



به زراعی کشاورزی

دوره ۱۷ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۴
صفحه‌های ۱۱۰۹-۱۱۰۱

ارزیابی کمی و کیفی اسانس برخی ارقام اصلاح‌شده بابونه، بادرشبی و رازیانه در شرایط اقلیمی شهرکرد

کرامتاله سعیدی^{۱*}، فروه‌السادات سیدی^۲ و محمود کیانی^۳

۱. استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران
۳. دکتری علوم باغبانی، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۲۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۱۱/۱۲

چکیده

به منظور ارزیابی کمیت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی بابونه رقم 'بودگلد'، بادرشبی رقم 'SZK1' و رازیانه رقم 'شورک شاری' در شرایط اقلیمی شهرکرد، آزمایشی در در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد در اوایل فروردین ۱۳۹۳ انجام گرفت. نمونه‌های گل بابونه و پیکر رویشی بادرشبی در مرحله گلدهی کامل و میوه‌های رازیانه در مرحله واکسی و رسیدن کامل برداشت شدند. نمونه‌ها به وسیله کلونجر و به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری و ترکیبات اسانس توسط دستگاه GC و GC-MS آنالیز شدند. مقدار اسانس بابونه، بادرشبی، رازیانه (واکسی) و رازیانه (بالغ) به ترتیب ۰/۶۹، ۰/۳۵، ۴/۹ و ۴/۴ درصد بود. عمده‌ترین ترکیبات اسانس بابونه آلفا-بیسابولول اکسید A (۴۳/۵۷ درصد)، بتا-فارنسن (۲۴/۰۹ درصد) و آلفا-بیسابولول اکسید B (۱۰/۳۴ درصد) بودند. ژرانیل استات (۲۷/۲۹ درصد)، ژرانیل (۲۴/۶۷ درصد)، نرال (۲۰/۹۳ درصد) و ژرانیول (۱۸/۵۴ درصد) مهم‌ترین ترکیبات اسانس در پیکر رویشی بادرشبی بودند. عمده‌ترین ترکیب اسانس در میوه رازیانه در مرحله واکسی و رسیدن کامل ترانس-آنتول بود، اما مقدار این ترکیب در مرحله رسیدن کامل (۸۴/۹۶ درصد) نسبت به مرحله واکسی (۸۱/۶ درصد) بیشتر بود. به طور کلی، بابونه، بادرشبی و رازیانه، کمیت و کیفیت اسانس مطلوبی در شرایط اقلیمی شهرکرد داشتند.

کلیدواژه‌ها: آنتول، بیسابولول اکسید، ژرانیل، ژرانیل استات، گیاه دارویی.

۱. مقدمه

فاکتورهای محیطی بر تنظیم تولید متابولیت‌های ثانویه در گیاهان مؤثرند. نیاز به کنترل سنتز ناشی از این واقعیت است که گیاهان برای بقا باید قادر به تنظیم تولید متابولیت‌ها با توجه به تغییر عوامل محیطی باشند. محصول یک گیاه دارویی از نظر اقتصادی زمانی به صرفه است که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویه آن به حد مطلوب رسیده باشد. مواد مؤثره اگرچه با هدایت فرایندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند، تولید آن‌ها به‌طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. عوامل محیطی سبب تغییراتی در رشد، مقدار و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی می‌شود. عوامل محیطی محل رویش گیاهان دارویی بر مقدار کلی و عناصر تشکیل‌دهنده مواد مؤثره تأثیر می‌گذارند. تأثیر اوضاع زیست‌محیطی بر گیاهان مختلف متفاوت است و همواره باید با تحقیقات مناسب، تأثیر عوامل مذکور بر مواد مؤثره گیاهان دارویی را بررسی کرد [۱].

بابونه آلمانی^۱ گیاهی علفی، یکساله و متعلق به تیره کاسنی است. بابونه معرق، مقوی معده، بادشکن، اشتهاآور، هضم‌کننده غذا، صفرابر، قاعده‌آور و التیام‌دهنده است [۳]. مقدار اسانس و کامازولن^۲ بابونه رقم 'بودگلد'^۳ در شرایط اقلیمی مشهد، در سه مرحله برداشت بررسی شد و درصد اسانس و کامازولن به ترتیب ۰/۷۱۳-۰/۷۷۷ و ۱۰/۱۲-۱۳/۳۱ درصد [۸] و مقدار اسانس و کامازولن رقم 'بودگلد' در شرایط اقلیمی خوزستان نیز ۰/۵ و ۳ درصد بود [۱۰]. در شرایط آب‌وهوایی مشهد، مهم‌ترین ترکیب اسانس بابونه رقم 'بودگلد'، آلفا بیسابول اکسید^۴ A (۵۳/۴۵ درصد) بود [۲۱].

بادرشنی^۵ از گیاهان دارویی ارزشمند متعلق به تیره نعناعیان است. پراکندگی این گیاه در بعضی از نواحی جنوبی اروپا، جزیره سیسیل، مولداوی و جنوب غرب آسیا نظیر ایران است [۷، ۴]. ساقه، برگ و گل بادرشنی معطر و دارای اسانس است. سیترال^۶ و ژرانیل استات^۷ از مهم‌ترین ترکیبات اسانس این گیاه‌اند. مواد مؤثره این گیاه آرام‌بخش و اشتهاآور بوده و اسانس آن دارای خاصیت ضدباکتریایی است و برای مداوای دل‌درد و نفخ شکم به‌کار می‌رود و همچنین در صنایع غذایی، نوشابه‌سازی و صنایع بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد [۲]. مهم‌ترین ترکیبات اسانس این گیاه در مناطق تهران و خوی، ژرانبول^۸، ژرانیل^۹ و ژرانیل استات مشاهده شد [۲۵، ۲۰].

رازینانه^{۱۰} گیاهی دارویی متعلق به تیره چتریان است. میوه‌های رازینانه مقدار زیادی اسانس دارند. بذور و اسانس رازینانه به‌عنوان طعم‌دهنده مواد غذایی کاربرد دارد و در محصولات دارویی و آرایشی - بهداشتی نیز از آن استفاده می‌شود [۱۷]. مهم‌ترین ترکیبات اسانس میوه‌های رازینانه در مطالعات مختلف فنکون^{۱۱}، متیل کایوکول^{۱۲} و ترانس آنتول^{۱۳} مشاهده شد [۱۹، ۱۸، ۱۲]. در تحقیقی در شرایط اقلیمی تهران، مقدار اسانس رازینانه رقم 'شورک شاری'^{۱۴} ۵/۲ درصد بود. همچنین مهم‌ترین ترکیبات اسانس این رقم ترانس آنتول، فنکون و متیل کایوکول گزارش شد [۲۲]. مقدار اسانس تحت تأثیر فاکتورهای زیادی از جمله زمان برداشت و شرایط اقلیمی است. مرحله بلوغ، یک فاکتور مهم اثرگذار بر کمیت و کیفیت اسانس در برخی از گیاهان

5. *Dracocephalum moldavica* L.

6. Citral

7. Geranyl acetate

8. Geraniol

9. Geranial

10. *Foeniculum vulgare* Mill.

11. Fenchone

12. Methyl chavicol

13. Anethole

14. Soroksari

1. *Matricaria chamomilla* L.

2. Chamazulene

3. Bodegold

4. α -Bisabolol oxide

نظیر تیره چتریان است. برداشت یا تأخیر بذور در گیاهان این تیره به دلیل ریزش بذرها مناسب نیست، همچنین برداشت زودهنگام به دلیل وجود میوه‌های نارس سبب کاهش عملکرد می‌شود [۱۲]. در مطالعه‌ای در ترکیه، طی بررسی تأثیر مراحل مختلف رشدی میوه رازیانه بر ترکیبات اسانس آن، بیشترین مقدار ترانس آنتول به‌عنوان مهم‌ترین ترکیب اسانس در مرحله بلوغ کامل بذرها رازیانه بود [۲۴]. در پژوهشی اثر سه مرحله برداشت بذر رازیانه رقم 'شورک شاری' شامل خمیری، واکسی و رسیدن کامل بر کمیت و کیفیت اسانس در اقلیم تهران بررسی شد و بیشترین مقدار اسانس در مرحله واکسی و بیشترین مقدار آنتول به‌عنوان مهم‌ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نیز در مرحله واکسی بود [۵].

با توجه به نیاز صنایع دارویی و آرایشی - بهداشتی به اسانس گیاهان دارویی بابونه، بادرشی و رازیانه، این مطالعه بر روی سه رقم اصلاح شده از این گیاهان در شرایط آب‌وهوایی شهرکرد انجام گرفت تا امکان توسعه کشت و استفاده از این ارقام اصلاح شده در منطقه مذکور و مناطق مشابه آب‌وهوایی فراهم شود. هدف از اجرای پژوهش حاضر، تعیین کمیت و شناسایی ترکیبات اسانس برخی ارقام اصلاح شده بابونه، بادرشی و رازیانه که از ارقام تجاری و مورد کشت در نقاط مختلف دنیا هستند در شرایط آب‌وهوایی شهرکرد بود.

۲. مواد و روش‌ها

در آزمایش حاضر، پس از شخم زدن و آماده‌سازی زمین در فصل پاییز، بذور بابون رقم 'بودگلد'، بادرشی رقم 'SZK1' و رازیانه رقم 'شورک شاری' که از شرکت دارویی زردبند تهیه شده بودند، در کرت‌هایی به مساحت ۳۰ متر مربع، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد در اوایل فروردین ۱۳۹۳ کشت شدند. برای کاشت بابونه در

هر کرت ردیف‌هایی به فواصل ۲۵ سانتی‌متر از یکدیگر ایجاد شد، به طوری که در هر کرت ۲۴ ردیف به طول ۵ متر حاصل شد. ۹ گرم بذر که کاملاً با ماسه بادی مخلوط شده بود، در هر کرت به طور سطحی بر روی ردیف‌هایی که آماده شده بود، کشت شد. بذور بادرشی در ۱۲ خط کشت به فاصله ۵۰ و فاصله دو بوته ۳۰ سانتی‌متر کشت شد. به ازای هر متر روی ردیف، ۱ گرم بذر استفاده شد. گیاهان در مرحله چهاربرگی برای رسیدن به فاصله مطلوب کاشت روی ردیف تنک شدند. بذور رازیانه در ردیف‌هایی به فاصله ۴۰ سانتی‌متر کشت شدند. پس از سبز شدن بذور، گیاهان برای رسیدن به فاصله مطلوب روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر تنک شدند. در طول مرحله رشد، کلیه مراقبت‌های لازم شامل وجین، آبیاری و ... برای همه کرت‌های آزمایشی به عمل آمد. گل‌های بابونه و همچنین اندام هوایی بادرشی در مرحله گلدهی کامل برداشت و در سایه خشک شدند. میوه‌های رازیانه در دو مرحله واکسی و رسیدن کامل از گیاه بعد از خشک شدن چترها در سایه، با غربال جدا شده و برای اسانس‌گیری آماده شدند. مشخصات آب‌وهوایی و خاک منطقه کشت در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است.

برای اسانس‌گیری، ۵۰ گرم از هر کدام از نمونه‌های گیاهی آسیاب شده برداشت شد؛ سپس اسانس‌گیری با روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه اسانس‌گیر^۱ به مدت سه ساعت برای بادرشی و چهار ساعت برای بابونه و رازیانه انجام گرفت [۱۶]. درصد اسانس به صورت وزنی/ وزنی تعیین شد. نمونه‌ها با استفاده از سولفات سدیم خشک‌آوری شدند. و تا زمان آنالیز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. جداسازی و شناسایی ترکیبات اسانس با استفاده از دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) انجام گرفت.

1. Clevenger

جدول ۱. برخی مشخصات آب‌وهوایی شهرکرد در فصل زراعی کشت (۱۳۹۳، سایت هواشناسی چهارمحال و بختیاری)

ماه	دما (°C)		رطوبت (%)		مجموع بارندگی ماهیانه (mm)
	حداکثر مطلق	حداقل مطلق	میانگین	میانگین حداقل	
فروردین	۲۴/۵	-۶/۴	۸/۶	۲۴	۴۱/۹
اردیبهشت	۲۷/۲	-۰/۷	۱۳/۶	۲۳	۱۶/۴
خرداد	۳۴/۴	۰/۴	۱۷/۷	۱۱	۰/۱
تیر	۳۵/۸	۸/۶	۲۳/۲	۱۰	۰
مرداد	۳۷	۹	۲۳/۱	۱۰	۰
شهریور	۳۲/۲	۴	۱۸/۸	۱۰	۰

جدول ۲. برخی مشخصات خاک مزرعه تحت کشت

بافت خاک	شوری خاک (dS.m ⁻¹)	اسیدیته خاک	نیتروژن (%)	پتاسیم (mg.kg ⁻¹)	فسفر (mg.kg ⁻¹)
سیلت لوم	۰/۲۱	۷/۹۶	۰/۰۴۲	۳۳۰	۱۲/۹

جریان گاز حامل ۱ میلی‌لیتر در دقیقه و انرژی یونیزاسیون در طیف‌سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت بود. درجه حرارت محفظه تزریق ۲۶۰ و دمای ترانسفر لاین ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس با استفاده از زمان بازداری ترکیب‌ها، اندیس بازداری طیف جرمی و مقایسه این پارامترها با ترکیب‌های استاندارد یا اطلاعات موجود در کتابخانه شناسایی شدند [۲۳، ۱۱].

۳. نتایج و بحث

مقدار اسانس و ترکیبات اسانس بابونه رقم 'بودگلد' در جدول ۳ ارائه شده است. مقدار اسانس این گیاه در شرایط اقلیمی شهرکرد ۰/۶۹ درصد بود. براساس نتایج آنالیز اسانس، با استفاده از GC و GC/MS هفت ترکیب اصلی

کروماتوگراف گازی مدل Agilent 7890N (USA) مجهز به دتکتور FID (یونیزاسیون شعله هیدروژن)، ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر، و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر بود؛ ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بود؛ گاز حامل هلیوم و سرعت جریان گاز حامل ۱ میلی‌لیتر در دقیقه بود. برنامه حرارتی ۴۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۳ درجه سانتی‌گراد در دقیقه و دمای محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد بود. کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی مدل Agilent 5975C، با سیستم تله یونی و ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بود. برنامه حرارتی ۴۰ تا ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۴ درجه سانتی‌گراد در دقیقه بود. گاز حامل هلیوم، سرعت

ارزیابی کمی و کیفی اسانس برخی ارقام اصلاح شدهٔ بابونه، بادرشبی و رازیانه در شرایط اقلیمی شهرکرد

در اسانس بابونه شناسایی شد که در مجموع این هفت ترکیب ۹۱/۱۲ درصد اسانس بابونه رقم 'بودگلد' را در شرایط اقلیمی شهرکرد تشکیل دادند. عمده ترین ترکیبات اسانس بابونه در این تحقیق، آلفا-بیسابیلول اکسید A (۴۳/۵۷ درصد)، بتا-فارنسن^۱ (۲۴/۰۹ درصد)، آلفا-بیسابیلول اکسید B (۱۰/۳۴ درصد) و کامازولن (۵/۰۵ درصد) بودند. اصلی ترین ترکیبات اسانس بابونه، سزکوئی ترین ها بودند که با سایر گزارش های ترکیبات اسانس بابونه همخوانی دارد. در مورد ترکیبات اسانس بابونه، مهم ترین ترکیبات اسانس آن آلفا-بیسابیلول اکسید A

(۴۱-۵۷ درصد)، آلفا-بیسابیلول اکسید B (۱-۱۵ درصد)، کامازولن و بتا-فارنسن (۳-۱۱ درصد) بود [۱۴، ۱۵]. مهم ترین ترکیب اسانس بابونه رقم 'بودگلد' آلفا-بیسابیلول اکسید A (۵۳/۴۵ درصد) بود [۲۱]. نتایج این مطالعه، به لحاظ نوع ترکیبات اسانس با مطالعاتی که در مشهد و جنوب ایتالیا انجام گرفت مشابهت دارد، اگرچه از نظر مقدار ترکیبات اسانس در این مطالعه با پژوهش های دیگر تفاوت هایی وجود دارد که این تفاوت ها شاید ناشی از تفاوت وضعیت آب و هوایی مناطق کشت باشد.

جدول ۳. بازده و ترکیبات اسانس بابونه رقم 'بودگلد' در شرایط اقلیم شهرکرد

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	مقدار ترکیب (%)	شاخص بازداری
۱	بتا-فارنسن	۲۴/۰۹	۱۴۵۴
۲	جرماکرن D (Germacrene D)	۴/۵۶	۱۴۸۳
۳	بیسیکلوجرماکرن (Bicyclogermacrene)	۱/۳۶	۱۴۹۷
۴	اسپاتولنول (Spathulenol)	۲/۱۵	۱۵۸۱
۵	آلفا-بیسابیلول اکسید B	۱۰/۳۴	۱۶۵۹
۶	کامازولن	۵/۰۵	۱۷۳۸
۷	آلفا-بیسابیلول اکسید A	۴۳/۵۷	۱۷۵۵
بازده اسانس		۰/۶۹	
مقدار کل اجزای شناسایی شده		۹۱/۱۲	

بادرشبی رقم 'SZK1' از دیگر گیاهان دارویی بررسی شده در این تحقیق بوده است. مقدار اسانس آن ۰/۳۵ درصد بود. مهم ترین ترکیبات اسانس بادرشبی در شرایط اقلیمی شهرکرد ژرانیل استات (۲۷/۲۹ درصد)، ژرانیال (۲۴/۶۷ درصد)، نرال^۲ (۲۰/۹۳ درصد) و ژرانیول (۱۸/۵۴ درصد) بودند که در مجموع ۹۷/۱۴ درصد از

ترکیبات اسانس را شامل شدند. سایر ترکیبات اسانس آن نریل استات^۳، ترانس وربنول^۴، نرول^۵ و لینالول^۶ بودند (جدول ۴). مهم ترین ترکیبات اسانس این گیاه در مطالعات صورت گرفته در برخی مناطق ایران ژرانیول، ژرانیال و

3. Neryl acetate
4. Trans-Verbenol
5. Nerol
6. Linalool

1. β -Farnesene
2. Neral

ژرانیل استات بود که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد، اگرچه تفاوت‌هایی در کمیت این ترکیبات در مقایسه با دیگر مطالعات وجود دارد که ممکن است ناشی از تفاوت آب‌وهوای مناطق کشت و اعمال فعالیت‌های مدیریتی متفاوت در مزرعه نظیر تاریخ کاشت و تیمارهای تغذیه‌ای آنها باشد [۲۰، ۱۷].

در این تحقیق، مقدار و ترکیبات اسانس رازیانه رقم 'شورک شاری' که در دو مرحله واکسی شدن بذرها و رسیدن کامل برداشت شد، مقایسه شدند. مقدار اسانس رازیانه در مرحله واکسی ۴/۹ و در مرحله رسیدن کامل بذور ۴/۴ درصد بود. مقدار اسانس در گیاهان دارویی متأثر از زمان برداشت اندام گیاهی است [۱]. در تیره چتریان، مرحله بلوغ، عاملی مهم و اثرگذار بر کمیت و کیفیت اسانس است. برداشت با تأخیر در گیاهان این تیره به دلیل

ریزش بذرها مناسب نیست. همچنین برداشت زودهنگام به دلیل وجود میوه‌های نارس سبب کاهش عملکرد می‌شود [۱۲]. تولید اسانس در میوه رازیانه متأثر از مرحله برداشت بود. مقدار اسانس در بذور رازیانه با بلوغ و رسیدن میوه کاهش می‌یابد که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد [۲۴، ۶]. اسانس در گیاهان تیره چتریان در مجاری روغنی بذر که ویتا^۱ نام دارد ذخیره می‌شوند، این مجاری در مراحل اولیه نمو میوه‌ها زیادند. تعداد مجاری روغنی در میوه‌های نابالغ زیاد است؛ بنابراین مقدار اسانس در این گیاهان در مراحل نابالغ بذور بیشتر است. مقدار اسانس با رسیدن بذور به دلیل تجمع فراورده‌های فتوسنتزی در آندوسپرم کاهش می‌یابد [۱۳].

جدول ۴. بازده و ترکیبات اسانس بادرشبی رقم 'SZK1' در شرایط اقلیم شهرکرد

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	مقدار ترکیب (%)	شاخص بازداری
۱	لینالول	۰/۸	۱۰۹۸
۲	ترانس-وربنول	۱/۰۵	۱۱۴۵
۳	نرول	۰/۷۹	۱۲۳۰
۴	نرال	۲۰/۹۳	۱۲۴۳
۵	ژرانیول	۱۸/۵۴	۱۲۵۷
۶	ژرانیال	۲۴/۶۷	۱۲۶۹
۷	نریل استات	۳/۰۷	۱۳۶۱
۸	ژرانیل استات	۲۷/۲۹	۱۳۸۲
بازده اسانس			۰/۳۵
مقدار کل اجزای شناسایی شده			۹۷/۱۴

1. Vitae

ارزیابی کمی و کیفی اسانس برخی ارقام اصلاح شده بایونه، بادرشبی و رازیانه در شرایط اقلیمی شهرکرد

جدول ۵. بازده و ترکیبات اسانس رازیانه رقم 'شورک شاری' در دو مرحله برداشت در شرایط اقلیم شهرکرد

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	واکسی		شاخص بازداری
		بالغ	مقدار ترکیب (%)	
۱	آلفا-پینن (α -Pinene)	۰/۳۷	۰/۳۳	۹۳۹
۲	بتا-میرسن (β -Myrcene)	۰/۲۸	-	۹۸۲
۳	آلفا-فلاندرن (α -Phellanderen)	۰/۲۸	-	۱۰۰۷
۴	لیمونن	۴/۵۱	۴	۱۰۳۱
۵	ترانس-بتا-اسیمن (<i>trans</i> - β -Ocimene)	۰/۷۳	۰/۶۱	۱۰۳۹
۶	گاما-تریپنین (γ -Terpenene)	۰/۲	-	۱۰۶۲
۷	فنکون	۵/۵۸	۵/۰۱	۱۰۹۱
۸	کامفور (Camphor)	۰/۱۷	-	۱۱۵۱
۹	متیل کایکول	۴/۳	۴/۱۳	۱۱۹۹
۱۰	فنچیل استات (Fenchyl acetate)	۰/۲۱	-	۱۲۳۵
۱۱	ترانس-آنتول	۸۱/۶	۸۴/۹۶	۱۲۹۵
۱۲	جرماکرن D	۰/۴۷	۰/۳۹	۱۴۸۳
بازده اسانس		۴/۹	۴/۴	
مقدار کل اجزای شناسایی شده		۹۸/۷	۹۹/۴۳	

به طوری که مقدار آنتول و فنکون در مرحله واکسی ۵۶/۴ و ۲۴/۷ درصد بود. مقدار این دو ترکیب اصلی اسانس رازیانه در مرحله رسیدن کامل به ترتیب ۶۵/۳ و ۲۳/۲ درصد بود [۱۲، ۱۹]. مهم ترین ترکیب اسانس بذر رازیانه رقم 'شورک شاری' در مرحله بلوغ در شرایط اقلیمی تهران، ترانس آنتول و به میزان ۶۷ درصد بود [۲۲]؛ در حالی که در مطالعه حاضر، مقدار این ترکیب ارزشمند دارویی ۸۴/۹۶ درصد گزارش شد که بیانگر ارزشمند بودن کشت رازیانه در منطقه مذکور است.

بیشترین مقدار ترانس آنتول (۸۷/۸۵ درصد) به عنوان مهم ترین ترکیب اسانس در مرحله بلوغ کامل بذرهایی رازیانه حاصل شد [۲۴]. مقدار آنتول اسانس رازیانه در مرحله رسیدن کامل بیشتر از مرحله واکسی بود [۶]، اما

در مرحله واکسی بذور ۱۲ ترکیب از اسانس شناسایی شدند، در حالی که تعداد ترکیبات اسانس در مرحله رسیدن بذرها هفت ترکیب بود. مهم ترین ترکیب اسانس در هر دو مرحله برداشت بذرها، ترانس آنتول بود؛ اما مقدار این ماده در مرحله رسیدن کامل بذرها (۸۴/۹۶ درصد) نسبت به مرحله واکسی بودن (۸۱/۶ درصد) بذور بیشتر بود. سایر ترکیبات مهم اسانس در مرحله واکسی و رسیدن بذور، فنکون، لیمونن^۱ و متیل کایکول بودند (جدول ۵). نتایج این مطالعه به لحاظ مهم ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس در بذور رازیانه با مطالعات گذشته در مجارستان که در آنها مهم ترین ترکیبات اسانس رازیانه در مرحله واکسی و رسیدن کامل آنتول و فنکون بودند همخوانی دارد؛

1. Limonene

به زراعی کشاورزی

رقم شوروک شاری (*Foeniculum vulgare* Mill. cv.) Soroksari). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

۶. شاه‌حسینی ر، دولتی م، سفیدکن ف و عزیزی ع (۱۳۹۱) تأثیر مرحله برداشت میوه بر مقدار و ترکیب اصلی در اسانس رازیانه (*Foeniculum vulgare*) بومی همدان. فناوری تولیدات گیاهی. ۱۲(۲): ۹-۱.

۷. شریعت ص (۱۳۸۹) تکثیر و پرورش گیاهان دارویی. انتشارات مانی، تهران. ۴۲۲ ص.

۸. عزیزی م (۱۳۸۵) مطالعه چهار رقم بابونه اصلاح‌شده در شرایط آب‌وهوایی ایران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲(۴): ۳۹۶-۳۸۶.

۹. مکی‌زاده تفتی م و فرهودی ر (۱۳۹۱) تأثیر تنش خشکی بر رشد و نمو، عملکرد، میزان اسانس و درصد کامازولن گیاه دارویی سه رقم بابونه (*Matricaria recutata*) در شرایط خوزستان. پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۰(۴): ۷۴۳-۷۳۵.

10. Adams RP (2001) Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography. Quadrupole Mass Spectroscopy. Allured Publication Corp, USA. 456 p.

11. Bernath J, Nemeth E, Kattaa A and Hethelyi E (1996) Morphological and chemical evaluation of fennel (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare* Mill.) populations of different origin. Essential Oil Research. 8: 247-253.

12. Bernath J and Mihalik E (2001) Regularities of the essential oil accumulation in developing fruits of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) and its histological background. International World Conference on Medicinal and Aromatic Plants, Budapest, Hungary. Pp. 8-11.

بیشترین مقدار آنتول به‌عنوان مهم‌ترین ترکیب تشکیل‌دهنده اسانس در مرحله واکسی‌گزارش شد، اگرچه تفاوت اندکی در مقدار آنتول با مرحله رسیدن کامل داشت [۵]. مقدار و ترکیبات اسانس به‌طور بارزی وابسته به شرایط اقلیمی است. تفاوت در ترکیبات اسانس یک گونه دارویی در نواحی مختلف، ناشی از تفاوت وضعیت آب‌وهوا و به‌ویژه محل، شرایط کشت و برداشت و شرایط اندازه‌گیری و سنجش آن است [۱].

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، هر سه گیاه دارویی در شرایط اقلیمی شهرکرد شرایط مناسبی به‌لحاظ کمیت و کیفیت مواد مؤثره داشتند و به‌ویژه کشت رازیانه رقم 'شورک شاری' به دلیل داشتن مقدار زیاد آنتول می‌تواند در این منطقه گسترش پیدا کند. همچنین پیشنهاد می‌شود تحقیقات جامع‌تری در زمینه کشت و ارزیابی عملکرد، کمیت و کیفیت اسانس این ارقام در دیگر مناطق کشور برای انتخاب بهترین منطقه یا مناطق صورت گیرد.

منابع

۱. امیدبگی ر (۱۳۸۴) تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۳۴۷ ص.
۲. امیدبگی ر (۱۳۸۴) تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد دوم، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۴۳۸ ص.
۳. امیدبگی ر (۱۳۸۴) تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۳۹۷ ص.
۴. دوازده امامی س و مجنون حسینی ن (۱۳۹۲) زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران، تهران. ۳۰۰ ص.
۵. دولتی م (۱۳۸۹) تأثیر زمان برداشت و مدت اسانس‌گیری بر کمیت و کیفیت اسانس میوه رازیانه

13. Cioanca O, Aprotosoiaie AC, Spac A, Hancianu M and Stanescu UH (2010) Contribution to the study of the pharmaceutical quality of some chamomile commercial samples, Note I. the analysis of the volatile oil. *Farmacia*. 58(3): 308-314.
14. D'Andrea L (2002) Variation of morphology, yield and essential oil components in common chamomile (*Chamomilla recutita*) cultivars grown in southern Italy. *Herbs, Spices and Medicinal Plants*. 9(4): 359-365.
15. Duke JA (2012) Handbook of Medicinal Herbs. 2nd edition. CRC Press, USA. 896 p.
16. European pharmacopoeia (1983) Maisonneuve, SA. Sainte Ruffine. Vol 1. 401 p.
17. Franke R and Schilcher H (2005) Chamomile Industrial Profiles. CRC Press, USA. 280 p.
18. Guillen MD and Manzanos MJ (1994) A contribution to study Spanish wild-growing fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) as a source of flavour compounds. *Chemie, Mikrobiologie, Technologie der Lebensmittel*. 16(5-6): 141-145.
19. Miguel MG, Cruz C, Faleiro L, Simoes MT, Figueiredo AC, Barroso JG and Pedro LG (2010) *Foeniculum vulgare* essential oils: chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities. *Natural Product Communications*. 5(2): 319-328.
20. Omidbaigi R, Borna F, Borna T and Inotai K (2009) Sowing dates affecting on the essential oil content of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) and its constituents. *Essential Oil Bearing Plants*. 12(5): 580-585.
21. Rahmati M, Azizi M, Khayyat MH, Nemati H and Asili J (2011) Yield and oil constituents of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) flowers depending on nitrogen application, plant density and climate conditions. *Essential Oil Bearing Plants*. 14(6): 731-741.
22. Raouffard F and Omidbaigi R (2005) Content and Composition of Essential and Fatty Oil of *Foeniculum Vulgare* cv. Soroksari Cultivated Fruits. *Essential Oil Bearing Plants*. 8(3): 264-267.
23. Shibamoto T (1987) Retention indices in essential oil analysis. In *Capillary Gas chromatography in Essential oil Analysis*, Sandra, P, Bicchi C (eds.). Alfred Heuthig-Verlag: New York, 259- 275.
24. Telci I, Demirtas I and Sahin A (2009) Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruits during stages of maturity. *Industrial Crops and Products*. 30: 126-130.
25. Yousefzadeh S, Modarres-Sanavy SAM, Sefidkon F, Asgarzadeh A, Ghalavand A and Sadat-Asilan K (2013) Effects of Azocompost and urea on the herbage yield and contents and compositions of essential oils from two genotypes of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) in two regions of Iran. *Food Chemistry*. 138(2): 1407-1413.