیری و مقایسه قرار گرفت. براساس نتایج بدست آمده از این مطالعه، کشت پاییزه این گیاه در منطقه اصفهان موفق نبود و یخبندان در مرحله برگ لپه‌ای باعث خشکیدن گیاه شد. عملکرد بیولوژی تر و خشک و عملکرد اسانس در واحد سطح اختلاف معنی‌داری داشت و اعداد بدست آمده برای این صفات در کشت بهاره ۱۲/۷ و ۳/۵ کیلوگرم در متر مربع و ۱۰/۳ میلی‌لیتر در متر مربع و برای کشت تابستانه ۴/۱ و ۱ کیلوگرم در متر مربع و ۴/۱ میلی‌لیتر در متر مربع بود. ضریب تبدیل ماده تر به خشک در کشت بهاره ۲۷/۵ درصد و در کشت تابستانه ۲۵/۴ درصد بدست آمد. ضریب توزیع یا ضریب تبدیل عملکرد بیولوژیکی به عملکرد اقتصادی (سرشاخه گلدار و برگ) در کشت بهاره ۴۶/۷ درصد و در کشت تابستانه ۶۲/۲ درصد محاسبه شد. کیفیت اسانس نیز تحت تأثیر فصل کاشت قرار گرفت. مجموع ۵ ترکیب مهم اسانس بادرشبویه یعنی نرال، ژرانیول، نریل استات و ژرانیل استات در کشت بهاره ۹۲ درصد و در کشت تابستانه ۶۴/۴ درصد اسانس را تشکیل دادند و بیشترین میزان تغییر مربوط به افزایش ژرانیل استات در کشت بهاره (۳/۳۵٪) نسبت به کشت تابستانه (۱۴٪) بود. در کشت بهاره تعداد روز تا گلدهی ۱۲۲ روز و در کشت تابستانه ۶۱ روز بود. به‌رغم برتری عملکرد بیولوژیکی، کمیت و کیفیت اسانس در واحد سطح در کشت بهاره نسبت به کشت تابستانه چنانچه این صفات بر اساس واحد زمان محاسبه گردند و دیگر محدودیتها نیز در نظر گرفته شود، کشت تابستانه قابل مقایسه با کشت بهاره است.

واژه‌های کلیدی: بادرشبویه (*Dracocephalum moldavica* L.)، کشت پاییزه، بهاره و تابستانه، اسانس.

## مقدمه

گیاه بادرشوبیه با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. و نامهای فارسی بادرشبی، بادرشبو، بادرشوبیه و شاطرمرزه (مظفریان، ۱۳۸۲)، گیاهی علفی است که بومی آسیای مرکزی و اهلی شده در مرکز و شرق اروپاست (Dastmalchi et al., 2007a). جنس *Dracocephalum* در دنیا ۴۵ گونه علفی و درختچه‌ای (Hyam & Rankurst, 1995) و در ایران ۸ گونه گیاه علفی یکساله و چند ساله معطر دارد که برخی گونه‌ها انحصاری ایران هستند (مظفریان، ۱۳۸۲). این گیاه دارای گل‌های شهدآور و اندام هوایی اسانس‌دار است (مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶). در این گیاه ۶۶ ترکیب به روش GC/MS شناسایی شده که ژرانیل استات، ژرانیل، ژرانیل و نرال اصلی‌ترین ترکیب‌های شناخته شده هستند (Venskutions et al., 1995). برخی از این ترکیبها در گیاهان اسانس‌دار چند ساله مانند گل محمدی، بادرنجیویه (آزادبخت، ۱۳۷۸) و *Nepeta* (Venskutions et al., 1995) نیز وجود دارند که برای آنها مصارف متعدد دارویی، بهداشتی و صنعتی ذکر شده است (Chevallier, 1997; Mnimh, 1995). ترکیب‌های معطر در طعم‌دهندگی و فرآوری انواع چای گیاهی کاربرد دارند (Venskutions et al., 1995). نرال و ژرانیل خاصیت ضد ویروسی و ضد باکتریایی دارند (بریمانی و همکاران، ۱۳۷۶). عصاره این گیاه دارای ترکیب‌های قطبی مثل هیدروکسی سینامیک اسید و فلاونوئیدها با اسیدهای فرولیک و کافئیک، اسید رزماریک، لوتئولین، ۷-۱-گلوکوزید، لوتئولین و آپی‌جین است. به عصاره آبی بادرشوبیه خواص آنتی‌اکسیدانی نسبت داده می‌شود (Dastmalchi

et al., 2007b). ترکیب‌های آنتی‌اکسیدان و فلاونوئید نقش مهمی در پیشگیری از آسیب‌هایی مانند انفارکت ساینز قلب دارند (نجفی و همکاران، ۱۳۸۶). از مسائل مهم در تولید گیاهان دارویی فقدان اطلاعات علمی محرز در مورد این گیاهان و تغییر در غلظت مواد مؤثره است. تحقیقات نشان داده است که مواد تشکیل دهنده اسانس تحت تأثیر ژنوتیپ، مرحله تکوینی، تکاملی و همچنین شرایط محیط و رشد و نمو گیاه می‌باشد (Marotti et al., 1993). تغییر تاریخ کاشت باعث تغییر طول روز، دماهای حداکثر، حداقل، رطوبت نسبی و سایر شرایط محیطی در طول فصل رشد گیاه شده و بر عملکرد بیولوژیکی، طول دوره رشد و مراحل فنولوژیک و کمیت و کیفیت مواد مؤثره تأثیر می‌گذارد. تحقیقات نشان داده است که زمان کاشت تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات رشد، نمو و همچنین کمیت و کیفیت ماده مؤثره رازیانه دارد، اما اختلاف معنی‌داری بین وزن هزاردانه و درصد اسانس از نظر تاریخ کاشت مشاهده نشده است (Yadav & Khurana, 1999). بعضی محققان عملکرد گیاه رازیانه را در کشت پاییزه بیش از کشت بهاره گزارش نموده‌اند و بیان کرده‌اند که کشت در پاییز به علت استقرار بهتر، مقاومت به سرما، شروع زودتر رشد بهاره و در نتیجه شاخ و برگ و وزن هزاردانه بیشتر، عملکرد دانه بالاتری به همراه دارد (اکبری‌نیا، ۱۳۸۴). برنا و همکاران (۱۳۸۶) نشان دادند تاریخ کشت بر خصوصیات رشد و نمو بادرشبی تأثیر دارد. این مطالعه به منظور بررسی اثر فصل کاشت بر بقا، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد اسانس و کیفیت آن در گیاه دارویی بادرشوبیه در سه فصل پاییز، بهار و تابستان انجام شد.

## مواد و روشها

این آزمایش در محل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان در حاشیه اتوبان ذوب آهن واقع در جنوب غربی شهر اصفهان با مختصات ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و 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. سه فصل کاشت پاییزه (۲۰ آبان ماه ۱۳۸۵)، بهار (۲۳ اسفند ماه ۱۳۸۵) و تابستانه (۲۱ خرداد ماده ۱۳۸۶) در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در نظر گرفته شد. بذر گیاه بادرشبویه مربوط به برداشت بهار سال ۱۳۸۵ از ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه بود. کود ازته و فسفره بر اساس تجزیه خاک به ترتیب به میزان ۸۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار بلافاصله قبل از کاشت و کود دامی به میزان ۱۰ تن در هکتار قبل از تسطیح و آماده سازی به زمین داده شد. کاشت به صورت ردیفی با ردیفهای کاشت به فاصله ۳۰ سانتی متر و با میزان بذر ۲ برابر انجام شد. پس از مرحله ۶-۸ برگگی کرتها تنک و تعداد بوته در واحد سطح در همه کرتها برابر گردید. علفزنی با دست انجام شد و طی فصل رشد هیچ گونه تیمار کودی و سمی اعمال نشد. آبیاری براساس سنجش رطوبت خاک با دستگاه TDR اعمال شد. دمای حداقل و حداکثر با دماسنج ماکزیمم-می نیمم نصب شده در حاشیه مزرعه یادداشت برداری شد. برداشت گیاه در مرحله ۲۰-۱۰ درصد گلدهی مزرعه انجام شد. گیاهان در سایه به طور طبیعی خشک شدند و پس از آسیاب کردن، توسط دستگاه طرح کلونجر به روش تقطیر با آب اسانس گیری شدند. شناسایی اسانس در بخش تحقیقات گیاهان دارویی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور با استفاده از

دستگاههای GC/Mass و GC انجام شد. گاز کروماتوگراف شیمادزو سری ۹A ساخت کشور ژاپن، دارای ستون موبینه به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر و با نام تجارتي DB-5 بود. برنامه ریزی حرارتی ستون از دمای اولیه ۶۰ درجه سانتی گراد شروع شده و در هر دقیقه ۳ درجه سانتی گراد به آن افزوده می شد تا به ۲۱۰ درجه سانتی گراد می رسید. سپس دما با سرعت ۲۰ درجه سانتی گراد در دقیقه افزایش یافته در دمای ۲۴۰ درجه سانتی گراد به مدت ۵ دقیقه متوقف می گردید. درجه حرارت محفظه تزریق ۲۸۰ درجه سانتی گراد و درجه حرارت آشکارساز ۳۰۰ درجه سانتی گراد تنظیم شد. آشکارساز مورد استفاده در دستگاه GC از نوع FID که از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل استفاده گردید و فشار ورودی آن به ستون برابر ۳ کیلوگرم بر سانتی متر مربع تنظیم شد. شناسایی اجزاء موجود در اسانس به کمک شاخصهای بازداری آنها در گاز کروماتوگرافی و مقایسه آنها با مقادیری که در منابع مختلف برای هر ترکیب منتشر گردیده بود، تعیین شد. محاسبات کمی تعیین درصد هر ترکیب به کمک داده پرداز یوروکروم ۲۰۰۰ برای ویندوز به روش نرمال کردن سطح و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ مربوط به طیفها انجام شد. تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیکی تر و خشک، عملکرد اسانس در واحد سطح و عملکرد اسانس در واحد وزن با نرم افزار SAS و مقایسه میانگینها به روش دانکن انجام شد.

## نتایج

کشت پاییزه گیاه بادرشبویه در منطقه اصفهان موفق نبود و یخبندان (دمای حداقل ۱۶- درجه سانتی گراد) در مرحله برگ لپهای باعث خشکیدن بیشتر گیاهان شد.

اسانس گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد، محاسبه ضریب توزیع مشخص گردید. در کشت بهاره ۴۶۷٪ و در کشت تابستانه ۶۲/۲٪ عملکرد بیولوژیکی می‌تواند در تهیه اسانس مورد استفاده قرار گیرد. ارتفاع گیاه ۹۳ سانتی‌متر در کشت بهاره به ۵۸ سانتی‌متر در کشت تابستانه کاهش یافت. از عملکرد اسانس در واحد سطح (میزان اسانس× ضریب توزیع× عملکرد بیولوژیکی) در کشت بهاره و تابستانه به ترتیب ۱۰/۳ و ۴/۱ میلی‌لیتر در متر مربع بود. از نظر میزان اسانس حاصل از ۱۰۰ گرم ماده خشک تفاوت معنی‌داری بین دو فصل کشت وجود نداشت و از هر صد گرم ماده خشک حاصل از اندام هوایی گیاه ۰/۶-۷ میلی‌لیتر اسانس بدست آمد.

بنابراین کشت بهاره و تابستانه مورد مقایسه قرار گرفت. براساس نتایج بدست آمده از تجزیه آماری داده‌ها (جدول ۱) محصول تر، محصول خشک، اسانس در واحد سطح و ارتفاع گیاه در دو فصل کشت بهار و تابستان در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری داشت و در دو فصل کشت، میزان اسانس حاصل از ۱۰۰ گرم ماده خشک تفاوت معنی‌داری نداشت. بیشترین ماده تر و خشک در کشت بهاره به ترتیب با میانگین ۱۲/۷ و ۳/۵ کیلوگرم در متر مربع و در کشت تابستانه میانگین بدست آمده به ترتیب ۴/۱ و ۱ کیلوگرم در متر مربع بود (جدول ۲). این میزان ماده تر و خشک مربوط به ریشه و ساقه، برگها و گلها در مرحله ۲۰٪ گلدهی مزرعه بود که پس از جدا کردن سرشاخه‌های گلدار و برگها یعنی قسمتی که در

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری در گیاه بادرشوبیه

میانگین مربعات			درجه آزادی		منبع تغییرات
اسانس در واحد وزن	ارتفاع	اسانس در واحد سطح	وزن تر	وزن خشک	
۰/۰۰۱۷	۴۴۸/۹۴**	۵۷/۹۵**	۱۱۱/۳**	۴/۰۳۸**	فصل کشت
۰/۰۰۳۳	۱۳/۵۲	۰/۲۷۶	۰/۰۵۱	۰/۰۰۴	خطا

\*\*، معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول ۲- مقایسه میانگینهای صفات مورد اندازه‌گیری در گیاه بادرشوبیه به روش دانکن

منابع تغییراتی/صفات	وزن تر در واحد سطح (کیلوگرم)	وزن خشک در واحد سطح (کیلوگرم)	اسانس در واحد سطح (سی‌سی)	ارتفاع (سانتی‌متر)	اسانس در واحد وزن (سی‌سی)
کشت بهاره	۱۲/۷۱ a	۳/۴۹۶ a	۱۰/۳۳ a	۹۲/۹۷ a	/۶۳ a
کشت تابستانه	۴/۱۰ b	۱/۰۴۲ b	۴/۱۱ b	۵۷/۶۷ b	/۷۲ a

میانگینهای دارای حروف مشترک در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

(جدول ۳). کشت بهاره و تابستانه از نظر نوع مواد در ۵ مورد با هم اختلاف داشتند. دو ترکیب سابینن و بتا-پینن

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی اسانس بادرشوبیه در این تحقیق وجود ۱۶ ترکیب مختلف را در آن نشان داد

در کشت تابستانه ۶۴/۴ درصد اسانس را تشکیل دادند (حدود ۲۷ واحد اختلاف) که ۲۱ واحد آن مربوط به افزایش ژرانیل استات در کشت بهاره (۳/۳۵٪) نسبت به کشت تابستانه (۱/۱۴٪) بود.

در کشت تابستانه وجود داشت، در حالی که در کشت بهاره دیده نشد و در مقابل سه ترکیب کارون، ۳-اکتانول و **هپت تووان** تنها در کشت بهاره دیده شد. مجموع ۵ ترکیب مهم اسانس بادرشبویه یعنی نرال، ژرانیل، ژرانیل، نریل استات و ژرانیل استات در کشت بهاره ۹۲ درصد و

جدول ۳- ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس بادرشبویه (درصد)

ردیف	نوع ترکیب	کشت بهاره	کشت تابستانه	شاخص بازداری
۱	sabinene	۰/۶	۱/۳	۹۶۴
۲	octen-3-ol	۰/۳	-	۹۶۵
۳	$\beta$ -pinene	-	۳/۰	۹۶۹
۴	hept-2-one(6-methyl-5-)	۰/۷	-	۹۷۸
۵	<i>P</i> -cymene	۰/۵	۰/۸	۱۰۱۰
۶	limonene	۰/۵	۱/۲	۱۰۱۸
۷	linalool	۰/۸	۰/۸	۱۰۵۹
۸	nerol oxide	۰/۴	۳/۰	۱۱۳۸/۶
۹	Cis chrysanthenol	۰/۵	۵/۰	۱۱۵۷
۱۰	neral	۱۴/۳	۱۹/۴	۱۲۱۲
۱۱	carvone	۱/۹	-	۱۲۱۹/۷
۱۲	geraniol	۲۰/۱	۱۵/۰	۱۲۲۵
۱۳	geranial	۱۹/۷	۱۵/۰	۱۲۳۷
۱۴	thymol	۱/۴	۰/۲	۱۲۷۳
۱۵	neryl acetate	۲/۳	۱/۰	۱۳۳۵
۱۶	geranyl acetate	۳۵/۳	۱۴/۱	۱۳۵۷

## بحث

به طور کلی گیاهانی که امکان کشت آنها در چند فصل وجود دارد، در برنامه ریزی تولید انبوه محصولات کشاورزی جایگاه ویژه‌ای دارند. سهولت تعیین تناوب زراعی و گریز از مواجهه با تنشهای مختلف از جمله این مزیتهاست. گیاهانی مانند بابونه، گلرنگ و اسفرزه را

می‌توان در چند فصل کاشت (مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶). در مناطق دارای زمستانهای نیمه سرد و سرد امکان زراعت گیاهان به‌عنوان کشت دوم تابستانه اهمیت دارد. محدودیتهایی نظیر وجود غلات زمستانه تا اواخر بهار در مزرعه، خالی ماندن مزرعه بعد از برداشت غلات زمستانه تا کشت پاییزه و عدم امکان ورود به

۱۳۸۶). کشت بهاره از نظر بالاتر بودن ترکیبهای اصلی اسانس نسبت به کشت تابستانه دارای مزیت بود. در کشت بهاره و تابستانه به ترتیب میزان ژرانیال استات ۳/۳۵ و ۱/۱۴ درصد، ژرانیال ۷/۱۹ و ۱۵ درصد، ژرانیول ۱/۲۰ و ۱۵ درصد و نرال ۳/۱۴ و ۴/۱۹ درصد اندازه‌گیری شد. در بادرشبویه این اجزاء به‌عنوان اصلی‌ترین ترکیبهای شناخته شده و در بررسی دیگری مقادیر ژرانیال استات ۲/۳۶ درصد، ژرانیال ۴/۲۱ درصد، ژرانیول ۱۲ درصد و نرال ۹/۱۴ درصد گزارش شده است (Venskutions *et al.*, 1995).

تشابه مواد شیمیایی این گیاه با گل محمدی، نپتا و بادرنجبویه با توجه به چند ساله بودن گیاهان اخیر و برتری عملکرد بخش اقتصادی بادرشبویه و سازگاری با تاریخ کاشتهای مختلف، لزوم توجه بیشتر به کشت آن را الزامی می‌کند.

### منابع مورد استفاده

- آزادبخت، م.، ۱۳۷۸. رده‌بندی گیاهان دارویی. نشر طبیب، شیراز، ۴۰۱ صفحه.
- اکبری‌نیا، ا. خسروی‌فرد، م. رضایی، م. ب. و عاشورآبادی، ا. ۱۳۸۴. مقایسه کشت پاییزه و بهاره رازیانه، زنیان، انیسون و سیاه‌دانه در شرایط فاریاب و دیم. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۳): ۳۳۴-۳۱۹.
- برنا، ف.، امیدبیگی، ر. و سفیدکن، ف. ۱۳۸۶. اثر زمانهای مختلف کاشت بر رشد، عملکرد پیکر رویشی و مقدار اسانس گیاه دارویی بادرشبویه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۳): ۳۱۴-۳۰۷.
- بریمانی، م.، قربانلی، م.، خاوری‌نژاد، م.، باباخانلو، پ. و میرزا، م. ۱۳۷۶. مطالعه تأثیر کودهای ازته در مراحل مختلف زندگی گیاه بادرشبویه (*Dracocephalum moldavica* L.) و میزان تولید اسانس آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه

مزرعه به علت یخبندان و رطوبت بالای خاک در مناطق سرد توجه به کشت‌های تابستانه با دوره رشد کوتاه را ضروری می‌سازد. برداشت بادرشبویه در کشت تابستانه (طی ۶۱ روز)، امکان کاشت پس از برداشت غلات پاییزه و فرصت کافی جهت آماده‌سازی زمین برای کشت پاییزه بعدی را فراهم می‌کند. عملکرد بیولوژیکی و اقتصادی بادرشبویه در کشت بهاره بیشتر از کشت تابستانه بود. اگرچه با کوتاهتر شدن دوره رشد، گیاهان عملکرد بیولوژیکی و اقتصادی کمتری تولید می‌کنند و این موضوع در گلرنگ (خواجه‌پور، ۱۳۸۳)، رازیانه و سیاه‌دانه (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۴) گزارش شده است اما این‌گونه نتایج ناشی از مقایسه عملکرد در واحد سطح بدون در نظر گرفتن عامل زمان در این دو فصل کشت است. به عبارت دیگر، مدت اشغال زمین توسط گیاه در دو کشت مورد توجه قرار نمی‌گیرد (مظاهری، ۱۳۷۷؛ Balsubramanian & sekeyange, 1990). برتری ضریب توزیع کشت تابستانه (۶۲/۲٪) به کشت بهاره (۴۶/۷٪) را می‌توان بدان علت دانست که به دلیل کوتاهی فصل رشد در کشت تابستانه توسعه و نمو اندامهای چوبی و استحکامی کمتر صورت گرفته است. بنابراین سهم اندامهای لطیف گیاه که در اسانس‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد در کشت تابستانه با دوره رشد ۶۱ روزه نسبت به کشت بهاره با دوره رشد ۱۲۲ روزه بیشتر است. ارتفاع گیاه از ۹۳ سانتی‌متر در کشت بهاره به ۵۸ سانتی‌متر در کشت تابستانه کاهش یافت. در بررسی ۸ تاریخ مختلف کشت بهاره از ۱۵ اسفند ماه تا ۳۱ خرداد ماه (به فاصله ۱۵ روز) بلندترین گیاهان (۸۲/۵ سانتی‌متر) و بیشترین تعداد شاخه در بوته (۱۸/۱۴) از گیاهانی بدست آمد که در تاریخ ۲۹ اسفند ماه کشت شده بودند (برنا و همکاران،

- تربیت معلم تهران.
- خواجه پور، م.ر.، ۱۳۸۳. گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ۵۶۴ صفحه.
- مجنون حسینی، ن. و دوازده امامی، س.، ۱۳۸۶. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۰۰ صفحه.
- مظاهری، د.، ۱۳۷۷. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۲ صفحه.
- مظفریان، و.، ۱۳۸۲. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۳۶۲ صفحه.
- نجفی، م.، قاسمیان، ا. و گرجانی، ع.، ۱۳۸۶. اثرات محافظتی عصاره تام گیاه بادرشبی (*Dracocephalum moldavica* L.) بر روی انفارکت ساینز قلب ایسکمیک در موش صحرایی. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، تهران، ۲-۳ آبان: ۴۸۸.
- Balsubramanian, V. and sekeyange, L., 1990. Area Harvest Equivalency Ratio for meaning efficiency in multi season intercropping. *Agronomy Journal*, 82: 519-522.
- Chevallier Monimh, A., 1997. *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. Borling Kindersley, London, 335p.
- Dastmalchi, K., Dorman, H.G., Kosar, M. and Hiltunen, R., 2007a. Chemical composition and in vitro antioxidant evaluation of a water soluble Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extract. *Food Science and Technology*, 40(2): 239-248.
- Dastmalchi, K., Dorman, H.G., Laakso, I. and Hiltunen, R., 2007b. Chemical composition and antioxidative activity of Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extracts. *Food Science and Technology*, 40(9): 1655-1663.
- Hyam, R. and Rankurst, R., 1995. *Plant and their names. A concise dictionary* Oxford University Press Inc., New York, 545p.
- Marotti, M., Dellacecca, V., Piccaglia, R. and Glovanelli, E., 1993. Agronomic and chemical evaluation of three varieties of *Foeniculum vulgare*. *Acta Horticulture*, 331: 63-69.
- Mnimh, P.O., 1995. *Home herbal*. The herb society, London, 144p.
- Venskutionis, P.R., Dapkevicius, A. and Baranauaskiene, M., 1995. Flavour composition of some lemon-like aroma herbs from Lithuania. *Development in Food Science*, 37(1): 833-847.
- Yadav, B.D. and Khurana, S.C., 1999. Effect of planting methods and sowing dates on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare*) Haryana. *Agricultural University Journal Research*, 29: 81-87.

## Comparison of biological yield, essential oil content and composition and phenological stages of moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) in three planting dates

S. Davazdahemami<sup>1\*</sup>, F. Sefidkon<sup>2</sup>, M.R. Jahansooz<sup>3</sup> and D. Mazaheri<sup>3</sup>

1\*- Corresponding Author, Ph.D. Student of Tehran University, Iran, E-mail: s\_12emami@yahoo.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

3- Faculty of Agriculture, Tehran University, Iran

Received: December 2007

Revised: March 2008

Accepted: March 2008

### Abstract

In order to compare biological yield, essential oil content, composition and phenological stages of moldavian balm in three planting date seasons, a completely randomized design with three replications was conducted in 2006-2007 in Isfahan province. Biological yield per date and area unit, allocation index, percentage and yield of essential oil, dry matter to fresh matter ratio and essence components and period of sowing to flowering were measured. According to results, the majority of seedlings were injured in autumn planting date (November). Fresh and dry biological yields, essential oil quality per m<sup>2</sup> of moldavian balm had significant differences and in spring (March) were 12.7 kg, 10.3cc and 4.1kg and in summer (June) were 4.1, 1 kg and 4.1cc, respectively. Essential oil quantity were significantly higher than summer sowing date (June). 46.7% and 62.2% fresh biological matter changed to dry matter in spring sowing date and summer sowing date, respectively. Sum of five major components (neral, geraniol, geranial, neryl acetate and geranyl acetate) in essence were 92% and 64.4% in spring and summer sowing date and maximum change was seen in geranyl acetate (from 35.3% in spring to 14% in summer). Growth periods from sowing to flowering stage were 122 and 61 days in spring and summer sowing date, respectively. Thus, summer sowing date is comparable with spring sowing date.

**Key words:** Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.), planting date season, essential oil.