

## بررسی تأثیر زمان برداشت بر کمیت و کیفیت اسانس دو گونه *Mentha piperita* L. و *Salvia officinalis* L. در استان خوزستان

مهدی میرزا<sup>۱</sup>، بی بی فاطمه قریشی<sup>۲</sup> و آقاجان بهادری<sup>۳</sup>

۱ - نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: mirza@rifr-ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

۳- کارشناس ارشد اصلاح نباتات، کشت و صنعت طرح توسعه نیشکر امام خمینی، شهرستان شوشتر

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹

تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۸

### چکیده

در این تحقیق تأثیر مراحل مختلف برداشت بر کمیت و کیفیت اسانس دو گونه *Mentha piperita* (نعناع فلفلی) و *Salvia officinalis* (مریم گلی) بررسی شد. ریزوم نعناع فلفلی در تاریخ ۱۵ اسفند ۱۳۸۷ در عمق ۵ سانتی متری خاک در مزرعه شرکت جنگل کار فردوس در استان خوزستان کشت گردید. بذر مریم گلی از مرکز تحقیقات اصفهان دریافت و در تاریخ ۲۵ اسفند ۱۳۸۷ نشاها به زمین اصلی منتقل و بر روی پشته‌ها نشاکاری شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و تیمارها شامل سه مرحله قبل از گلدهی، زمان گلدهی و بعد از گلدهی بود. آزمایش در مجموع شامل ۶ تیمار و در سه تکرار یعنی در مجموع در ۱۸ واحد آزمایش (کرتچه) انجام شد. نمونه‌های هر دو گیاه پس از خشک کردن در هوای اتاق و حذف بخش‌های چوبی به روش تقطیر با آب در سه تکرار اسانس‌گیری شدند. پس از هر اسانس‌گیری، اسانس‌های گرفته شده جهت آنالیز و شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده به دستگاه GC و GC/MS تزریق شد. طبق نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس مشخص شد که تأثیر مراحل مختلف برداشت بر بازده اسانس گیاه نعناع فلفلی در سطح ۰.۵٪ و برای گیاه مریم گلی در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین بازده اسانس گیاه نعناع فلفلی مربوط به زمان گلدهی است که معادل ۲.۸٪ (قبل از گلدهی ۲.۴٪ و بعد از گلدهی ۲.۳٪) بود و برای گیاه مریم گلی مربوط به زمان قبل از گلدهی است که معادل ۳.۰٪ (زمان گلدهی ۰.۶٪ و بعد از گلدهی ۰.۹٪) بود که نسبت به دو مرحله دیگر اختلاف معنی‌دار داشتند. تجزیه و شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها نشان داد که ترکیب‌های شاخص اسانس مریم گلی در مراحل قبل از گلدهی، زمان گلدهی و بعد از گلدهی به ترتیب عبارت بود از: آلفا-توجون (۲۰/۸٪، ۲۷/۱٪ و ۳۵/۹٪)، کامفور (۲۹/۲٪، ۱۴/۶٪ و ۲۲/۲٪) و بتا-توجون (۱۵/۱٪، ۱۴/۶٪ و ۴/۱٪). ترکیب‌های شاخص اسانس نعناع فلفلی در مراحل قبل از گلدهی، زمان گلدهی و بعد از گلدهی به ترتیب عبارتند از: منتول (۲۷/۷٪، ۲۶/۹٪ و ۲۷/۰٪)، منتون (۳۷٪، ۲۱/۹٪ و ۱۷/۲٪) و متوفوران (۱۶/۰٪، ۲۲/۰٪ و ۲۵/۳٪).

واژه‌های کلیدی: *Mentha piperita* L. منتون، منتول، *Salvia officinalis* L. اسانس، مراحل برداشت.

## مقدمه

خانواده نعناع دارای ۲۰۰ جنس و ۳۳۰۰ گونه است و معمولاً دارای اسانس می‌باشند. گیاهانی عموماً علفی و بندرت دارای نمونه‌های پیچنده یا درختچه، ساقه‌های چهارگوش، معطر با برگهای متقابل، گلها پنج پروزیگومورف و خامه از قاعده تخمدان منشأ می‌گیرد. وجود خطوط برجسته روی کاسه گل و ظاهر جام گل، کمک مؤثر در تشخیص این گیاهان می‌کند (آزادبخت، ۱۳۷۸).

دو تا از گونه‌های مهم در این خانواده که در این طرح نیز به آنها پرداخته شد عبارتند از:

*Salvia officinalis* L. در طب غرب و در طب سنتی مصر، یونان، رم و هند بکار رفته است و در مصر باستان به‌عنوان داروی باروری کاربرد داشته است. در قرن اول پس از میلاد پزشک یونانی «دیاسکورید» جوشانده مریم‌گلی را برای ضدعفونی کردن و بند آوردن خونریزی زخم‌ها بکار می‌برده است (Clark, 1998). این گونه گیاهیست علفی، چند ساله به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر و گاهی تا یک متر، با ساقه‌های متعدد و منشعب چهارگوش و پوشیده از کرک، شاخه‌های فوقانی در هر سال مرتب از ناحیه بالا خشک می‌گردد و منحصراً شاخه‌های پایینی باقی می‌مانند، برگهای متقابل پوشیده از کرک، گلها سه یا چهارتایی به صورت سنبله در انتهای ساقه قرار دارند (میرحیدر، ۱۳۷۵). بخش مورد استفاده برگها و سرشاخه گل‌دار گیاه است و بهترین زمان برداشت برای بیشترین میزان اسانس، در آغاز ظهور گلها، خرداد و تیرماه می‌باشد (زرگری، ۱۳۷۶ الف؛ زمان و نقاشی کسورا، ۱۳۷۰).

*Mentha piperita* L. از دو هزار سال قبل تاکنون از گونه‌های مختلف نعناع به‌عنوان ادویه و دارو استفاده

می‌شود، اما استفاده انسان از نعناع به ۲۵۰ سال قبل باز می‌گردد (Atal & Kapur, 1982). *Mentha piperita* گیاهی علفی و پایاست. ساقه‌هایی به دو نوع خزننده و زیرزمینی دارد که از نوع اول آن در محل گره‌ها، دسته‌ای از ریشه‌های نابجا به درون زمین نفوذ کرده و از سمت مقابل آن شاخه‌ای قائم و کوچک خارج می‌شود که در نهایت به پیدایش پایه‌های جداگانه در فواصل مختلف ساقه خزننده و در محل پیدایش ریشه‌های نابجا منجر می‌گردد. برگهای آن متقابل و کمی پوشیده از کرک می‌باشند. گلهای گیاه در ماههای مرداد و شهریور ظاهر می‌گردند. برخی از شاخه‌های این گیاه نیز عقیم و عاری از گل باقی می‌مانند (زرگری، ۱۳۶۷ ب). این گیاه هیبرید عقیم ۲ گونه *M. spicata* و *M. aquatica* می‌باشد، برگ تازه نعناع دارای تانن و اسانس است که مهمترین ماده در اسانس آن منتول می‌باشد. «منتول» اثر آرام‌کننده دردهای موضعی را داشته و از ضدعفونی کننده‌های خوب به حساب می‌آید (آزادبخت، ۱۳۷۸). دوران گلدهی نعناع فلفلی از تیر تا شهریورماه، زمان برداشت برگها از تیر تا شهریورماه و زمان برداشت سرشاخه‌ها از خرداد تا شهریورماه می‌باشد (زمان و نقاشی کسورا، ۱۳۷۰).

کمیت و کیفیت اسانس اندام یک گیاه در زمانهای مختلف بسیار متفاوت می‌باشد و باید در زمان مناسب، اندامی که بالاترین کمیت و کیفیت اسانس را دارا می‌باشد، جمع‌آوری گردد. از جمله عوامل مهمی که در میزان ترکیب‌های مؤثر گیاهان تأثیر داشته و می‌باید در هنگام جمع‌آوری مورد توجه قرار گیرند، زمان برداشت است. در ضمن، اندام گیاه باید به میزان مناسب از روی گیاه برداشت شود تا به رشد گیاه صدمه وارد نشود (نیکخواه، ۱۳۸۷).

تاریخ ۶ تیر ۱۳۸۸ از برگهای گیاه، دومین برداشت در تاریخ ۱۰ مرداد ۱۳۸۸ پس از اینکه ۵۰٪ گیاهان کورت به گل نشستند از برگها و سرشاخه‌های گلدار و سومین برداشت در تاریخ ۱۵ شهریور ۱۳۸۸ از برگها و سرشاخه‌ها در مرحله بعد از گلدهی انجام شد. اولین برداشت از مریم‌گلی در مرحله قبل از گلدهی در تاریخ ۲ تیر ۱۳۸۸ از برگهای گیاه، دومین برداشت در تاریخ ۸ شهریور ۱۳۸۸ پس از اینکه ۵۰٪ گیاهان کورت به گل نشستند از برگها و سرشاخه‌های گلدار و سومین برداشت در تاریخ ۲۵ مهر ۱۳۸۸ از برگها و سرشاخه‌ها در مرحله بعد از گلدهی انجام گردید. کلیه نمونه‌های گیاهی در سایه خشک و بعد خرد شده و به روش تقطیر با آب هر کدام در سه تکرار اسانس‌گیری شدند.

#### استخراج اسانس به روش تقطیر با آب

دستگاه مورد استفاده برای استخراج اسانس از نوع کلونجر و تمامی قسمت‌های آن شیشه‌ای بود. این دستگاه براساس دارونامه بریتانیا طراحی شده بود. در این روش مقدار ۸۰-۴۰ گرم از اندامهای هوایی خشک شده گیاه خرد و درون بالن ریخته شد. سپس به محتویات داخل بالن آب مقطر اضافه گردید تا حدی که سطح گیاه را کاملاً بپوشاند. سپس بالن داخل شوف بالن قرار داده شد و دستگاه کلونجر نصب گردید. بعد با تنظیم میزان حرارت و سرعت عبور آب سرد از مبرد، تقطیر شروع شد. مدت زمان اسانس‌گیری برای تمام تکرارها سه ساعت بود.

#### تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش شامل ۶ تیمار و سه تکرار، یعنی در مجموع در ۱۸ واحد آزمایش (کرتچه) انجام شد. تیمارهای هر دو

با توجه به مطالب ذکر شده و تأثیر آنها بر کمیت و کیفیت اسانس دو گونه *Mentha* و *Salvia officinalis* در این تحقیق یافتن مناسبترین زمان برداشت برای این دو گونه مورد بررسی قرار گرفت. به طوری که نتایج بدست آمده می‌تواند برای صنایع تولید اسانس در کشور مفید باشد.

#### مواد و روشها

##### کاشت و جمع‌آوری گیاه

در این تحقیق ریزوم *Mentha piperita* L. در تاریخ ۱۵ اسفندماه ۱۳۸۷ در عمق ۵ سانتی‌متری خاک در مزرعه شرکت جنگل‌کار فردوس در روستای نورعلی واقع در ۱۲ کیلومتری شهرستان شوشتر برای اولین بار در استان خوزستان کشت گردید. بذر *Salvia officinalis* از مرکز تحقیقات اصفهان دریافت گردید. در اوایل پاییز به شکل خطی در خزانه هوای آزاد کشت و پس از اینکه طول نشاها به حدود ۲۰ سانتی‌متر رسید در تاریخ ۲۵ اسفندماه ۱۳۸۷ به زمین اصلی (مزرعه شرکت جنگل‌کار فردوس) منتقل و بر روی پشته‌ها کشت گردید. آبیاری به شکل فارو و ۲ بار در هفته انجام می‌گردید. تیمارها شامل سه مرحله قبل از گلدهی، زمان گلدهی و بعد از گلدهی بود. آزمایش در مجموع شامل ۶ تیمار و در سه تکرار یعنی در مجموع در ۱۸ واحد آزمایش (کرتچه) انجام شد. کرت‌های آزمایشی به مساحت ۲۰ متر مربع و ابعاد ۴×۵ متر در نظر گرفته شدند که گیاه مریم‌گلی در ۹ کرت و در هر متر مربع کرت ۳ گیاه و گیاه نعناع فلفلی نیز در ۹ کرت و در هر متر مربع کرت ۴ گیاه کشت شدند. فاصله ردیف‌های کشت برای مریم‌گلی ۷۰×۴۰ سانتی‌متر و برای نعناع فلفلی ۵۰×۵۰ سانتی‌متر بود. اولین برداشت نعناع فلفلی در مرحله قبل از گلدهی در

سانتی‌گراد با سرعت ۲۰ درجه در دقیقه و توقف در این دما به مدت ۸/۵ دقیقه صورت گرفت. دمای قسمت تزریق و آشکارساز به ترتیب ۳۰۰ و ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود.

#### مشخصات دستگاه GC/MS

گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی مدل واریان ۳۴۰۰ از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرومتر بوده است. برنامه‌ریزی حرارتی ستون مشابه با برنامه‌ریزی ستون در دستگاه GC بوده است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیش از دمای نهایی ستون تنظیم شد. گاز حامل هلیوم بود که با سرعت ۳۱/۵ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بوده است.

#### نتایج

##### اثر تیمارهای مختلف زمان برداشت بر کمیت و

##### کیفیت اسانس *Mentha piperita*

طبق نتایج بدست آمده از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشخص شد که تأثیر مراحل برداشت بر درصد اسانس گیاه نعناع فلفلی در سطح ۰/۵٪ معنی‌دار بود. یعنی با ۹۵٪ اطمینان می‌توان گفت که زمان برداشت بر درصد اسانس گیاه نعناع فلفلی مؤثر می‌باشد.

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین بازده اسانس تولیدی مربوط به زمان گلدهی می‌باشد (۲/۸٪) که نسبت به مرحله قبل از گلدهی (۲/۴٪) و بعد از گلدهی (۲/۳٪) اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۲). مهمترین

گونه مورد بررسی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با ۳ تکرار آزمون و با استفاده از برنامه آماری SAS تجزیه واریانس شدند. مقایسه میانگین تیمارها نیز به روش آزمون چند دامنه دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

#### شناسایی ترکیب‌های موجود در اسانس

پس از تزریق اسانس‌ها به دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC) و یافتن مناسبترین برنامه‌ریزی ستون، جهت دستیابی به بهترین جداسازی، اسانس‌های بدست آمده با دی‌کلرومتان رقیق شده و به دستگاه گاز کروماتوگراف متصل شده با طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تزریق گردید و طیف‌های جرمی و کروماتوگرافی‌های مربوطه با استفاده از زمان بازداری، شاخص بازداری کوتاه، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه با ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در نرم‌افزار Saturn ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس‌ها مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفت.

#### مشخصات دستگاه GC

در این تحقیق از دستگاه گاز کروماتوگرافی Shimadzu مدل 9A و مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. گاز حامل هلیوم با درجه خلوص ۹۹/۹۹۹٪ که فشار ورودی آن به ستون برابر ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع تنظیم شده بود.

برنامه‌ریزی حرارتی ستون به این ترتیب بود که دمای اولیه از ۶۰ درجه سانتی‌گراد شروع شد تا دمای نهایی ۲۱۰ درجه سانتی‌گراد که در هر دقیقه ۳ درجه سانتی‌گراد به آن افزوده شد و بعد از دمای ۲۴۰-۲۱۰ درجه

ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس نعناع فلفلی در ترکیب‌های عمده آن متون، منتول و منتوفوران می‌باشند. مراحل مختلف برداشت در جدول ۳ آورده شده است که

جدول ۱- تجزیه واریانس سه زمان مختلف برداشت بر درصد اسانس *Mentha piperita*

P-value	F-Value	میانگین مربعات (M.S)	درجه آزادی (DF)	منابع تغییرات (S.O.V)
۰/۶	۰/۵	۰/۰	۲	بلوک
۰/۰	۱۰/۴	۰/۲*	۲	تیمار
		۰/۱	۴	خطای آزمایش
		۰/۱	۸	اثر کل

\*، در سطح ۵٪ معنی‌دار است.

جدول ۲- مقایسه میانگین بازده اسانس گیاه *Mentha piperita* در تیمارهای مختلف زمان برداشت به روش آزمون چند دامنه دانکن

درصد اسانس	زمان برداشت
۲/۴ b	قبل از گلدهی
۲/۸ a	گلدهی کامل
۲/۳ b	بعد از گلدهی

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۳- مقایسه ترکیب‌های عمده موجود در اسانس *Mentha piperita* در سه مرحله برداشت

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	قبل از گلدهی (%)	گلدهی کامل (%)	بعد از گلدهی (%)
۱	limonene	۱۰۳۴	۱/۴	۲/۵	۳/۱
۲	1,8-cineole	۱۰۳۶	۵/۹	۸/۶	۸/۷
۳	menthone	۱۱۵۶	۳۷	۲۱/۹	۱۷/۲
۴	menthofuran	۱۱۶۷	۱۶/۰	۲۲/۰	۲۵/۳
۵	menthol	۱۱۷۶	۲۷/۷	۲۶/۹	۲۷/۰
۶	isomenthol	۱۱۸۲	۰/۲	۰/۳	۰/۳
۷	pulegone	۱۲۴۰	۳/۷	۷/۹	۴/۷
	جمع کل		۹۱/۹	۹۰/۱	۸۶/۳

جدول ۴- تجزیه واریانس تأثیر زمان‌های مختلف برداشت بر درصد اسانس *Salvia officinalis*

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (DF)	میانگین مربعات (M.S)	F-value	P-value
بلوک	۲	۰/۲	۱/۱	۰/۴
تیمار	۲	۵/۳**	۳۰/۷	۰/۰
خطای آزمایش	۴	۰/۲		
اثر کل	۸			

\*\*، در سطح ۱٪ معنی‌دار است.

جدول ۵- مقایسه میانگین بازده اسانس گونه *Salvia officinalis* در تیمارهای مختلف زمان برداشت به روش آزمون چند دامنه دانکن

زمان برداشت	درصد اسانس
قبل از گلدهی	۳/۰ a
گلدهی کامل	۰/۶ b
بعد از گلدهی	۰/۹ b

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۶- مقایسه ترکیب‌های موجود در اسانس *Salvia officinalis* در سه مرحله برداشت

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداري	قبل از گلدهی (%)	گلدهی کامل (%)	بعد از گلدهی (%)
۱	$\alpha$ -pinene	۹۴۲	۵/۴	۴/۰	۵/۹
۲	camphene	۹۵۵	۵/۸	۵/۲	۵/۷
۳	limonene	۱۰۳۴	۱/۷	۱/۸	۱/۶
۴	1,8-cineole	۱۰۳۶	۷/۲	۱۰/۶	۱۲/۹
۵	$\alpha$ -thujone	۱۱۰۵	۲۰/۸	۲۷/۲	۳۵/۹
۶	$\beta$ -thujone	۱۱۱۶	۱۵/۱	۱۴/۶	۴/۲
۷	camphor	۱۱۴۶	۲۹/۲	۲۴/۰	۲۲/۲
	جمع کل		۸۵/۲	۸۷/۴	۶۸/۴

## اثر تیمارهای مختلف زمان برداشت بر کمیت و کیفیت

اسانس *Salvia officinalis*

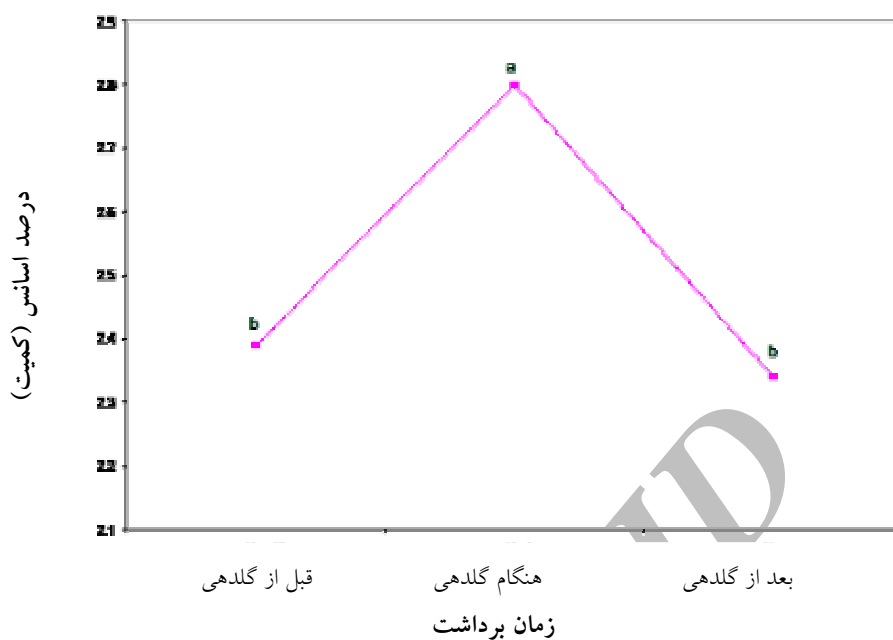
طبق نتایج بدست آمده از جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) مشخص شد که تأثیر مراحل برداشت بر درصد اسانس گیاه مریم‌گلی در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. یعنی با ۹۹٪ اطمینان می‌توان گفت که زمان برداشت بر درصد اسانس گیاه مریم‌گلی مؤثر می‌باشد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین بازده اسانس تولیدی مربوط به مرحله قبل از گلدهی می‌باشد (۳۰٪) که نسبت به مرحله زمان گلدهی (۷٪) و بعد از گلدهی (۹٪) اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۵). مهمترین ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس مریم‌گلی در مراحل مختلف برداشت در جدول ۶ آورده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود ترکیب‌های عمده آن کامفور، آلفا-توجون، بتا-توجون و ۸،۱-سینئول می‌باشند.

## بحث

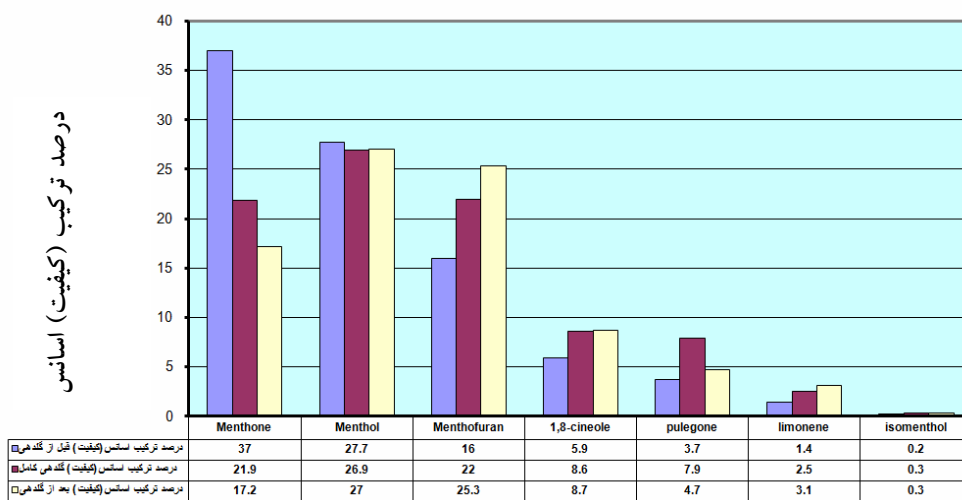
بررسی نتایج کمی اسانس (بازده نسبت به وزن خشک) نعنای فلغلی نشان داد که برای دستیابی به بالاترین میزان اسانس، بهتر است در مراحل قبل از گلدهی و بعد از گلدهی از گیاه برداشت صورت نگیرد. مرحله گلدهی که حدود ۵۰٪ گلهای باز شده‌اند بهترین زمان برداشت گیاه است (شکل ۱). در مراحل مختلف برداشت ۴ ترکیب عمده شناسایی شد که به ترتیب در زمان قبل از گلدهی، گلدهی و بعد از گلدهی عبارت از: ۸،۱-سینئول (۵/۷٪)، ۸/۶٪ و ۸/۷٪، منتون (۳۷٪، ۲۱/۹٪ و ۱۷/۲٪)، منتوفوران (۱۶/۰٪، ۲۲/۰٪ و ۲۵/۳٪) و منتول (۲۷/۷٪، ۲۶/۹٪ و ۲۷/۵٪) بودند.

در شکل ۲ تغییرات این ۴ ترکیب مشاهده می‌شود. این شکل نشان می‌دهد که بیشترین درصد ترکیب اسانس مربوط به منتون و در زمان قبل از گلدهی بود (۳۷٪). درصد ترکیب منتول در هر سه زمان برداشت تقریباً با هم برابر بود (۲۷/۷٪، ۲۶/۹٪ و ۲۷/۰٪). چنانچه ترکیب منتول برای مصرف‌کننده مدنظر باشد توصیه می‌شود که برداشت قبل از گلدهی انجام بگیرد. بعد از منتول، منتوفوران بالاترین درصد ترکیب اسانس را در بعد از گلدهی دارا می‌باشد (۲۵/۳٪).

بررسی نتایج کمی اسانس (بازده نسبت به وزن خشک) مریم‌گلی نشان داد که برای دستیابی به بالاترین میزان اسانس، بهتر است در مراحل زمان گلدهی و بعد از گلدهی از گیاه برداشت صورت نگیرد. مرحله قبل از گلدهی بهترین زمان برداشت گیاه است (شکل ۳). در مراحل مختلف برداشت ۴ ترکیب عمده شناسایی شد که به ترتیب در زمان قبل از گلدهی، گلدهی و بعد از گلدهی عبارت از: ۸،۱-سینئول (۷/۲٪، ۱۰/۶٪ و ۱۲/۹٪)، آلفا-توجون (۲۰/۸٪، ۲۷/۲٪ و ۳۵/۹٪)، بتا-توجون (۱۵/۱٪، ۱۴/۶٪ و ۴/۲٪) و کامفور (۲۹/۲٪، ۲۴/۰٪ و ۲۲/۲٪) بود. در شکل ۴ تغییرات این ۴ ترکیب مشاهده می‌شود. این شکل نشان می‌دهد که بیشترین درصد ترکیب اسانس مربوط به آلفا-توجون و در زمان بعد از گلدهی بود (۳۵/۹٪). بعد از آلفا-توجون، کامفور بالاترین درصد ترکیب اسانس در زمان قبل از گلدهی را داشت (۲۹/۲٪). بعد از کامفور، بتا-توجون در دو مرحله قبل از گلدهی (۱۵/۱٪) و زمان گلدهی (۱۴/۶٪) بیشترین درصد ترکیب را داشت.



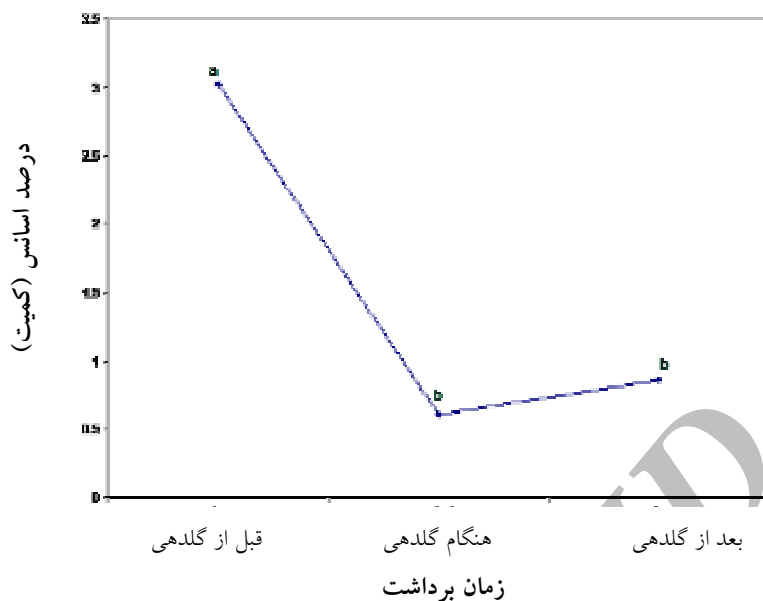
شکل ۱- مقایسه میانگین بازده اسانس *Mentha piperita* در تیمارهای مختلف زمان برداشت



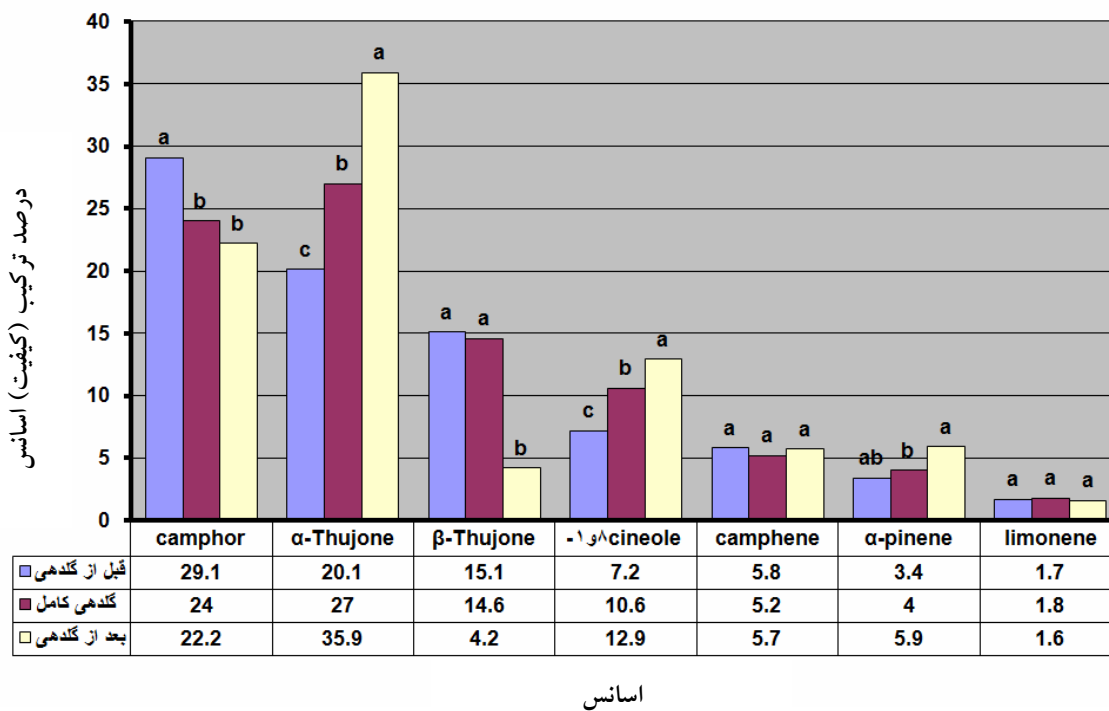
نوع اسانس

شکل ۲- مقایسه ترکیب‌های عمده اسانس *Mentha piperita* در سه تیمار مختلف زمان برداشت





شکل ۳- مقایسه میانگین بازده اسانس گیاه *Salvia officinalis* در تیمارهای مختلف زمان برداشت



شکل ۴- مقایسه ترکیب‌های عمده اسانس *Salvia officinalis* در سه تیمار مختلف زمان برداشت

آمده بود در اواخر اسفند و ابتدای فصل بهار، برحسب منطقه کاشت، در زمین اصلی و در پنج نقطه مختلف در شمال، غرب و مرکز کشور کاشته شد. در زمان مناسب اندام هوایی گیاه برداشت و پس از خشک نمودن آن اقدام به استخراج اسانس از برگهای گیاه به روش تقطیر با بخار آب گردید. نتایج بدست آمده تغییرات مقدار اسانس از ۱/۲ تا ۳٪ و میزان ترکیب منتول را از ۴۵ تا ۵۸٪ نشان داد که نشان‌دهنده تأثیر اقلیم بر روی کمیت و کیفیت تولید اسانس در گیاه می‌باشد (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۰).

در تحقیق دیگری سرشاخه‌های گلدار گیاه نعناع فلفلی در اواسط مردادماه ۱۳۸۲ از گیاهان کاشته شده در مزرعه آموزشی کشاورزی شیروان جمع‌آوری شد. از سرشاخه‌های گلدار به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری بعمل آمد. در میان ۲۵ ترکیب شناسایی شده در اسانس، به ترتیب کارون (۲۲٪)، منتول (۲۰/۴٪)، منتون (۱۹٪)، لیمونن (۸/۴٪)، ۸،۱-سینئول (۵/۳٪)، منتوفوران (۵/۱٪)، ایزومنتون (۴/۵٪) و کارواکرول (۴٪) بیشترین میزان را به خود اختصاص دادند (رسام و سفیدکن، ۱۳۸۴).

در طرحی با هدف بررسی اسانس *Salvia officinalis* در سیبری و مونتگرو مشخص شد که به‌طور کلی اسانس حاصل در برگها نسبت به گلها بیشتر بوده است. از این رو ترکیب‌های اصلی در برگها منوترپن‌های اکسیژن‌دار نظیر: بتا-توجون (۲۱/۱٪)، آلفا-توجون (۹/۱۵٪)، ۸،۱-سینئول (۵/۳٪)، کامفور (۶۹/۷٪)، بورنئول (۲۳/۲٪)، بورنیل استات (۲۲/۱٪) می‌باشد. در میان سزکویی‌ترین‌ها: مانول (۷/۷٪)، وریدیفلورول (۱۳/۲٪) و آلفا-هومولن (۷/۷٪) از ترکیب‌های اصلی بودند. در گلها درصد آلفا-توجون و کامفور به‌طور قابل توجهی نسبت به برگها کمتر بوده و

تحقیقات مختلفی نیز در مورد این دو گونه در ایران و سایر نقاط دنیا انجام شده است که به اختصار به آنها اشاره می‌شود:

تأثیر زمان‌های برداشت در کیفیت اسانس *Mentha piperita* L. و ۵ گونه دیگر نعناع فلفلی در فنلاند شمالی بررسی شد. برگها در اولین مرحله گلدهی (غنچه‌ها ۵۰٪) و وقتی که ۳۰٪ در مرحله تمام گل بودند جمع‌آوری شدند. زمان برداشت تأثیر عمده‌ای بر ترکیب‌های عمده اسانس نداشت. به‌طوری‌که در مرحله اول از رشد گیاهی، برگهای جوان بیشتر شامل منتون نسبت به منتول بودند و میزان منتول فقط در شروع گلدهی بالا بود. (Aflatuni et al., 2000).

در تحقیقی با هدف بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس دو رقم (کولتیوار) از نعناع فلفلی از دو منطقه؛ یکی شهرستان کرج، منطقه کلاک (نمونه ۱) در اواخر خردادماه ۱۳۷۶ و نمونه دیگر از ارتفاعات ۷۰ کیلومتری کاشان، روستای کامو (نمونه ۲) در اواخر خردادماه ۱۳۷۷ (هر دو نمونه به صورت دست کاشت) جمع‌آوری گردید و از برگ آن به روش تقطیر با بخار آب، اسانس‌گیری بعمل آمد. در هر دو نمونه بازده اسانس ۱٪ نسبت به وزن برگ تازه گیاه محاسبه گردید. بیشترین میزان ترکیب‌ها در اسانس نمونه ۱، ۸،۱-سینئول (۴۲/۲٪)، نئومنتول (۱۶/۸٪) و پیریتون (۱۲/۳٪) که در مجموع ۷۱/۷٪ از کل اسانس‌ها را تشکیل می‌دادند و در نمونه ۲، مقدار منتول (۳۷/۶٪)، منتون (۱۹/۱٪)، ۸،۱-سینئول (۱۱/۵٪) و منتوفوران (۴/۵٪) که در مجموع ۷۲/۶٪ از کل اسانس‌ها را تشکیل می‌دادند. (جایمند و همکاران، ۱۳۷۹).

در تحقیق دیگری، قلمه‌های ریشه‌دار نعناع فلفلی که از طریق کاشت قلمه در اواخر پاییز ۱۳۷۹ در گلخانه بدست

گلدھی (برگها و ساقه‌ها، آپریل ۲۰۰۳) و زمان گلدھی (برگها و ساقه‌ها، می ۲۰۰۳) و بعد از گلدھی‌ها (برگها و ساقه‌ها، آگوست ۲۰۰۳). اسانس محصولات از ۰/۰٪ تا ۱/۱٪ متغیر بود. کیفیت ترکیب‌های سازنده ثابت به نظر رسید. ترکیب‌های اصلی عبارت بودند از: آلفا-توجون (۳۵/۶٪ - ۹/۳٪)، کامفور (۲۹/۱٪ - ۶/۹٪)، مانول (۱۳/۳٪ - ۳/۱٪)، ۸،۱-سینئول (۱۲/۷٪ - ۸/۶٪) و بورئول (۵/۵٪ - ۲/۰٪) (Maric et al., 2006).

در طرحی به منظور بررسی کاهش مصرف کود شیمیایی نیتروژنی بر عملکرد و درصد اسانس *Salvia officinalis* تحقیقی در مجتمع تحقیقاتی البرز کرج به اجرا درآمد. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به فرم اوره و به صورت مصرف در خاک و همچنین ۱۰ کیلوگرم به صورت محلول‌پاشی دو درصدی بر اندام هوایی گیاه در مقایسه با تیمار شاهد بود که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد مقایسه قرار گرفتند. در هر دو روش، پس از اینکه ارتفاع گیاه به حدود ۱۰ سانتی‌متری رسید، در نیمه دوم فروردین‌ماه اولین تقسیط و ۳۰ روز بعد دومین تقسیط و برداشت گیاه قبل از گلدھی صورت گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که تأثیر روشهای کوددهی بر درصد اسانس معنی‌دار نبود. ولی روش محلول‌پاشی، ضمن افزایش عملکرد ماده خشک و در نهایت عملکرد اسانس، میزان مصرف کود شیمیایی نیتروژنی را ۸۷/۵٪ نسبت به روش مصرف در خاک کاهش داد. (شریفی عاشورآبادی و همکاران، ۱۳۸۴).

### منابع مورد استفاده

-آزادبخت، م، ۱۳۷۸. رده‌بندی گیاهان دارویی. مؤسسه فرهنگی انتشارات تیمورزاده، تهران، ۴۰۱ صفحه.

به ترتیب به‌طور متوسط ۱۰٪ و ۵/۸٪ بود. (Couladis et al., 2002).

در تحقیقی که با هدف بررسی اثر کودهای شیمیایی سوپر فسفات تریپل و اوره بر میزان بذردھی گیاه مریم‌گلی انجام شد، ابتدا بذرهاي گیاه مزبور در پاییز سال ۱۳۷۲ در مزرعه ایستگاه تحقیقاتی البرز کشت شد و در بهار و پاییز سال بعد تحت تأثیر کود شیمیایی اوره و سوپر فسفات قرار داده شد. این آزمایش به صورت طرح آماری فاکتوریل و در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی و با ۱۶ تیمار کودی نیتروژنه و فسفره (با مقادیر ۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار ماده مؤثره) اجرا شد. نتایج بدست آمده نشان داد که با بکار بردن کودهای شیمیایی میزان بذردھی افزایش یافت و بهترین تیمارها متعلق به تیمار همزمان ۲۰ کیلوگرم کود شیمیایی سوپر فسفات و ۶۰ کیلوگرم کود اوره بوده است (نجف‌پور نوایی، ۱۳۸۰).

در بررسی دیگری نشان داده شد که ترکیب‌های اسانس مریم‌گلی در اندام‌های مختلف از نظر نوع و مقدار متفاوت است. ترکیب‌های اصلی را بتا-پینن (۱/۶٪)، بورئول (۴/۹٪)، آلفا-هومولن (۴/۸٪) و گلوبولول (۳/۹٪) تشکیل می‌دادند. آلفا و بتا-توجون به عنوان دو ترکیب مطرح در اسانس گیاه کمترین مقدار را در اندام برگ (در زمان گلدھی) نشان می‌دادند (۱/۲٪ و ۰/۳٪) (احمدی و میرزا، ۱۳۷۸).

در طرحی با هدف بررسی تأثیر ارتفاع منطقه و مرحله رشد روی ترکیب‌های فرار گونه *S. officinalis* در بوسنی و هرزگوین، گیاه مریم‌گلی از دو منطقه با ارتفاعات مختلف (۱۱۰ و ۴۰ متر) و در چهار مرحله رشدی مختلف جمع‌آوری شده بود. مراحل رشدی عبارت بودند از: دوره رویشی (برگها و ساقه‌ها، ژانویه ۲۰۰۳)، قبل از

- احمدی، ل. و میرزا، م.، ۱۳۷۸. بررسی تأثیر مراحل مختلف رشد گیاه مریم‌گلی دارویی در تولید اسانس و ترکیب‌های شیمیایی آن. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۴: ۵۲-۳۳.
- جایمند، ک. رضایی، م.ب. و نبی، ع.ر.، ۱۳۷۹. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس دو رقم (کولیتوار) از نعنای فلفلی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطرایران، ۶: ۲۶-۱۳.
- رسام، ق.ع. و سفیدکن، ف.، ۱۳۸۴. بررسی و مقایسه کمی و کیفی اسانس نعنای فلفلی منطقه شیروان با سایر مناطق کشت. مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد، ۷-۵ مرداد: ۴۴۳.
- زرگری، ع.، ۱۳۷۶ الف. گیاهان دارویی. جلد چهارم، چاپ ششم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۹۲۳ صفحه.
- زرگری، ع.، ۱۳۷۶ ب. گیاهان دارویی. جلد دوم، چاپ چهارم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۹۴۲ صفحه.
- زمان، س. و نقاشی کسورا، ف.، ۱۳۷۰. گیاهان دارویی. ترجمه، انتشارات ققنوس، تهران، ۲۳۳ صفحه.
- شریفی عاشورآبادی، ا.، متین، ا.؛ لباسچی، م.ح.، رضایی، م.ب. و عباس‌زاده، ب.، ۱۳۸۴. تأثیر کاهش مصرف کود نیتروژنی بر عملکرد مقدار اسانس گیاه دارویی مریم‌گلی (*Salvia officinalis*). مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد، ۷-۵ مرداد: ۲۹۱.
- میرحیدر، ح.، ۱۳۷۵. معارف گیاهی: کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماری‌ها. جلد دوم، چاپ دوم، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، تهران، ۵۱۴ صفحه.
- نیکخواه، ف.، ۱۳۸۷. اثر زمان برداشت و استخراج بر کمیت و کیفیت اسانس سه گونه آویشن (*T. pubescens*, *T. vulgaris*، *Thymus daenensis*)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج.
- نجف‌پور نوایی، م.، ۱۳۸۰. بررسی اثر کودهای شیمیایی نیتروژنه و فسفره در میزان بذردهی گیاه *Salvia officinalis*. چکیده مقالات همایش ملی گیاهان دارویی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۲۶-۲۴ بهمن: ۲۷۸.
- یزدانی، د.، حجاب، ف. و جمشیدی، ا.ح.، ۱۳۸۰. مقایسه میزان ماده متول موجود در نعنای فلفلی کاشته شده در مناطق مختلف کشور. چکیده مقالات همایش ملی گیاهان دارویی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۲۶-۲۴ بهمن: ۲۹۰.
- Aflatuni, A., Heikkinen, K., Tomperi, P., Jalonen, J. and Laine, K., 2000. Variation in the extract composition of Mint different origin cultivated in Finland. *Journal of Essential Oil Research*, 12(4): 462-466.
- Atal, C.K. and Kapur, B.M., 1982. Cultivation and utilization of medicinal plants. Regional Research Laboratory, Jammu-Tawi, India, 763p.
- Couladis, M., Tzakou, O., Mimica Dukic, N., Jancic, R. and Stojanovic, D., 2002. Essential oil of *Salvia officinalis* L. from Serbia and Montenegro. *Flavour and Fragrance Journal*, 17(1): 119-126.
- Clark, G.S., 1998. An aroma chemical profile, *Menthol. Perfumer and Flavorist*, 23(5): 33-46.
- Maric, S., Maksimovic, M. and Milos, M., 2006. The impact of the locality altitudes and stages of development on the volatile constituents of *Salvia officinalis* L. from Bosnia and Herzegovina. *Journal of Essential Oil Research*, 18(2): 178-180.

## Effect of harvesting time on essential oils content and composition of *Salvia officinalis* L. and *Mentha piperita* L. in Khuzestan province

M. Mirza<sup>1\*</sup>, F. Ghoraishi<sup>2</sup> and A. bahadori<sup>3</sup>

1\*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, E-mail: mirza@rifr.ac.ir

2- M.Sc. student of Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran

3- Imam Khomeini Cultivation & Industry of Sugarcane Development Plan, Shushtar, Iran

Received: February 2010

Revised: May 2010

Accepted: May 2010

### Abstract

In this research, the effect of different harvesting stages on essential oils content and composition of *Mentha piperita* L. and *Salvia officinalis* L. was studied. The rhizome of *Mentha piperita* was planted at 5 cm soil depth in the field of "Jangalkar Ferdos Company", 2008. The salvia seeds were received from Isfahan research center. Their seedlings were transplanted on the furrows of the main field. The experimental design was randomized complete blocks and the treatments included early, full and after flowering stages. The experiment included six treatments and three replications in a total of 18 experimental units. After drying the samples in room air condition and removing all woody parts, essential oils of both species were obtained by water-distillation method in three replications and then analyzed by GC & GC/MS. According to the results obtained from analysis of variance, the effect of different harvesting stages on oil yield of *Mentha piperita* ( $P < 0.05$ ) and *Salvia officinalis* ( $P < 0.01$ ) was significant. Comparison of treatment means showed that the highest percentage of essential oil (2/8%) was recorded in full flowering stage of *M. piperita* while *S. officinalis* had the highest percentage of essential oil in early flowering stage (3%), with a significant difference in comparison to the other stages. Analysis and Identification of essential oils components showed that the major constituents of essential oil in *S. officinalis* were  $\alpha$ -thujene (20/8%, 27/1%, 35/9%) camphor (29/2%, 14/6%, 17/2%) and  $\beta$ -thujene (15/1%, 14/6%, 4/1%) in early, full and after flowering stages respectively. The major constituents of essential oils in *M. piperita* at early, full and after flowering stages were menthol (27/7%, 26/9%, 27/0%), menthon (37/0%, 21/9%, 17/2%), and menthofuran (16/0%, 22/0%, 25/3%).

**Key words:** *Mentha piperita* L., menthone, menthol, *Salvia officinalis* L., essential oil, harvesting time.