Archive of SID

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال چهارم، شماره‌ی ۱۶
پاییز ۱۳۹۲، صفحات۳۳-۲۵

مقایسه ویژگی‌های فیتوشیمیایی سه گونه گیاه دارویی نعناع در محلول‌های غذایی مختلف

طالب قبائی
کارشناس ارشد گیاهان دارویی و مدرس دانشگاه جامع علمی کاربردی جهاد کشاورزی اردبیل، اردبیل، ایران
talebghabaei@yahoo.com

محمد ابراهیمی
کارشناس ارشد زراعت و رئیس دانشگاه جامع علمی کاربردی جهاد کشاورزی استان اردبیل، اردبیل، ایران

سیامک محمدی
دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، اردبیل، ایران

حجت اقبال
دانشجوی دکترای تخصصی گیاهان دارویی، بخش تحقیق و توسعه، شرکت تعاونی دانش بنیان پژوهشگران داروی سبز، مشکین شهر، ایران

مهدی احمدی سابق
عضو هیئت علمی گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهر، اهر، ایران

چکیده

در این تحقیق اثرات دو عامل گونه و محلول غذایی (هوگلند ۱۰۰ درصد، هوگلند ۵۰ درصد، MS۵ درصد، MS ۱۰ درصد، MS ۱۵ درصد)روی گونه‌های نعناع (نعناع سبز (Menthaspicata)، پونه سنبله‌ای (Menthalongifolia)و نعناعفلفلی(Menthapiperata) مورد بررسی قرارگرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر گونه و محلول غذایی روی درصد اسانس نعناع در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. اثر متقابل گونه و محلول غذایی روی درصد اسانس در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. میزان اسانس گونه‌ها ۲/۴-۰/۸۲ درصد بود. نتایج مقایسه میانگین گونه‌ها نشان داد که گونه‌های نعناع تفاوت معنی‌داری از لحاظ میزان اسانس دارند. بیش‌ترین میزان اسانس (۲/۴ درصد) مربوط به گونه M. piperita و محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد) و کم‌ترین میزان اسانس (۰/۸۲ درصد) مربوط به گونه M. longifolia و محلول غذایی MS (۵ درصد) می‌باشد. بیش‌ترین میزان اسانس در گونه M. spicata مربوط به تیمار محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد) می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که گونه‌های مختلف نعناع پاسخ بهتری نسبت به محلول غذایی MS نسبت به هوگلند از خود نشان می‌دهند. منتول مهم‌ترین ترکیب اسانس نعناع فلفلی در محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد)، آلفا-ترپنیل استات مهم‌ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعناع سبز در محلول غذایی MS (۱۵ درصد) و کارون مهم‌ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعناع سنبله‌ای در محلول غذایی MS (۱۰ درصد) مشاهده شدند.

کلید واژه: محلول‌های غذایی، هوگلند، MS، نعناع

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نعناع از جمله گیاهان دارویی است که به واسطه اثرات دارویی و استفاده غذایی از دیرباز مورد توجه محققان بوده و از دو هزار سال قبل تاکنون به عنوان ادویه و دارو استفاده می‌شود. اما استفادهٔ انسان از نعناع به ۲۵۰ سال قبل باز می‌گردد. از برگ‌ها، پیکر رویشی و اسانس این گیاه در اکثر فارماکوپه‌های معتبر به عنوان دارو یاد شده است. بقراط پدر علم طب از نعناع در نوشته‌های خود یاد کرده است که در قرون وسطی از نعناع در معالجه بیماری‌ها وبرای التیام زخم‌ها ودرمان درد گزیدگی استفاده می‌شود. مواد مؤثره نعناع در صنایع غذایی، بهداشتی و آرایشی، شیرینی‌سازی، نوشابه‌سازی و صنایع ادویه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱]. ایالات متحده آمریکا بزرگ‌ترین تولید کننده نعناع می‌باشد. در کشورهای مختلف جهان، متجاوز از یک هزار تن اسانس در سال از نعناع تهیه می‌شود [۲]. نعناع حاوی اسانس است برگ‌ها ۲ تا ۲/۷ درصد اسانس دارند، ساقه‌ها معمولاً فاقد اسانس می‌باشند. به طور متوسط، مقدار اسانس در اندام‌های هوایی گیاه ۱ تا ۱/۵ درصدگزارش شده است. ترکیبات تشکیل دهنده اسانس به بیش از ۲۰ نوع می‌رسدکه مهم‌ترین آن‌ها منتول (نعناع فلفلی) و کارون (نعناع سبز) می‌باشد. بیش‌ترین مقدار منتول، در اسانس استخراج شده از برگ‌های جوان وجود دارد[۳]. اسانس گل‌ها مقدار کمی منتول دارد و مهم‌ترین ترکیب آن را منتوفوران (به مقدار ۱۵ تا ۲۵ درصد) تشکیل می‌دهد. از مواد دیگر اسانس نعناع، می‌توان از منتون (به مقدار ۱۵ تا ۲۵ درصد)، پیپریتون (به مقدار ۰/۱ تا ۱/۵ درصد)، پولگون (بیش‌تر در برگ‌های جوان وجود دارد)، پینن، سابینن، سینئول و متیل استات نام برد. نعناع و اسانسی که دارد، دارای خواص مقوی، بادشکن، ضد تشنج، محرک، نیروبخش، کاهش دهنده‌ی تراوشات معده، مسکن درد و زخم معده وسوزش آن است. دم کرده آن جهت تقویت معده وروده توصیه می‌شود. ضد عفونی‌کننده، ضد حشرات، ضد کرم می‌باشد. برگ و اسانس و جوشانده آن برای از بین بردن چربی خون سودمند است. به‌دلیل خاصیت خنکی موضعی سبب بی‌حسی و کاهش درد موضعی می‌شود. بر ضد گرفتگی عضلانی مؤثراست و به‌عنوان محرک انقباضات کیسه صفرا وتب‌بر استفاده می‌شود[۳]. کود دهی مایع در واقع تغذیه گیاهان از طریق آب و آبیاری است. این روش، اپتیمم مقدار عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را تامین می‌کند و برای کشت‌های بدون خاک (شن، و...) و مخلوط‌های گلدانی و گیاهان گلدار گلخانه‌ای (خاکی) ضروری است. کود دهی مایع دقیق‌تر و راحت‌تر از کود دهی جامد است، به‌خصوص زمانی که گیاه بالغ با برگ‌هایش سطح خاک یا ظروف کشت را می‌پوشاند. کاهش هزینه‌های کارگری، بهبود رشد و افزایش کیفیت گیاهان از مهم‌ترین مزایای کود دهی مایع است. فرمول‌های غذایی متعددی وجود دارد که بیش از ۶۰ سال بر روی آن‌ها تحقیق و مطالعه شده است. بعضی از این محلول‌ها برای گیاهانی خاصی و یا برای دوره خاصی از مراحل رشد رویشی یا زایشی طراحی شده‌اند ولی بعضی نیز برای تمام گیاهان می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، هنگام استفاده از این نوع آخر یعنی محلول‌هایی با فرمول عام باید توجه داشت که علی‌رغم رشد و نمو نسبتاً خوب گیاه در این محلول‌ها، ممکن است گیاه به حداکثر عمل‌کرد و تولید خود، مخصوصاً در شرایط کشت تجاری نرسد، اما در عین حال استفاده از این فرمول‌ها می‌تواند بسیار مفید واقع شود.

www.SID.ir

Archive of SID

از معروف‌ترین این محلول‌ها به ویژه در کشت‌های تحقیقاتی محلول هوگلند و MS می‌باشد[۴].

حسن‌پور اقدم و همکاران (۱۳۸۷) آزمایشی به منظور بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف محلول غذایی هوگلند تغییر یافته روی ویژگی‌های رویشی و محتوا و عمل‌کرد اسانس گیاه دارویی شاه اسپرم(Tanacetumbalsamita L.) انجام دادند. نتایج نشان داد که بیش‌ترین محتوا و عمل‌کرد اسانس در کم‌ترین سطح غلظت محلول غذایی به دست می‌آید. آن‌ها چنین نتیجه‌گیری نمودند که شاه اسپرم یک گیاه کم توقع از لحاظ عناصر غذایی بوده و می‌تواند با حداقل عناصر غذایی بیش‌ترین عمل‌کرد اسانس را تولید نماید[۵]. چن و همکاران (۲۰۰۷) تاثیر غلظت‌های مختلف محلول‌های غذایی را روی رشد و عمل‌کرد اسانس گیاه دارویی مریم گلی(Salvia miltiorrhiza) مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که با تغییر غلظت‌های محلول‌های غذایی رشد و میزان اسانس تحت تاثیر قرار می‌گیرد[۶]. اوداگاوا (۱۹۹۵) اثر غلظت‌های مختلف محلول غذایی را روی گیاه دارویی شوید بررسی و نشان داد که وزن تر و خشک گیاه با افزایش غلظت محلول غذایی افزایش، ولی محتوای اسانس کاهش یافت[۷].

علی‌رغم این‌که گیاه دارویی نعناع کاربردهای فراوانی در صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی دارد و کشت آن تقریباً در تمام مناطق کشور رایج است ولی با این حال اطلاعات بسیار اندکی در رابطه با عکس‌العمل گونه‌های مختلف آن در محلول‌های غذایی مختلف وجود دارد. این تحقیق به منظور تعیین بهترین محلول و غلظت غذایی که تاثیر مثبت روی خصوصیات فیتوشیمیایی نعناع داشته باشد در سه گونه مختلف نعناع انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی سال ۱۳۹۲ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه اجرا شد. در این تحقیق اثرات دو عامل به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. فاکتورهای مورد تحقیق در این آزمایش شامل:

الف) محلول‌های غذایی: هوگلند۱۰۰ درصد، هوگلند۵۰ درصد، MS ۵ درصد، MS۱۰ درصد، MS ۱۵ درصد

ب) گونه‌های نعناع شامل: نعناع سبز (Menthaspicata)،پونه سنبله(*Menthalongifolia*)، نعنافلفلی(Menthapiperata) بودند.

ابتدا قلمه گونه‌های مختلف نعناع در گلدان‌های حاوی کوکوپیت و پرلیت (به صورت مساوی) قرار داده شد. سپس محلول‌های غذایی در سه تکرار در سه گونه نعناع مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش در داخل گلدان‌هایی با ارتفاع ۴۰ و قطر ۲۰ سانتی‌متری انجام گرفت. در طول دوره رشد و گل‌دهی اقدامات داشت مانند مبارزه با علف‌های هرز (به صورت وجین دستی) انجام گرفت.

پس از آن‌که سرشاخه‌های گل‌دار گونه‌های مختلف نعناع برداشت شدند در یک محیط خنک و سایه به طور مناسب خشک گردیدند. از هر تیمار ۳۰ گرم ماده خشک برای استخراج اسانس استفاده شد. عمل استخراج اسانس تیمارهای مختلف به‌روش تقطیر با آب و توسط دستگاه کلونجر انجام گرفت و درصد اسانس استخراج شده اندازه‌گیری و تعیین شد.

www.SID.ir

Archive of SID

پس از استخراج اسانس، کیفیت (جداسازی و شناسایی ترکیبات) اسانس به‌دست آمده مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های اسانس هر تیمار جهت تجزیه به دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC-MS) تزریق شدند

در این آزمایش، ۰/۲ میکرولیتر از هر نمونه اسانس در دی کلرومتان رقیق شده و به دستگاه کروماتوگرافی گازی تزریق شدند و مناسب‌ترین برنامه‌ریزی دمایی ستون برای جداسازی کامل ترکیبات اسانس به دست آمد. هم‌چنین درصد ترکیبات تشکیل دهنده هر اسانس و شاخص بازداری هر ترکیب محاسبه گردید. سپس اسانس‌ها به دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی نیز تزریق شدند و طیف جرمی ترکیب‌ها به دست آمد. شناسایی ترکیبات اسانس با استفاده از شاخص بازداری و بررسی طیف‌های جرمی و مقایسه آن‌ها با طیف‌های جرمی پیشنهادی توسط کتابخانه‌های کامپیوتر دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی و ترکیبات استاندارد صورت گرفت.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از برنامه‌های آماری SAS (9.1.3 نسخه) استفاده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر گونه و محلول غذایی روی درصد اسانس نعناع در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. اثر متقابل گونه و محلول غذایی روی درصد اسانس در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). میزان اسانس گونه‌ها ۲/۴-۰/۸۲ درصد بود. نتایج مقایسه میانگین گونه‌ها نشان داد که گونه‌های نعناع تفاوت معنی‌داری از لحاظ میزان اسانس دارند. بیش‌ترین میزان اسانس (۲/۴ درصد) مربوط به گونه M. piperita و محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد) و کم‌ترین میزان اسانس برگ (۰/۸۲ درصد) مربوط به گونه M. longifolia و محلول غذایی MS (۵ درصد) می باشد. بیش‌ترین میزان اسانس در گونه M. spicata مربوط به تیمار محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد) می‌باشد (شکل۱).

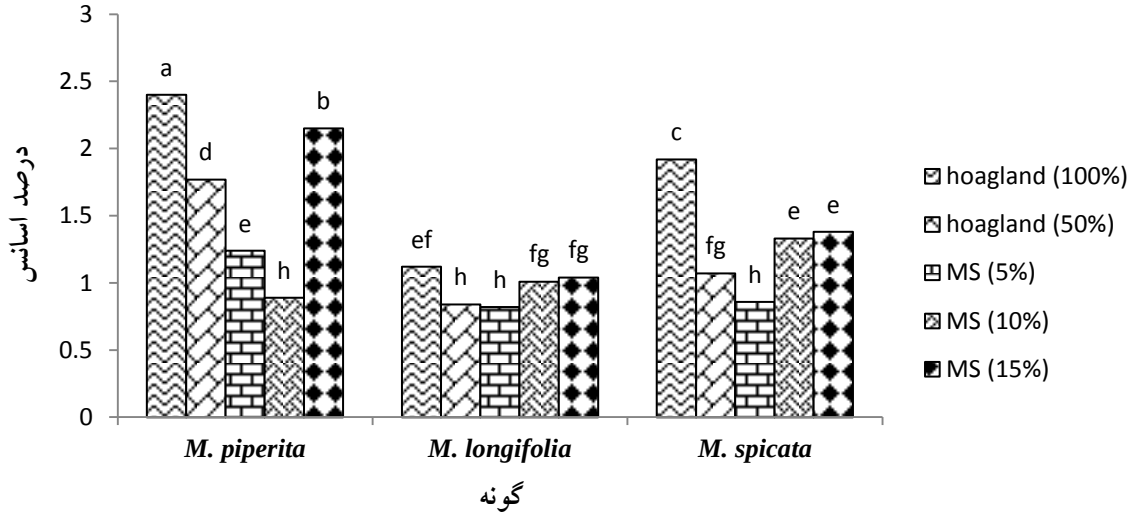
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر نوع گونه و محلول غذایی روی میزان اسانس گیاه دارویی نعناع

منابع تغییرات	میانگین مربعات	
	درجه آزادی	درصد اسانس
تکرار	۲	۰/٦۹ns
گونه (A)	۲	٦/٦۰**
محلول غذایی(B)	٤	٤/۰۸**
A×B	۸	۲/٤٤*
خطا	۲۸	۰/۲٤
کل	٤٤	
ضریب تغییرات (٪)		۷

www.SID.ir

Archive of SID

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵ درصد و معنی دار در سطح ۱ درصد



شکل۱- تاثیر اثر متقابل گونه و محلول غذایی روی میزان اسانس

کیفیت اسانس

نتایج آنالیز اسانس نعناع فلفلی۲۶ ترکیب را برای این گیاه شناسایی کرد. منتول، متیل استات و منتول مهم‌ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بودند. بیش‌ترین میزان منتول (۴۷/۴ درصد) در محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. هم‌چنین بیش‌ترین میزان متیل استات (۱۶/۴ درصد) و بیش‌ترین میزان منتول (۱۲/۳) در محلول غذایی MS (۵ درصد) مشاهده شدند. دیگر ترکیبات تشکیل دهنده اسانس نعناع فلفلی در محلول‌های غذایی مختلف در (جدول ۲) نشان داده شده است.

جدول ۲- آنالیز اسانس گیاه دارویی نعناع فلفلی در محلول های غذایی مختلف

ردیف	ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیبات اسانس در محلول های غذایی				
			هوگلند (۱۰۰ درصد)	هوگلند (۵۰ درصد)	MS (۵ درصد)	MS (۱۰ درصد)	MS (۱۵ درصد)
۱	**Sabinene**	۹۷۳	۲/٤	۲/٤	۳/۱	۳/۱	۲/۳
۲	**β-Myrcene**	۹۹۱	۰/٦	۰/٦	۰/٦	۰/٦	۰/۸
۳	**3-Octanol**	۹۹۳	۰/۱	۰/٤	۰/۸	۰/۹	۱/٤
٤	**α-Terpinene**	۱۰۱۸	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/٤
٥	**p-Cymene**	۱۰۲٦	۰/۱	۰/۸	–	–	–
٦	**Limonene**	۱۰۳۰	۳/۸	۳/۸	۳/۳	۳/۱	۳/٤

www.SID.ir

Archive of SID

۷	**1,8-Cineole**	۱۰۳۱	۵/۱	۵/۱	۷/۱	۷/۵	۵/۲
۸	**cis-Ocimene**	۱۰٤۰	۰/۱	–	۰/٤	۰/۸	۲/۱
۹	**trans-Ocimene**	۱۰۵۰	۰/۲	۱/۵	۰/۲	۰/۱	۲/۳
۱۰	**γ-Terpinene**	۱۰٦۸	۰/٤	۰/٤	۰/٤	۰/٦	۰/۳
۱۱	**α-Terpinolene**	۱۰۸۸	۰/۱	۰/۷	۰/۱	۰/۲	۰/۱
۱۲	**Linalool**	۱۰۹۸	۰/۱	۰/۲	–	–	–
۱۳	**Menthone**	**۱۱۵٤**	**۹/۵**	**۸/۷۵**	**۱۲/۳**	**۹/۲**	**۷/۵**
۱٤	**Menthofuran**	۱۱٦٤	٦/۷	٦/۸	٦/۷	۷/۲	۵/۱
۱۵	**Menthol**	**۱۱۷۳**	**٤۷/٤**	**۳۹/٦**	**۳۷/٦**	**٤۱/۳**	**٤٤/٦**
۱٦	**Pulegone**	۱۲٤۳	۱/۲	٤/۱	۱/۲	۱/۳	–
۱۷	**Piperitone**	۱۲۵۲	۰/۸	۰/۹	–	–	–
۱۸	**Menthyl acetate**	**۱۲۹٤**	**۱٤/٦**	**۱٦/۱**	**۱٦/٤**	**۱۳/٦**	**۱۲/٤**
۱۹	**β-Bourbonene**	۱۳۸٤	۰/٤	۰/۷	۰/٤	۰/۷	۰/٤
۲۰	**β-Caryophyllene**	۱٤۱۸	۰/٤	۲/۳	–	–	–
۲۱	**(Z)-β-Farnesene**	۱٤٤۳	۰/۷	۲/۵	۱/۸	۲/۱	۳/٤
۲۲	**Germacrene D**	۱٤۸۰	۰/٦	–	۰/۸	۰/٤	۰/۳
۲۳	**Bicyclogermacrene**	۱٤۹۵	۱/۲	۲/٤	۱/٤	۱/۸	۰/۹
۲٤	**Germacrene A**	۱۵۰۳	۰/٤	۰/۳	–	–	–
۲۵	**δ-Cadinene**	۱۵۲٤	۰/۸	–	۰/۳	۰/۸	۱/۳
۲٦	**Viridiflorol**	۱۵۹۰	۰/۲	–	۱/٦	۱/۳	۲/۱

نتایج آنالیز اسانس نعناع سبز ۲۲ ترکیب را برای این گیاه-شناسایی کرد. آلفاترپینیل استات، ترانس بتا کاریوفیلن و میرسن مهم‌ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بودند. بیش‌ترین میزان آلفاترپینیل استات(۳۶/۲ درصد) در محلول غذایی MS (۱۵ درصد) مشاهده شد هم‌چنین بیش‌ترین میزان ترانس بتا کاریوفیلن (۱۴/۶ درصد) در هوگلند (۵۰ درصد) و بیش‌ترین میزان میرسن(۱۱/۶) در محلول غذایی MS (۱۰ درصد) مشاهده شدند. دیگر ترکیبات تشکیل دهنده اسانس نعناع سبز در محلول‌های غذایی مختلف در (جدول ۳) نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- آنالیز اسانس گیاه دارویی نعناع سبز در محلول های غذایی مختلف

ردیف	ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیبات اسانس در محلول‌های غذایی				
			هوگلند (۱۰۰ درصد)	هوگلند (۵۰ درصد)	MS (۵ درصد)	MS (۱۰ درصد)	MS (۱۵ درصد)
۱	α-Thujene	۹۲٤	۰/۲	۰/٤	۰/۳	۰/٦	۰/۲
۲	α-Pinene	۹۲۷	۲/۱	۲/۲	۱/۵	۱/٤	۰/٤
۳	Sabinene	۹٦۸	۱/۲	۱/۷	۰/۹	۰/۹	۰/۵
٤	β-Pinene	۹۷۰	۲/۳	۲/٦	۲/٤	۲/۷	۲/۳
۵	**Myrcene**	**۹۹۰**	**۷/٤**	**۹/۲**	**۱۰/۳**	**۱۱/٦**	**۱۰/۳**
٦	α-Phellandrene	۱۰۰۰	۵/٦	٦/۳	٦/۱	٦/٤	٦/۱
۷	Isobutyl isovalerate	۱۰۰۵	۲/۱	۲/۲	۲/۱	۲/۳	۱/۱
۸	α-Terpinene	۱۰۱۲	۲/۳	٤/٤	٤/۲	٤/٤	۲/۵
۹	Limonene	۱۰۲۵	۱/۳	۱/۵	۱/٤	۱/٤	۱/٦
۱۰	1,8-Cineole	۱۰۲۸	۵/۱	٤/۸	٤/۳	٤/٦	٤/۵
۱۱	*cis*-β-Ocimene	۱۰۳۵	٦/۵	۵/۹	۵/۵	۵/۷	٤/۵
۱۲	*n*-Butyl-2-methyl butanoate	۱۰۳۷	۳/۱	۳/٦	۳/۵	۳/۸	۳/۳
۱۳	*trans*-β-Ocimene	۱۰۵۸	٤/٦	٤/۵	٤/٤	٤/۲	۳/۵
۱٤	γ-Terpinene	۱۰۵۲	٦/٤	٦/۹	۵/۹	۵/۸	۳/۵
۱۵	2-Methyl benzaldehyde	۱۰۵۸	۰/٤	۰/۵	–	–	–
۱٦	*cis*-Sabinene hydrate	۱۰٦۳	۳/۸	٤/۷	٤/٦	٤/۷	٤/٦
۱۷	Linalool	۱۱۰۰	۰/۳	۰/٤	۰/٤	۰/۷	۰/٦
۱۸	Isoamylisovalerate	۱۱۰۲	۰/۹	۰/۱	۰/۲	۰/٦	۲/۵
۱۹	Amyl isovalerate	۱۱۰٦	۱/۲	۱/۷	–	–	–
۲۰	α-Terpineol	۱۱۹۰	۵/٤	٦/۵	۵/۵	۵/٤	۳/۹
۲۱	**α-Terpinyl acetate**	**۱۳٤۵**	**۳۲/۳**	**۲۹/۸**	**۳۳/۲**	**۳۱/۹**	**۳٦/۲**
۲۲	***trans*-β-Caryophyllene**	**۱٤۰۹**	**۱۱/٤**	**۱٤/٦**	**۱۳/۵**	**۱۲/۸**	**۱۱/۲**

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج آنالیز اسانس نعناع سنبله ای۲۳ ترکیب را برای این گیاه شناسایی کرد. کارون، لیمونن و ترانس بتا کاریوفیلن مهم‌ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بودند. بیش‌ترین میزان کارون(۶۱/۹ درصد) در محلول غذایی MS (۱۰درصد) مشاهده شد. هم‌چنین بیش‌ترین میزان لیمونن (۱۵/۴۵ درصد) در MS (۱۵ درصد) و بیش‌ترین میزان ترانس بتا کاریوفیلن(۷/۴) در محلول غذایی MS (۱۵ درصد) مشاهده شدند. دیگر ترکیبات تشکیل دهنده اسانس نعناع سنبله‌ی در محلول‌های غذایی مختلف در (جدول ۴) نشان داده شده است.

جدول ۴- آنالیز اسانس گیاه دارویی نعناع سنبله ی در محلول های غذایی مختلف

ردیف	ترکیب	شاخص بازداری	درصد ترکیبات اسانس در محلول های غذایی				
			هوگلند (۱۰۰ درصد)	هوگلند (۵۰ درصد)	MS (۵ درصد)	MS (۱۰ درصد)	MS (۱۵ درصد)
۱	α-Pinene	۹۲۷	۱/۱	۱/۰	۱/۰	۲/۱	۱/۱
۲	Sabinene	۹٦۸	۱/۳	۱/۲	۲/۱	۰/۱	۲/۱
۳	β-Pinene	۹۷۰	۲/۲	۰/٤	۱/٤	۲/۳	۱/۵
٤	Myrcene	۹۹۰	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۱/۵	۱/۵
۵	α-Phellandrene	۱۰۰۰	۰/۳	۰/٤	۱/٤	۰/۳	۲/٤
٦	Isobutyl isovalerate	۱۰۰۵	۱/۱	۱/۲	۰/۲	۱/۳	۱/۳
۷	α-Terpinene	۱۰۱۲	۱/۱	۱/۷	۰/۷	۰/٤	۲/۳
۸	**Limonene**	**۱۰۲۵**	**۱۳/٤۳**	**۱٤/٤۵**	**۱٤/٤۵**	**۱۲/۳٤**	**۱۵/٤۵**
۹	1,8-Cineole	۱۰۲۸	۱/۲	۱/٤	۲/٤	۲/۵	۱/٤
۱۰	*cis*-β-Ocimene	۱۰۳۵	۲/۳	۲/٤	۱/٤	۰/۵	۲/۵
۱۱	*n*-Butyl-2-methyl butanoate	۱۰۳۷	۰/٦	۰/۵	۰/۵	۰/۷	۱/۷
۱۲	trans-β-Ocimene	۱۰۵۸	۱/۷	۱/٦	۱/٦	۰/۵	۱/۳
۱۳	γ-Terpinene	۱۰۵۲	۱/۵	۱/۲	۱/۲	۱/۳	۱/٤
۱٤	2-Methyl benzaldehyde	۱۰۵۸	۰/۱	۰/۳	–	۱/٤	–
۱۵	cis-Sabinene hydrate	۱۰٦۳	۲/٤	۰/٤	۲/٤	–	۲/٤
۱٦	Linalool	۱۱۰۰	۰/۱	۰/۵	۰/۵	۰/٤	۱/٤
۱۷	Isoamylisovalerate	۱۱۰۲	۰/۱	۰/٤	۰/٤	۰/۵	۲/٤
۱۸	Amyl isovalerate	۱۱۰٦	۱/۱	۱/٤	۱/٤	۱/۵	۱/۲
۱۹	α-Terpineol	۱۱۹۰	۱/۵	۱/٦	۱/٦	۱/٤	۳/۱
۲۰	**Carvone**	**۱۲۳۸**	**۵۹/۵**	**۵۷/۹**	**۵۷/۹**	**٦۱/۹**	**۵۱/۳**
۲۱	α-Terpinyl acetate	۱۳٤۵	۱/۸	۲/۳	۲/۳	۱/۳	۲/۳

www.SID.ir

Archive of SID

۲۲	***trans*-β-Caryophyllene**	۱٤۰۹	٤/٦	٥/۳	٥/۳	٦/٥	۷/٤
۲۳	*cis*-Muurola-3,5-diene	۱٤۳٤	۱/۲	۱/٤	۱/٤	۱/۲	۱/٤

تغذیه بهینه گیاه شرط اصلی بهبود کمی و کیفی محصول است. در تغذیه گیاه نه تنها باید هر عنصر به اندازه کافی در دسترس آن قرار گیرد، بلکه ایجاد تعادل و رعایت نسبت میان همهٔ عناصر غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است؛ زیرا در حالت عدم تعادل تغذیه‌ای، با افزودن مقداری از عناصرغذایی نه تنها افزایش عمل‌کردی رخ نمی‌دهد، بلکه اختلالاتی نیز در رشد گیاه ایجاد شده و در نهایت افت محصول رخ می‌دهد. [۸].

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که گونه‌های مختلف نعناع پاسخ بهتری نسبت به محلول غذایی MS نسبت به هوگلند از خود نشان می‌دهند. منتول مهم‌ترین ترکیب اسانس نعناع فلفلی در محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد)، آلفا ترپینیل استات مهم‌ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعناع سبز در محلول غذایی MS (۱۵ درصد) و کارون مهم‌ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعناع سنبله‌ای در محلول غذایی MS (۱۰ درصد) مشاهده شدند. نتایج نشان می‌دهد که محلول-های غذایی با غلظت مختلف تاثیر متفاوتی روی ترکیبات تشکیل دهنده گونه‌های نعناع می گذارند که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد.

مراجع

۱-امیدبیگی، ر. ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم. چاپ دوم. انتشارات آستان قدس رضوی..

۲-زرگری، ع. ۱۳۷۶. گیاهان داروئی. جلد چهارم،چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران.

۳-ملکوتی، م.ج.، ۱۳۸۷. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه-سازی مصرف کود در ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

۴-حسن پور اقدم، م. طباطبائی، س. ناظمیه، ح وافلاطونی، ع. ۱۳۸۷. تأثیرغلظتهای مختلف محلول غذایی بررشد رویشی و اسانس گیاه دارویی شاه اسپرم.مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۸شماره ۱. ۳۸-۲۸.

۵-امیدبیگی، ر. ۱۳۸۸. تولید وفرآوری گیاهان دارویی.چاپ پنجم.جلد اول.انتشارات آستان قدس رضوی.مشهد.

[6] Lawrence, B.M. 2006. Mint; The Genus Mentha. CRC Press, Boca Raton, FL.

[7] Chen Z, Song H, Chen B. 2007. Effect of concentration of nutrients solution on the growth of Salvia miltiorrhizaBge. ZhongguoZhong Yao Za Zhi.17(3):141-2, 191.

[8]Udagawa, Y. 1995. Some responses of dill (Anethumgraveolens) and thyme (Thymus vulgaris), grown in hydroponic, to the concentration of nutrient solution. ActaHorticulturae, 396:203- 210.

www.SID.ir