



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 دکتری 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، MS ۵ درصد، MS ۱۰ درصد، MS ۱۵ درصد) روی گونه‌های نعناع (نعناع سبز (*Menthaspicata*)، پونه سنبله‌ای (*Menthalongifolia*) و نعناع‌فللی (*Menthapiperata*) مورد بررسی قرار گرفتند. 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 ۰/۸۲-۲/۴ 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

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 استفاده 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 و برای التیام زخم‌ها و درمان 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 درصد گزارش شده است. ترکیبات تشکیل دهنده اسانس به بیش از ۲۰ نوع می‌رسد که 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)، پیریتون (به مقدار ۰/۱ تا ۱/۵ درصد)، پولگون (بیش‌تر در برگ‌های جوان وجود دارد)، پینن، سابینن، سینثول 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 و سوزش آن است. دم کرده آن جهت تقویت معده و روده توصیه می‌شود. ضد عفونی‌کننده، ضد حشرات، ضد کرم می‌باشد. برگ و اسانس و جوشانده آن برای از بین بردن چربی خون سودمند است. به دلیل خاصیت خنکی موضعی سبب بی‌حسی و کاهش درد موضعی می‌شود. بر ضد گرفتگی عضلانی مؤثر است و به عنوان محرک انقباضات کیسه صفرا و تب‌بر 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، به خصوص 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.

روی خصوصیات فیتوشیمیایی نعناع داشته باشد در سه گونه مختلف نعناع انجام گرفت.

مواد و روش ها

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 کاملاً تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. فاکتورهای مورد تحقیق در این آزمایش شامل:

الف) محلول های غذایی: هوگلند ۱۰۰ درصد، هوگلند ۵۰ درصد، MS ۵ درصد، MS ۱۰ درصد، MS ۱۵ درصد
ب) گونه های نعناع شامل: نعناع سبز (*Menthaspicata*)، پونه سنبله (*Menthalongifolia*)، نعنا فلفلی (*Menthapiperata*) بودند.

ابتدا قلمه گونه های مختلف نعناع در گلدان های حاوی کوکویت و پرلیت (به صورت مساوی) قرار داده شد. سپس محلول های غذایی در سه تکرار در سه گونه نعناع مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش در داخل گلدان هایی با ارتفاع ۴۰ و قطر ۲۰ سانتی متری انجام گرفت. در طول دوره رشد و گل دهی اقدامات داشت مانند مبارزه با علف های هرز (به صورت وجین دستی) انجام گرفت.

پس از آن که سرشاخه های گل دار گونه های مختلف نعناع برداشت شدند در یک محیط خشک و سایه به طور مناسب خشک گردیدند. از هر تیمار ۳۰ گرم ماده خشک برای استخراج اسانس استفاده شد. عمل استخراج اسانس تیمارهای مختلف به روش تقطیر با آب و توسط دستگاه کلونجر انجام گرفت و درصد اسانس استخراج شده اندازه گیری و تعیین شد.

از معروف ترین این محلول ها به ویژه در کشت های تحقیقاتی محلول هوگلند و MS می باشد [۴].

حسن پور اقدم و همکاران (۱۳۸۷) آزمایشی به منظور بررسی تأثیر غلظت های مختلف محلول غذایی هوگلند تغییر یافته روی ویژگی های رویشی و محتوا و عمل کرد اسانس گیاه دارویی شاه اسپرم (*Tanacetumbalsamita L.*) انجام دادند. نتایج نشان داد که بیشترین محتوا و عمل کرد اسانس در کمترین سطح غلظت محلول غذایی به دست می آید. آن ها چنین نتیجه گیری نمودند که شاه اسپرم یک گیاه کم توقع از لحاظ عناصر غذایی بوده و می تواند با حداقل عناصر غذایی بیشترین عمل کرد اسانس را تولید نماید [۵]. چن و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر غلظت های مختلف محلول های غذایی را روی رشد و عمل کرد اسانس گیاه دارویی مریم گلی (*Salvia miltiorrhiza*) مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که با تغییر غلظت های محلول های غذایی رشد و میزان اسانس تحت تأثیر قرار می گیرد [۶]. اوداگوا (۱۹۹۵) اثر غلظت های 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].

علی رغم این که 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 عکس العمل گونه های مختلف آن در محلول های غذایی مختلف وجود دارد. این تحقیق به منظور تعیین بهترین محلول و غلظت غذایی که تأثیر مثبت

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

بحث و نتیجه‌گیری

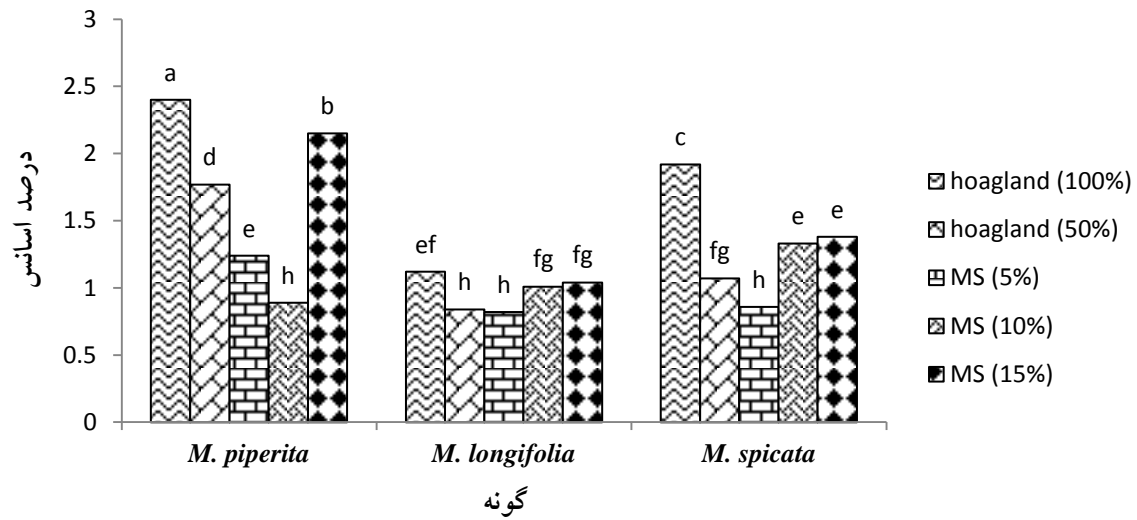
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر گونه و محلول غذایی روی درصد اسانس نعناع در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. اثر متقابل گونه و محلول غذایی روی درصد اسانس در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. (جدول ۱). میزان اسانس گونه‌ها ۲/۴-۰/۸۲ درصد بود. نتایج مقایسه میانگین گونه‌ها نشان داد که گونه‌های نعناع 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) می‌باشد. بیش‌ترین میزان اسانس در گونه *M. spicata* مربوط به تیمار محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد) می‌باشد (شکل ۱).

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 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.

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

میانگین مربعات		منابع تغییرات
درصد اسانس	درجه آزادی	
۰/۶۹ns	۲	تکرار
۶/۶۰**	۲	گونه (A)
۴/۰۸**	۴	محلول غذایی (B)
۲/۴۴*	۸	A×B
۰/۲۴	۲۸	خطا
	۴۴	کل
۷		ضریب تغییرات (%)

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



شکل ۱- تاثیر اثر متقابل گونه و محلول غذایی روی میزان اسانس

MS (۵ درصد) مشاهده شدند. دیگر ترکیبات تشکیل دهنده اسانس نعناع فلفلی در محلول های غذایی مختلف در (جدول ۲) نشان داده شده است.

کیفیت اسانس

نتایج آنالیز اسانس نعناع فلفلی ۲۶ ترکیب را برای این گیاه شناسایی کرد. منتول، متیل استات و منتول مهم ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بودند. بیش ترین میزان منتول (۴۷/۴ درصد) در محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. هم چنین بیش ترین میزان متیل استات (۱۶/۴ درصد) و بیش ترین میزان منتول (۱۲/۳) در محلول غذایی

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

درصد ترکیبات اسانس در محلول های غذایی						شاخص بازداری	ترکیب	ردیف
MS (۱۵ درصد)	MS (۱۰ درصد)	MS (۵ درصد)	هوگلند (۵۰ درصد)	هوگلند (۱۰۰ درصد)				
۲/۳	۳/۱	۳/۱	۲/۴	۲/۴	۹۷۳	Sabinene	۱	
۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۹۹۱	β -Myrcene	۲	
۱/۴	۰/۹	۰/۸	۰/۴	۰/۱	۹۹۳	3-Octanol	۳	
۰/۴	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۱	۱۰۱۸	α -Terpinene	۴	
-	-	-	۰/۸	۰/۱	۱۰۲۶	p-Cymene	۵	
۳/۴	۳/۱	۳/۳	۳/۸	۳/۸	۱۰۳۰	Limonene	۶	

۵/۲	۷/۵	۷/۱	۵/۱	۵/۱	۱۰۳۱	1,8-Cineole	۷
۲/۱	۰/۸	۰/۴	–	۰/۱	۱۰۴۰	cis-Ocimene	۸
۲/۳	۰/۱	۰/۲	۱/۵	۰/۲	۱۰۵۰	trans-Ocimene	۹
۰/۳	۰/۶	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۱۰۶۸	γ-Terpinene	۱۰
۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۷	۰/۱	۱۰۸۸	α-Terpinolene	۱۱
–	–	–	۰/۲	۰/۱	۱۰۹۸	Linalool	۱۲
۷/۵	۹/۲	۱۲/۳	۸/۷۵	۹/۵	۱۱۵۴	Menthone	۱۳
۵/۱	۷/۲	۶/۷	۶/۸	۶/۷	۱۱۶۴	Menthofuran	۱۴
۴۴/۶	۴۱/۳	۳۷/۶	۳۹/۶	۴۷/۴	۱۱۷۳	Menthol	۱۵
–	۱/۳	۱/۲	۴/۱	۱/۲	۱۲۴۳	Pulegone	۱۶
–	–	–	۰/۹	۰/۸	۱۲۵۲	Piperitone	۱۷
۱۲/۴	۱۳/۶	۱۶/۴	۱۶/۱	۱۴/۶	۱۲۹۴	Menthyl acetate	۱۸
۰/۴	۰/۷	۰/۴	۰/۷	۰/۴	۱۳۸۴	β-Bourbonene	۱۹
–	–	–	۲/۳	۰/۴	۱۴۱۸	β-Caryophyllene	۲۰
۳/۴	۲/۱	۱/۸	۲/۵	۰/۷	۱۴۴۳	(Z)-β-Farnesene	۲۱
۰/۳	۰/۴	۰/۸	–	۰/۶	۱۴۸۰	Germacrene D	۲۲
۰/۹	۱/۸	۱/۴	۲/۴	۱/۲	۱۴۹۵	Bicyclogermacrene	۲۳
–	–	–	۰/۳	۰/۴	۱۵۰۳	Germacrene A	۲۴
۱/۳	۰/۸	۰/۳	–	۰/۸	۱۵۲۴	δ-Cadinene	۲۵
۲/۱	۱/۳	۱/۶	–	۰/۲	۱۵۹۰	Viridiflorol	۲۶

دهنده اسانس نعناع سبز در محلول‌های غذایی مختلف در (جدول ۳) نشان داده شده است.

نتایج آنالیز اسانس نعناع سبز ۲۲ ترکیب را برای این گیاه-شناسایی کرد. آلفاترینیل استات، ترانس بتا کاریوفیلین و میرسن مهم‌ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بودند. بیش‌ترین میزان آلفاترینیل استات (۳۶/۲ درصد) در محلول غذایی MS (۱۵ درصد) مشاهده شد هم‌چنین بیش‌ترین میزان ترانس بتا کاریوفیلین (۱۴/۶ درصد) در هوگلد (۵۰ درصد) و بیش‌ترین میزان میرسن (۱۱/۶) در محلول غذایی MS (۱۰ درصد) مشاهده شدند. دیگر ترکیبات تشکیل

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

درصد ترکیبات اسانس در محلول های غذایی							
MS (۱۵ درصد)	MS (۱۰ درصد)	MS (۵ درصد)	هوگلند (۵۰ درصد)	هوگلند (۱۰۰ درصد)	شاخص بازداری	ترکیب	ردیف
۰/۲	۰/۶	۰/۳	۰/۴	۰/۲	۹۲۴	α -Thujene	۱
۰/۴	۱/۴	۱/۵	۲/۲	۲/۱	۹۲۷	α -Pinene	۲
۰/۵	۰/۹	۰/۹	۱/۷	۱/۲	۹۶۸	Sabinene	۳
۲/۳	۲/۷	۲/۴	۲/۶	۲/۳	۹۷۰	β -Pinene	۴
۱۰/۳	۱۱/۶	۱۰/۳	۹/۲	۷/۴	۹۹۰	Myrcene	۵
۶/۱	۶/۴	۶/۱	۶/۳	۵/۶	۱۰۰۰	α -Phellandrene	۶
۱/۱	۲/۳	۲/۱	۲/۲	۲/۱	۱۰۰۵	Isobutyl isovalerate	۷
۲/۵	۴/۴	۴/۲	۴/۴	۲/۳	۱۰۱۲	α -Terpinene	۸
۱/۶	۱/۴	۱/۴	۱/۵	۱/۳	۱۰۲۵	Limonene	۹
۴/۵	۴/۶	۴/۳	۴/۸	۵/۱	۱۰۲۸	1,8-Cineole	۱۰
۴/۵	۵/۷	۵/۵	۵/۹	۶/۵	۱۰۳۵	<i>cis</i> - β -Ocimene	۱۱
۳/۳	۳/۸	۳/۵	۳/۶	۳/۱	۱۰۳۷	<i>n</i> -Butyl-2-methyl butanoate	۱۲
۳/۵	۴/۲	۴/۴	۴/۵	۴/۶	۱۰۵۸	<i>trans</i> - β -Ocimene	۱۳
۳/۵	۵/۸	۵/۹	۶/۹	۶/۴	۱۰۵۲	γ -Terpinene	۱۴
-	-	-	۰/۵	۰/۴	۱۰۵۸	2-Methyl benzaldehyde	۱۵
۴/۶	۴/۷	۴/۶	۴/۷	۳/۸	۱۰۶۳	<i>cis</i> -Sabinene hydrate	۱۶
۰/۶	۰/۷	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۱۱۰۰	Linalool	۱۷
۲/۵	۰/۶	۰/۲	۰/۱	۰/۹	۱۱۰۲	Isoamylisovalerate	۱۸
-	-	-	۱/۷	۱/۲	۱۱۰۶	Amyl isovalerate	۱۹
۳/۹	۵/۴	۵/۵	۶/۵	۵/۴	۱۱۹۰	α -Terpineol	۲۰
۳۶/۲	۳۱/۹	۳۳/۲	۲۹/۸	۳۲/۳	۱۳۴۵	α -Terpinyl acetate	۲۱
۱۱/۲	۱۲/۸	۱۳/۵	۱۴/۶	۱۱/۴	۱۴۰۹	<i>trans</i> - β -Caryophyllene	۲۲

نتایج آنالیز اسانس نعناع سنبله ای ۲۳ 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 (۱۰ درصد) 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.

نتایج آنالیز اسانس نعناع سنبله ای ۲۳ 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 (۱۰ درصد) 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 محلول‌های غذایی مختلف

درصد ترکیبات اسانس در محلول‌های غذایی					شاخص بازداری	ترکیب	ردیف
MS (۱۵ درصد)	MS (۱۰ درصد)	MS (۵ درصد)	هوگلند (۵۰ درصد)	هوگلند (۱۰۰ درصد)			
۱/۱	۲/۱	۱/۰	۱/۰	۱/۱	۹۲۷	α -Pinene	۱
۲/۱	۰/۱	۲/۱	۱/۲	۱/۳	۹۶۸	Sabinene	۲
۱/۵	۲/۳	۱/۴	۰/۴	۲/۲	۹۷۰	β -Pinene	۳
۱/۵	۱/۵	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۹۹۰	Myrcene	۴
۲/۴	۰/۳	۱/۴	۰/۴	۰/۳	۱۰۰۰	α -Phellandrene	۵
۱/۳	۱/۳	۰/۲	۱/۲	۱/۱	۱۰۰۵	Isobutyl isovalerate	۶
۲/۳	۰/۴	۰/۷	۱/۷	۱/۱	۱۰۱۲	α -Terpinene	۷
۱۵/۴۵	۱۲/۳۴	۱۴/۴۵	۱۴/۴۵	۱۳/۴۳	۱۰۲۵	Limonene	۸
۱/۴	۲/۵	۲/۴	۱/۴	۱/۲	۱۰۲۸	1,8-Cineole	۹
۲/۵	۰/۵	۱/۴	۲/۴	۲/۳	۱۰۳۵	<i>cis</i> - β -Ocimene	۱۰
۱/۷	۰/۷	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۱۰۳۷	<i>n</i> -Butyl-2-methyl butanoate	۱۱
۱/۳	۰/۵	۱/۶	۱/۶	۱/۷	۱۰۵۸	<i>trans</i> - β -Ocimene	۱۲
۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۵	۱۰۵۲	γ -Terpinene	۱۳
-	۱/۴	-	۰/۳	۰/۱	۱۰۵۸	2-Methyl benzaldehyde	۱۴
۲/۴	-	۲/۴	۰/۴	۲/۴	۱۰۶۳	<i>cis</i> -Sabinene hydrate	۱۵
۱/۴	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۱	۱۱۰۰	Linalool	۱۶
۲/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۱	۱۱۰۲	Isoamylisovalerate	۱۷
۱/۲	۱/۵	۱/۴	۱/۴	۱/۱	۱۱۰۶	Amyl isovalerate	۱۸
۳/۱	۱/۴	۱/۶	۱/۶	۱/۵	۱۱۹۰	α -Terpineol	۱۹
۵۱/۳	۶۱/۹	۵۷/۹	۵۷/۹	۵۹/۵	۱۲۳۸	Carvone	۲۰
۲/۳	۱/۳	۲/۳	۲/۳	۱/۸	۱۳۴۵	α -Terpinyl acetate	۲۱

۷/۴	۶/۵	۵/۳	۵/۳	۴/۶	۱۴۰۹	<i>trans-β-Caryophyllene</i>	۲۲
۱/۴	۱/۲	۱/۴	۱/۴	۱/۲	۱۴۳۴	<i>cis-Muuroala-3,5-diene</i>	۲۳

۳-ملکوئی، 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. تأثیر غلظت های مختلف محلول غذایی بر رشد رویشی و اسانس گیاه دارویی شاه اسپرم. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۸ شماره ۱. ۲۸-۳۸.

۵-امیدیگی، ر. ۱۳۸۸. تولید و فرآوری 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 miltiorrhiza* Bge. *ZhongguoZhong Yao Za Zhi*. 17(3):141-2, 191.

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

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 همه عناصر غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است؛ زیرا در حالت عدم تعادل تغذیه ای، با افزودن مقداری از عناصر غذایی نه تنها افزایش عمل کردی رخ نمی دهد، بلکه اختلالاتی نیز در رشد گیاه ایجاد شده و در نهایت افت محصول رخ می دهد. [۸].

نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که گونه های مختلف نعنای پاسخ بهتری نسبت به محلول غذایی MS نسبت به هوگلند از خود نشان می دهند. متول مهم ترین ترکیب اسانس نعنای فلفلی در محلول غذایی هوگلند (۱۰۰ درصد)، آلفا ترپینیل استات مهم ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعنای سبز در محلول غذایی MS (۱۵ درصد) و کارون مهم ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعنای سنبله ای در محلول غذایی MS (۱۰ درصد) مشاهده شدند. نتایج نشان می دهد که محلول های غذایی با غلظت مختلف تاثیر متفاوتی روی ترکیبات تشکیل دهنده گونه های نعنای می گذارند که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد.

مراجع

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

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