دو فصلنامه
بیوتکنولوژی و میکروبیولوژی کاربردی
سال سوم، شماره ۱ و ۲، بهار و تابستان ۱۳۹۳

تأثیر پلی‌آمین‌ها بر ارزیابی‌های کمی و کیفی اسانس گیاه دارویی بادرشبو (*Dracocephalum moldavica* L.)

رقیه راحتی[۱]، لیلا حکیمی[۲*]، فریبرز زارع‌نهندی[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه
[۲] هیأت علمی گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه
[۳] هیأت علمی گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز

چکیده

به‌منظور ارزیابی اثر پلی‌آمین‌های پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین برعملکرد رویشی، میزان و ترکیبات اسانس گیاه دارویی بادرشبو آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار با استفاده از سه نوع پلی‌آمین پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین در شهرستان تبریزانجام شد. با توجه به موقعیت اکولوژیکی این منطقه برای تولید این گیاه می‌توان با کاربرد پلی‌آمین‌ها به عنوان منبع ارگانیک و طبیعی اقدام به بالا بردن اسانس این گیاه نمود. صفات اندازه‌گیری شده در این تحقیق شامل ارتفاع، وزن تر و خشک، میزان اسانس و اجزای اسانس بود. اجزای اسانس با استفاده از دستگاه GC/MS مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که عملکرد رویشی، میزان اسانس و ترکیبات اسانس این گیاه تحت تأثیر کاربرد با پلی‌آمین‌ها معنی‌دار بود. بر اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها بیشترین عملکرد رویشی در تیمار با اسپرمین به دست آمد وبیشترین مقدار اسانس در تیمار با اسپرمیدین استخراج گردید. به علاوه کمیت و کیفیت اجزای اسانس تحت‌تأثیر تیمارهای مختلف پلی‌آمین قرار گرفت، به‌طوریکه مهم‌ترین ترکیبات اصلی در این گیاه شامل ژرانیول، ای-سیترال، زد-سیترال، ژرانیال، ژرانیل استات ونرال شناسایی شد که این تغییر در غلظت و نوع مختلف پلی‌آمین‌ها متفاوت بود. بیشترین درصد ترکیبات با توجه به غلظت های مختلف پلی‌آمین متفاوت بود. از آنجایی که این گیاه دارای اسانس کم و کاربرد زیادی است، این تحقیق به منظور افزایش عملکرد رویشی و اسانس گیاه بادرشبو صورت گرفته است که با توجه به نتیجه به دست آمده پلی آمین ها عملکرد رویشی و اجزای اسانس را در این گیاه افزایش دادند.

واژه‌های کلیدی: اسانس، اسپرمیدین، اسپرمین، بادرشبو، پوتریسین

مقدمه

بادرشبو با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. گیاهی علفی و یک‌ساله متعلق به خانواده Lamiaceae است(۸). این گیاه در ایران در منطقه محدودی از شمال کشور(۲۲) به‌ویژه در کوه‌های البرز یافت می‌شود (۲۰) و تقریباً در هر نوع اقلیم قادر به رویش است (۱). مقدار اسانس با توجه

* مسئول مکاتبات: hakimi_l@yahoo.com

به شرایط اقلیمی محل رویش متفاوت است (۱و۳). تمام پیکر گیاه حاوی اسانس است و مقدار آن در قسمت‌های مختلف متفاوت است. گل و پیکر رویشی بادرشبودارای بیشترین میزان اسانس است. ترکیبات اصلی اسانس آن شامل ژرانیال، نرال، ژرانیل استات و ژرانیول است که از مونوترپن‌های حلقوی اکسیژن‌دار هستند که ۹۰ درصد ترکیبات اسانس را تشکیل می‌دهند (۱۲،۱۳،۲۶). آنالیز اجزای غیر فرار بادرشبو با استفاده ازGC-MS نشان داد این گیاه حاوی فلاونوئیدها، اسیدهای کربوکسیلیک معطر و حلقوی و استرهای آن‌ها، منوساکاریدها، قند الکل‌های دی وتری ساکارید می‌باشد (۱۵). اسانس بادرشبو دارای اثر ضدعفونی‌کننده، ضد باکتری، ضد ویروس و ضدقارچ است (۲). ژرانیول و سیترال موجود در اسانس بادرشبوبه ترتیب باعث افزایش خاصیت آرام‌بخشی و ضدباکتریایی این گیاه می‌شود. اسانس این گیاه در صنایع داروسازی، آرایشی- بهداشتی، غذایی و عطرسازی کاربردهای فراوانی دارد. از اسانس برای رفع سردرد، سرماخوردگی، به‌عنوان مسکن در دردهای عصبی و اسپاسم‌های معدوی و کلیوی استفاده می‌شود(۱۸). همچنین در دردهای روماتیسم و آلزایمر مؤثر است (۱۲، ۱۴،۲۱).

پلی‌آمین‌ها پلی‌کاتیون‌های آلی با وزن مولکولی پایین و با گروه‌های نیتروژنی آلفاتیک هستند که دارای حلقه‌های هیدروکربنی متفاوت و دو یا بیشتر گروه‌های آمینی می‌باشند (۱۷). این ترکیبات در طیف وسیعی از فرآیندهای فیزیولوژیکی ازجمله جنین‌زایی، تشکیل ریشه، تشکیل دانه گرده، گل انگیزی، نمو زودتر میوه و واکنش در برابر تنش‌ها نقش دارند (۲۳). به علاوه نقش حفاظتی کاربرد خارجی پلی‌آمین‌ها در تنش اسموتیک، تیمار دمای بالا، تنش شوری ، تکثیر و تمایز سلول گزارش شده است (۸،۲۷). کاربرد خارجی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی باعث تغییر رشد محصول شده و باروری را بالا می‌برد (۱۹). علاوه بر این اجزای اسانس و مواد گیاهی و سلول‌های گیاهی ممکن است تحت تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد خارجی قرار بگیرند که مطالعات کمی در این رابطه صورت گرفته است(۱۰). رشد رویشی در گیاه تاتوره با استفاده از پوتریسین افزایش یافت (۳۰). همچنین محلول‌پاشی با اسپرمیدین روی گیاه بابونه عملکرد رویشی، ترکیبات بیوشیمیایی، میزان اسانس و اجزای اسانس را در این گیاه افزایش داد (٤). استفاده از پلی‌آمین‌های پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین اسانس را در گیاه ریحان افزایش داد به طوری که هر کدام از پلی‌آمین‌ها در جمع شدن اسانس و ترکیبات آن به طور متفاوت تأثیر گذاشتند (١٦). در تحقیق دیگری بر روی گیاه ریحان کاربرد پوتریسین به صورت محلول پاشی عملکرد رویشی و مقدار و ترکیبات اسانس را در این گیاه افزایش داد (٢٤). ازآنجایی‌که گیاه بادرشبو یک گیاه دارویی با مقدار کم اسانس است بالا بردن میزان و ترکیبات اسانس دارای اهمیت اقتصادی و کاربردی زیادی است. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی اثر پلی‌آمین‌های پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر میزان و اجزای اسانس گیاه دارویی بادرشبو است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در منطقه خلعت‌پوشان دانشگاه تبریز در سال ۱۳۹۱ انجام شد. بذرهای گیاه بادرشبو رقم SZK-1 از شرکت زردبند تهران تهیه شد.

پلی‌آمین‌های مورداستفاده در این تحقیق تولید شرکت Sigma بود. این آزمایش به‌صورت گلدانی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. بذور این گیاه در عمق نیم سانتی‌متری خاک (بافت خاک شنی - لومی با pH=۷/۲ و میزان ۲/۵ درصد ماده آلی) کشت شدند. پلی‌آمین‌های پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین به ترتیب با غلظت‌های ۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/٤ میلی‌مولار در دو نوبت (مرحله ٦ برگی و قبل از گل‌دهی) به صورت محلول‌پاشی بر روی اندام هوایی گیاه اعمال گردید. در زمان گل‌دهی کامل ارتفاع بوته اندازه‌گیری شد واز فاصله ۵ سانتی‌متری از سطح زمین برداشت شد. وزن تر بوته اندازه‌گیری و سپس پیکر رویشی گیاهان در دمای اتاق و در محل تاریک خشک و به‌منظور اسانس‌گیری به آزمایشگاه انتقال داده شد.

به این منظور۳۰ گرم مواد گیاهی با روش تقطیر با آب با استفاده از دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت اسانس‌گیری شد. سپس آنالیز ترکیبات اسانس با استفاده از دستگاهGC/MS انجام گردید. از دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (از نوع الیگنت ساخت کشور آمریکا)، با ستون HP-5µs به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۵ میکرومتر استفاده شد. دمای محفظه تزریق ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد بود و ازگاز هلیم با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه به‌عنوان گاز حامل استفاده شد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ٦۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد در دقیقه و سپس توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه بود به‌طوریکه متوسط سرعت هدایت ۳۷cm/sec و نسبت جداسازی ۳۰:۱ بود. پایین‌ترین بررسی۵۰ جمع‌آوری بالاترین بررسی۵۵۰ در محدوده جمع‌آوری ۲۸٤-۲۸۳-۲٤۷-۲۱۲ بود. در جدول ۱ غلظت تیمارهای اسپرمن، اسپرمیدین و پوتریسین نشان داده شده است.

جدول ۱- غلظت و پلی‌آمین‌های مورد استفاده

غلظت (میلی‌مولار)	پلی‌آمین
۰/۱	Put1
۰/۲	Put2
۰/۴	Put3
۰/۱	Spd1
۰/۲	Spd2
۰/۴	Spd3
۰/۱	Spm1
۰/۲	Spm2
۰/۴	Spm3

اسپرمین=spm اسپرمیدین=spd پوتریسین =Put

تجزیه‌وتحلیل آماری

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام شد.

نتایج

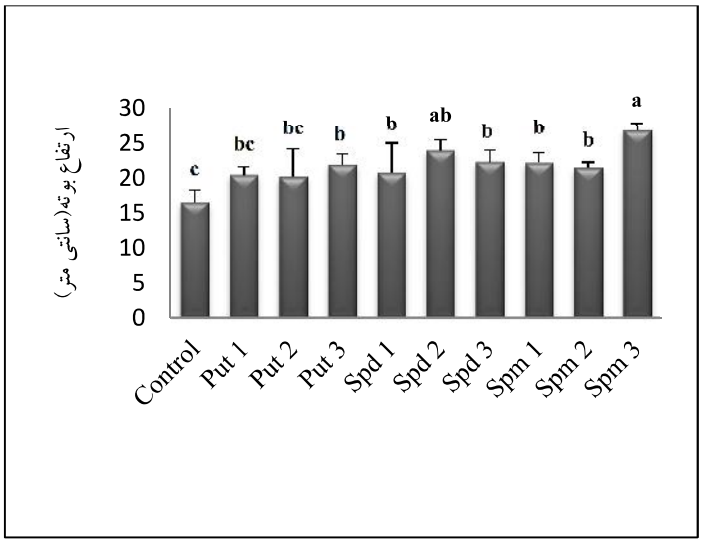
نتایج نشان داد که تفاوت در عملکرد رویشی، مقدار اسانس در نوع و غلظت‌های مختلف پلی‌آمین وجود داشت و هرکدام از شاخص‌ها به‌طورمعنی‌دار تحت تأثیر سطح و نوع پلی‌آمین قرار گرفت. همچنین نتایج حاصل از تجزیه اسانس نشان داد که تفاوتی در ترکیبات اسانس بادرشبو وجود داشت و میزان برخی

از این ترکیبات به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سطح و نوع پلی‌آمین قرار گرفتند.

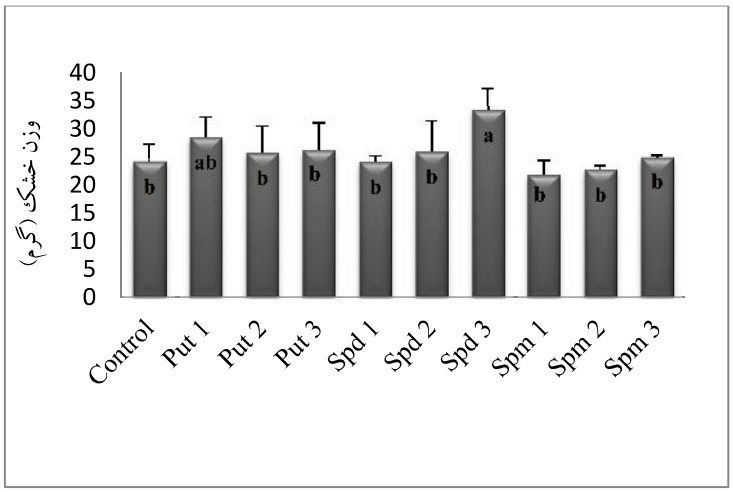
نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که کاربرد پلی‌آمین‌ها تاثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته داشت. بیشترین ارتفاع گیاه از تیمار با اسپرمین (۰/٤ میلی‌مولار) و کمترین ارتفاع از تیمار شاهد به دست آمد (شکل ۱).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها نشاد داد که کاربرد پلی‌آمین‌ها تأثیر معنی داری بر روی وزن تر نداشت ولی مقایسه میانگین وزن خشک بوته نشان داد که تأثیر پلی آمین ها بر روی وزن خشک بوته معنی‌دار بود (شکل ۲).

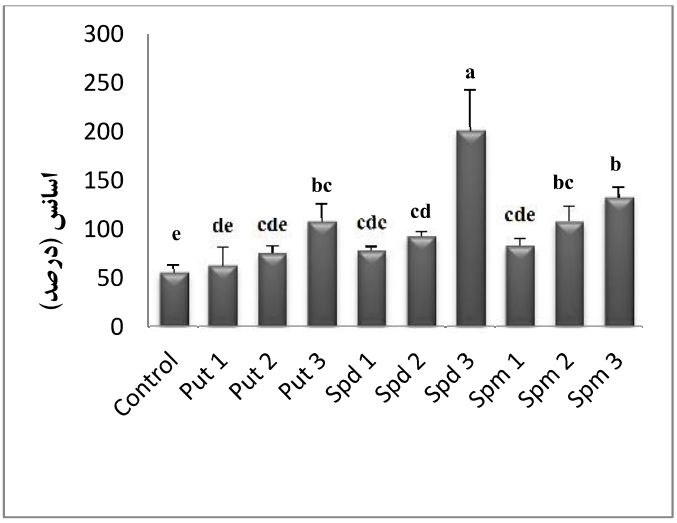
بیشترین مقدار وزن خشک در تیمار با اسپرمین با غلظت ۰/٤ میلی مولار مشاهده شد. میزان اسانس در همه تیمارهای پلی‌آمین معنی‌دار بود بیشترین میزان اسانس در تیمار با اسپرمیدین ۰/٤ میلی مولار به دست آمد و کمترین میزان اسانس در تیمار شاهد بود و تفاوت معنی داری در میزان اسانس در این تیمار وجود داردو بیشترین میزان اسانس را نسبت به تیمار شاهد دارد (شکل ۳).



شکل۱- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر ارتفاع بوته

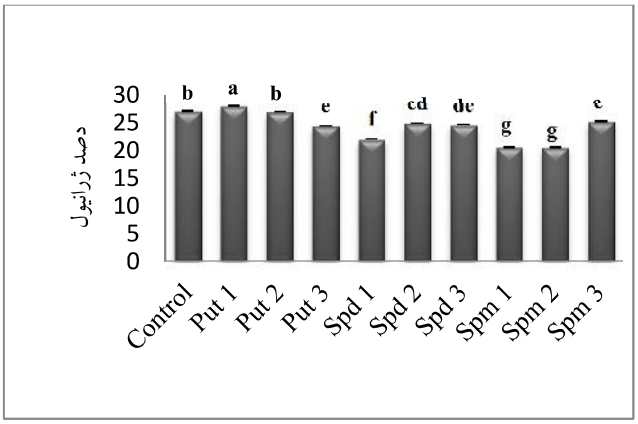


شکل۲- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر وزن خشک گیاه

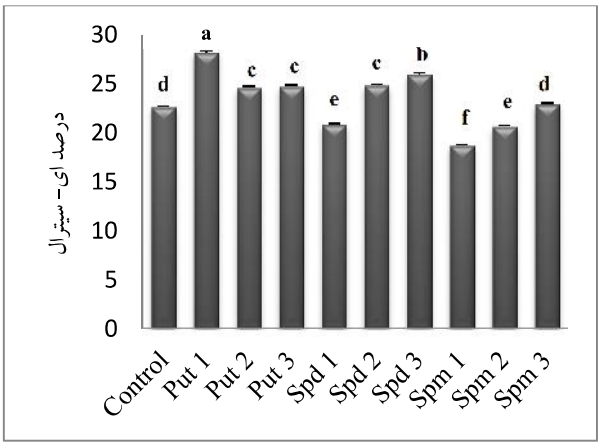


شکل۲- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر درصد اسانس

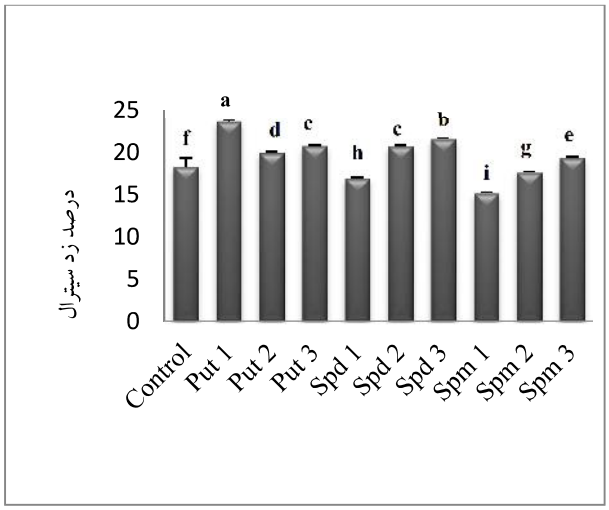
در این تحقیق شش ترکیب اصلی از این گیاه تعیین شد که در همه غلظت‌های پلی‌آمین این ترکیبات تغییر کردند. به‌طورکلی مطابق شکل‌های ٤ تا ۹ ژرانیول (۲۰/۰۸–۲۷/٤۸)، ای–سیترال (۱۸/۵۳–۲۷/۹۳)، زد–سیترال (۱۵/۰۱–۲۰/۵۳)، ژرانیال (۲/٦۹–۳/۷۷)، ژرانیل استات (۱/۳۱–٤/۰۸)، نرال (۱/۳–۱/۹۹) جزو ترکیبات اصلی این گیاه بودند. کمترین مقدار این ترکیبات در گروه شاهد بود تنها ژرانیال در گروه شاهد بیشترین مقدار را داشت. ژرانیول، ای–سیترال، زد–سیترال، ژرانیل استات در تیمار با پوتریسین و نرال در تیمار با اسپرمین دارای بیشترین مقدار بود.



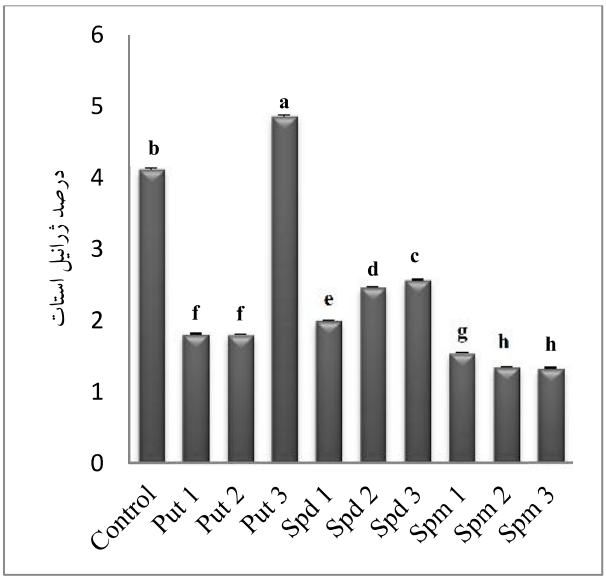
شکل٤- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر درصد ژرانیول



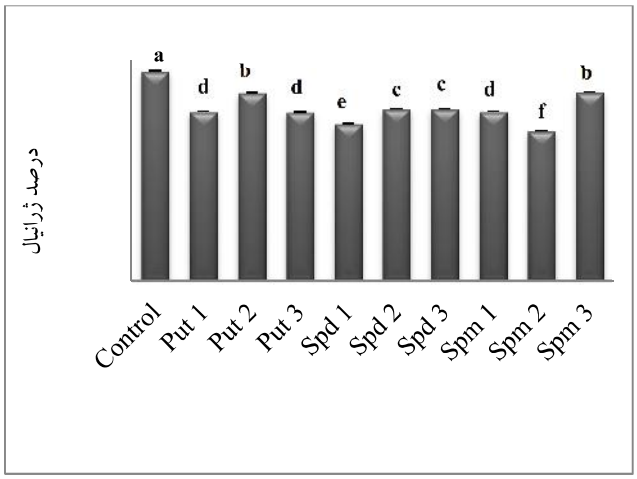
شکل۵- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر درصد ای- سیترال



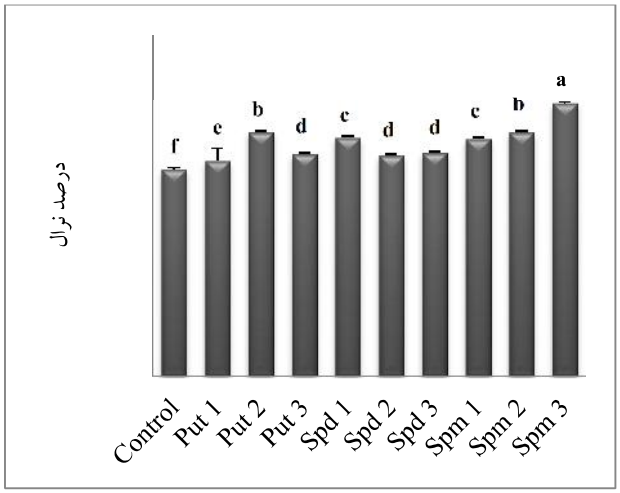
شکل٦- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر درصد زد-سیترال



شکل۷- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر درصد ژرانیل استات



شکل۸- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر درصد ژرانیال



شکل۹- اثر تیمارهای مختلف پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین بر درصد نرال

جدول۲- مهمترین اجزای شناسایی شده با استفاده از GC-MS

Compound	Area(%)
Geranial	۲٦/٤۱
E-citral	۲۲/٤۱
Z-citral	۱۸/۱
Geranyl acetate	٤/۰۸
Geranyl	۳/۷۷
Nral	۱/۵۱
β- Karyvfyln	۳/۷٦
Linalool	۱/۲۸
Myrsn	۰/۲٤
Nerol	۰/۱۲

طبق جدول ۲ در این گیاه ترکیباتی چون بتا کاریوفیلین، لیمونن، لینالول، میرسن، نرول، نرولیدول، ترپینل استات، ترپینولن، آلف هومولن، نریل استات، ایزوکاریوفیلین، ۲- متیل فوران، کارون، سیترونلول، سیترونلال، بورنئول، آلفا-بتا پینن، تیمول، ژرماکرن، دی بتا سیلنن، ۳- اکتنون هم جزو ترکیبات مهم بودند که ظاهراً مقدار آن‌ها نیز تحت تأثیر تیمار با پلی‌آمین‌ها قرار گرفت.

Compound	Area(%)
Nrvlydul	۰/۳۱
Limonene	۰/۰۳
α- Homvln	۰/۲۵
Cytrvnlal	۰/۰٦
Eso-- Karyvfyln	۰/۱٦
2-methylfuran	۰/۷۲
Nryl acetate	۰/۱۳
Karun	۰/۵۱
Cytrvnlvl	۰/٤۱
Bornyol	۰/٤۱
trpynvln	۰/۵۵

بحث

شرایط اکولوژیکی و آب و هوایی بر رشد، بیوماس، مقدار و ترکیبات اسانس بادرشبو تأثیر می‌گذارد. در دوره اولیه کشت جوانه بادرشبو رشد آرامی دارد ولی سپس رشد گیاه سریع می‌شود. با افزایش زی‌توده ناشی از برگ‌ها در مرحله تکثیر، افزایش رشد کم می‌شود. تکثیر این گیاه از توسعه و رشد رویشی جلوگیری می‌کند و زی‌توده جمع شده به علت رشد و شکوفایی توسعه می‌یابد (۲۰). ترکیبات عمده بادرشبو ژرانیول و سیترال (۲) نرال، ژرانیول، ژرانیل استات، ژرانیال (۹) سیترال و ژرانیول (۱۱) معرفی کردند. در مطالعات انجام‌شده بر روی گیاه ریحان کاربرد پلی‌آمین‌های پوتریسین، اسپرمین و اسپرمیدین اجزای اصلی اسانس را در این گیاه افزایش داده است به‌طوری‌که لینالول و ۱–۸ سینئول که جزو ترکیبات اصلی این گیاه می‌باشند با کاربرد پلی‌آمین افزایش یافت (۱٦). کاربرد پوتریسین در گیاه ریحان کیفیت و کمیت اسانس را با افزایش لینالول و متیل کارواکرول افزایش داد (۲٤). گزارش شده است کاربرد اسپرمیدین رشد گیاه بابونه و کیفیت و کمیت اسانس به‌وسیله افزایش سطح فارنسین، β–اکسید بیسوبولول، α– بیسوبولول کامازولن، A– اکسید بیسوبولول را بهبود بخشید (٤). در گیاه شمعدانی عطری کاربرد پوتریسین کیفیت اسانس را با افزایش ژرانیول افزایش داد (٦).استفاده از پلی آمین‌های پوتریسین، اسپرمیدین و اسپرمین به صورت محلول پاشی بر روی گیاهان دارویی مرزنجوش و بابونه تحت تنش شوری، عملکرد رویشی و میزان اسانس را در این گیاهان افزایش داد (۵). تأثیر سه نوع پلی‌آمین اسپرمین، اسپرمیدین و پوتریسین با سال کشت و غلظت تغییر می‌کند. اگرچه کمترین و بیشترین غلظت پلی‌آمین تأثیر کمتری نسبت به بهینه غلظت دارد. پیشنهاد شده است که بالاترین غلظت پلی‌آمین‌ها تأثیر منفی دارند و فقط یک سطح معینی از پلی‌آمین‌ها خارجی برای رشد نرمال و جوانه‌زنی ضروری است (۲۹). همچنین در پژوهش دیگری گزارش شده است که کاربرد بالاترین غلظت پلی‌آمین‌ها اثر سمی داشته و غلظت کم به‌هیچ‌وجه مؤثر نیست (۲۸). این تأثیر پلی‌آمین‌ها ممکن است به آمیختگی پلی‌آمین‌ها در کنترل تقسیم سلول، تمایز و در کنار آن تأثیر بیوفیزیکی بر غشا و اسیدهای نوکلئیک مربوط است (۲۵). نتایج حاصل از پژوهش حاضر با نتایج به‌دست‌آمده توسط محققین فوق هم‌راستااست و بیشترین تحریک رشدی توسط اسپرمین که دارای تعداد گروه آمینی بیشتر و درنتیجه نیتروژن بالاتر است، به‌دست‌آمده است. افزایش ارتفاع و میزان وزن خشک به علت افزایش عملکرد یک مزیت محسوب می‌شود و تیمارهای پلی امین‌ها نسبت به شاهد میزان ارتفاع و وزن خشک را در این

گیاه افزایش داده است. به نظر می‌رسد افزایش مقدار اسانس مطابق کاربرد پلی‌آمین‌های مورداستفاده احتمالاً به علت تأثیر این ترکیبات در افزایش سازوکارهای مرتبط با ساخت ترپنوئیدها و سایر هیدروکربن‌های موجود در اسانس گیاهان دارویی بادرشبو است و این مورد احتمالاً با تأثیرگذاری این ترکیبات به فعالیت آنزیم‌های مرتبط با ساخت ایزوپرنوئیدها در ارتباط است. همچنین پلی‌آمین‌ها به دلیل منبع غنی از نیتروژن به عنوان تأمین‌کننده آن از اهمیت زیادی برخوردارند. کاربرد پلی آمین ها برای این گیاه با توجه به هدف استفاده مهم است. زیرا با توجه به نتایج به دست آمده، هر کدام از پلی آمین ها بر روی یک عملکرد گیاه تاثیر بیشتری دارد. از این رو به نظر می رسد استفاده از این پلی آمین ها برای افزایش اجزای اسانس به منظور استفاده از اسانس مقرون به صرفه می باشد. با توجه به نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد کاربرد تمام انواع پلی‌آمین برای افزایش تولید ماده خشک و اسانس گیاه دارویی بادرشبو مؤثر است. بااین‌وجود برخی از انواع پلی‌آمین‌ها مانند اسپرمین و اسپرمیدین معنی‌دار بودندو استفاده از آن‌ها برای تولید این گیاه دارویی چشم‌انداز مؤثری را در تولید این گیاه مهم پیش روی تولیدکنندگان و محققین قرار خواهد داد و پیشنهاد می‌شود که با توجه به این که تمام پلی‌آمین ها موجب افزایش اثرات فیزیولوژیک در این گیاه می‌شود تأثیر آن بر گیاهان دیگر هم سنجیده شود.

منابع

۱- امیدبیگی، ر. ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد دوم. با بازنگری کامل. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد. ٤٣٨ صفحه.

۲- نخجوان‌پور، ر. ۱۳٦۸. بررسی فیتوشیمیایی، شناسایی ترکیبات اسانس و اثرات ضد قارچی گیاه بادرشبی. رساله دکتری. دانشکده داروسازی دانشگاه تهران. ۷۹ صفحه.

۳- یاوری، ص.۱۳۸٦. بررسی تأثیر کلشیسین بر ویژگی‌های موفولوژیکی، فیزیولوژیکی و مواد مؤثره گیاه دارویی بادرشبی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۷٦صفحه.

4- Abd El-Wahed, M.S.A., Gamal El-Din, K.M. (2004). Stimulation effect of spermidine and stigmasterol on growth, flowering, biochemical constituents and essential oil of chamomile plant (Chamomilia recutita L., Rausch). Bulg. Plant Physiol., 30 (3-4): 48-60.

5- Ali, R.M. Abbas, H.M., Kamal, R.K. (2007). The effect of treatment with polyamines on dry matter, oil and flavonoid contents in salinity stressed chamomile and sweet marjoram. Plant soil Environ., 53 (12): 529-543.

6- Ayad, H.S., Reda, F., Abdalla, M.S.A. (2010). Effect of putrescine and zinc on vegetative growth, photosynthetic pigments lipid peroxidation and essential oil content of geranium (*Pelargonium graveolens* L.). J. Agr. Sci.., 6 (5): 601-608.

7- Baser, K.H.C. (2002). Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of turkey. Pure Appl. Chem., 74: 527-545.

8- Dasmalchi, K., Dorman, H.J.D., Kosar, M., Hiltunen, R. (2005). Chemical composition and in-vitro antioxidant evaluation of a water-soluble Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extract. Society of Food Science and Technology, [In press].

9- El-keltawi, N.E., Croteau, R. (1987). Influence of herbicides and growth regulators on the growth and essential oil content sage. Phytochem., 26: 675-679.

10- El-keltawi, N.E., Croteau, R. (1987). Salinity depression of growth and essential oil formation in spermine and

marjoram and its reversat by foliar applied cytokinin. Phytochem., 26: 1333-1334.
11- Halasz-zelink, K., Hornok, L., Domokos, J. (1988). Data on the cultivation of *Dracocephalum moldavica* L. Hungarian. Herb Hung., 27: 1-12.
12- Holm, Y., Hiltunen, R. (1988). Capillary gas chromatographic-mass spectrometric determination of the flavor composition of Dragonhead (Dracocephalum moldavica L.). Flavour and Fragrance, 3: 109-112.
13- Holm, Y., Galambosi, B., Hiltunen, R. (1988). Variation of the main terpenes in Dragonhead (Dracocephalum moldavica L.) during growth. Flavour and Fragrance, 3: 113-115.
14- Hussein, M.S., El-Sherbeny, S.E.,Khalil, M.Y., Naguib, N.Y.,AlyS.M. (2006). Growth characters and chemical constituents of Dracocephalum moldavica L. plants in relation to compost fertilizer and planting distance. Sci Hort.,108: 322-331.
15- kakasy, A.Z.,E. Lemberkovica, L. Kursinszki, G., Janicask E. (2002). Data to the phytochemical evaluation of moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L., Lamiaceae). Herba pol., 48(3): 112-119.
16- Karaman, S., Kirecci, O.A., Ahmet, I. (2008). Influence of polyamines (spermine, spermidine and putrescine) on essential oil composition of Basil (*Ocimum basilicum* L.). JEOR, 20: 288-202.
17- Kaur – Sawhney, R., Tiburcio, A.F., Altabella, T., Galston, A.W. (2003). Polyamines in plants. An Overview. Cell Mol Biol., 2: 1-12.
18- Khapkin, I.S. (1994). Prospects of using preparations from plants for regulating platelet aggregation. Bastilel, mye-Resursy. MEJSR, 30(1-2): 86-90.
19- Madhaiyan, M. Poonguzhall, S., Sundaram, S.P., Tongmin, S. (2006). Anew insight into foliar applied methanol influencing phylloplane methylotrophic dynamics and growth promotion of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). Environ Exper Bot., 57: 168-176.
20- Mraz, M., Spitzova,I. (1988). The capacity course and rate of germination in *Dracocephalum moldavica* L. Slozvnik-Uvitz. Zahradnietvic, 15(2): 113-118.
21- Racz, G., Tibori, G. and Csedo, C. (1978). Composition of volatile oil from Dracocephalum moldavica L. Farmaci., 26(2): 93-96.
22- Rechinger, KH. (1986). Flora Iranica. Labiatae. Ackademiche Druck-U. Verlagsansfalt. Graz Australia, 218-30.
23- Takahashi, T., Kakehi, J.L. (2010). Polyamine: Ubiquitous polycations with unique roles in growth and stress responses. Ann. Bot., 105: 1-6.
24- Talaat, I.M., Gamal El-Din, K.M., 2005. Physiological effect of putrescine and heat hardening on *Nigella sativa* L. plants. Agriculture & Biology, 3: 358-262.
25- Urano, K. Hobo. T., Shinozaki, K. (2005). Arabidopsis ADC genes involved in polamine biosynthesis are essential oil seed development. Febs letters., 579: 1557-1564.
26- Venskutonis, P.R., Dapkevicius, A. Baranauskiene, M. (1995). Flavour composition of some lemon-hlke aroma herbs Lithuania. Developments in food science. 37: 833-847.
27- Wang, X., Shi, G. Xu, Q., Hu, J. (2006). Exogen polyamines enhance copper tolerance of nymphoides peltatum.. plant physiology plant., Article in press.
28- Wolukau, J.N, Zhang, S.L Xu, G.H, Chen, D. (2004). The effect of temperature polyamines and polyamine synthesis inhibitor on in vitro polen germination and pollen tube growth of prunus mume. Hort.Sci., 99: 289-299.
29- Xu, J.Z., Chen, H.J., Shao, J.Z., Wang, Y.N. (1999). Effects of exogenous polyamines and their inhibitor MGBG on the apple germination and fruit set. Agricultural university of Hebei (China), 22: 42-45.
30- Youssef, A.A., El-Mergawi, R.A., Abd-El-Wahed, M.S. (2004). Effect of putrescine and phenylaanine on growth and alkaloid production of some Datura specie. J. Agr. Sci.. (Mansoura Univ), 29: 4037-53.