



DOI: 10.22092/irm.2023.359190

تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۰۹/۳۰
تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۱۱/۲۵

کارایی اسانس گیاهان دارویی و معطر بومی ایران در تهیه داروهای ضد میکروبی

فاطمه عسکری*^۱، فاطمه سفیدکن^۲ و بهاره الهوردی ممقانی^۳

چکیده

بیماری‌های عفونی در انسان ناشی از وجود انواع میکروارگانیسم‌ها شامل قارچ، باکتری یا ویروس است. مقاومت تدریجی باکتری‌ها به داروهای شیمیایی و جهش‌پذیری ویروس‌ها، اهمیت ساخت داروهای جدید را با عملکرد مناسب و کارایی بالا پررنگ‌تر می‌کند. علاوه بر داروهای شیمیایی و سنتزی نوین، استفاده از فراورده‌های گیاهی به‌ویژه اسانس‌های گیاهی می‌تواند برای مقابله با این بیماری‌ها، بسیار سودمند باشد و نقش مکمل و کمک‌کننده را ایفا کند. به این منظور، اثرات زیستی اسانس‌های گیاهان شامل اثرات ضدقارچی، ضدباکتری و ضدویروسی با استفاده از نتایج شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس گیاهان معطر و دارویی بومی و انحصاری ایران و نیز نتایج تحقیقات پیشین در خصوص اثرات دارویی این ترکیب‌ها مرور و بررسی شد. داده‌ها نشان داد، در میان گیاهان دارویی مورد مطالعه، اسانس گونه‌های جنس آویشن، مرزنجوش، نعنا، رزماری، میخک، شمعدانی عطری، دارچین و زیره بیشترین اثرات ضدقارچی را دارند. اثرات ضدباکتری اسانس اسطوخودوس، آویشن، نعنا، دارچین، میخک، اکالیپتوس، مریم‌گلی و درخت‌چای در مطالعات متعدد نیز تأیید شده است. همچنین، گونه‌های مختلف جنس مرزه، دارچین، اسطوخودوس، مریم‌گلی، سیاه‌دانه، ریحان، اکالیپتوس دارای اثرات ضدویروسی هستند. بنابراین، از اسانس‌های گیاهی می‌توان در تولید فراورده‌های ضدقارچی، ضدباکتری و ضدویروسی و تهیه داروهای ضد میکروبی بهره برد.

واژه‌های کلیدی: گیاهان دارویی، ترکیب‌های شیمیایی، اثرات ضدقارچی، اثرات ضدباکتری، اثرات ضدویروسی

Efficiency of medicinal and aromatic plants' essential oil for producing antimicrobial products

F. Askari*¹, F. Sefidkon² and B. Allahverdi-Mamaghani³

Abstract

Infectious diseases are caused in humans by different microorganisms, like fungi, bacteria, and viruses. The importance of making new drugs with suitable performance and high efficiency is inevitable because of the resistance of fungi and bacteria against chemical drugs and the mutability of viruses. In addition to chemical and synthetic drugs, herbal products, especially plant oil, could be helpful, playing a complementary role. For this purpose, the biological effects of plant essential oils, including antifungal, antibacterial, and antiviral effects, were reviewed by identifying chemical compounds of endemic aromatic and medicinal plants and previous studies of the pharmacological effect of these compounds. This survey shows that, among the studied medicinal plants, thyme, marjoram, some mint species, rosemary, clove, geranium, cinnamon, and cumin have the most antifungal effect. The antibacterial effects of lavender, thyme, mint, cinnamon, clove, eucalyptus, sage and tea tree have been confirmed in several studies. Also, lavender, sage, black seed, basil, and eucalyptus show antiviral effects. Therefore, medicinal plants, particularly, plant essential oil could be used to produce antifungal, antibacterial, and antiviral drugs.

Keywords: Antibacterial effect, Antifungal effect, Antivirus effect, Medicinal plants, Chemical compounds

*۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲- استاد پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- دانش‌آموخته دکتری فیزیولوژی گیاهی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

*1- Assistant Professor, Medicinal Plants Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

2- Professor, Medicinal Plants Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Ph. D in Plant physiology, Natural Science faculty, Tabriz University, Tabriz, Iran.



● مقدمه

اسانس‌ها ترکیب‌های آب‌گریز و محلول در حلال‌های غیرقطبی یا کمی قطبی هستند که با استفاده از روش‌های مختلف تقطیر، فشردن گرم و سرد و روش‌های دیگر از اندام‌های مختلف گیاهان معطر استخراج می‌شوند. از نظر شیمیایی، دارای ترکیب‌های هیدروکربن، الکل، آلدئید، استر، کتون و فنل هستند و در صنایع مختلف غذایی، آرایشی-بهداشتی و داروسازی استفاده می‌شوند. مرور منابع نشان می‌دهد، بیشترین مطالعات انجام‌شده در ارتباط با گیاهان خانواده Lamiaceae، Apiaceae و تعدادی از گیاهان ادویه‌ای از جمله زردچوبه، زنجبیل (از خانواده Zingiberaceae)، دارچین، برگ بو (از خانواده Ranunculaceae)، سیاهدانه (از خانواده Lauraceae) و سیر (از خانواده Liliaceae) است. در جدول ۱ ترکیب‌های شناسایی‌شده تعدادی از گیاهان دارویی در مطالعات انجام‌شده توسط پژوهشگران مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور ارائه شده است.

عفونت‌های قارچی از متداول‌ترین بیماری‌های

عفونی در جوامع انسانی هستند (Karpiński, 2020). گونه‌های مختلف قارچ *Aspergillus* در آلوده‌کردن مواد غذایی انسان و دام نقش دارند و قادر به تولید سم آفلاتوکسین هستند (فکور و همکاران، ۱۳۸۶). در فرانسه از هر ۱۰۰ هزار نفر، ۴ نفر به عفونت‌های قارچی آسپرژیلوس مبتلا می‌شوند و میزان مرگ‌ومیر آن حدود ۲۸ درصد است (Dagostino et al., 2019). قارچ‌های *Candida* به صورت همزیست در دستگاه گوارش، بافت‌های مخاطی و پوست انسان و دام وجود دارند، اما مقاومت سیستمیک، یا موضعی، همچنین، تکثیر بی‌رویه آنها منجر به ایجاد بیماری و عفونت‌های مخاطی می‌شود (نائینی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Karpiński, 2020). بر اساس مطالعات آماری، ۲۵ درصد از جمعیت دنیا (در حدود ۱/۷ بلیون نفر) مبتلا به بیماری‌های قارچی پوست، ناخن و مو هستند که توسط گونه‌های قارچ‌های *Trichophyton*، *Microsporum* و *Epidermophyton* ایجاد می‌شود. یکی از مشکلات رایج در درمان بیماری‌های قارچی مقاومت به داروهای شیمیایی است. برای مثال قارچ‌های کاندیدا و آسپرژیلوس مقاوم به داروهای آزول (Azole) همانند، *fluconazole*

voriconazole، *posaconazole* هستند (Karpinski, 2020). باکتری‌ها عامل مهم بسیاری از بیماری‌های عفونی در حوزه سلامت، همچنین از آلوده‌کننده‌های مهم در صنایع غذایی و آرایشی-بهداشتی هستند. به دلیل مقاومت باکتری‌ها به عوامل ضد میکروبی و آنتی‌بیوتیک‌ها و نیز به دلیل جهش‌های فراوان در آنها و ظهور بیماری‌های جدید نیاز به ساخت داروهای مؤثر و جدید است. در این میان گیاهان دارویی به دلیل داشتن ترکیب‌های شیمیایی متنوع به عنوان یک منبع تجدیدپذیر و منحصر به فرد برای شناسایی ترکیب‌های ضدباکتری جدید مطرح هستند (Sakkas & Papadopoulou, 2017). بیماری‌های ویروسی نیز یکی دیگر از مشکلات جوامع بشری هستند و داروهای مؤثر بر ضد ویروس‌ها اندک است. بنابراین، تقاضا برای داروهایی که دارای فعالیت ضد ویروسی مؤثر هستند، افزایش یافته است. اسانس‌های گیاهی دارای اثرات ضد ویروسی مؤثر بر ضد DNA و RNA ویروس‌های مختلف از جمله ویروس هرپس ۱ (HSV1) و ۲ (HSV2) type، پولیو ویروس، ویروس آنفلوآنزا type 3 و سایر ویروس‌ها هستند (Wani et al., 2021).

جدول ۱- ترکیب‌های شیمیایی تعدادی از گیاهان دارویی در مطالعات انجام‌شده در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

نام گونه	ترکیب‌های شیمیایی	منابع
<i>Thymus. carnosus</i> , <i>Th. kotschyanus</i> , <i>Th. persicus</i> , <i>Th. pubescens</i> , <i>Th. serpyllum</i>	کارواکرول، تیمول، گاما ترپینن، پاراسیمن	سفیدکن و عسگری (۱۳۸۱)
<i>Thymus. pubescens</i>	کارواکرول، تیمول، گاما ترپینن، پاراسیمن	عسگری و همکاران (۱۳۸۲)
<i>Thymus. kotschyanus</i>	کارواکرول (۴۶/۷۱-۶۱/۲ درصد)، تیمول (۷/۵-۲۶/۹ درصد)	سفیدکن و بیدگلی (۱۳۸۱)
<i>Thymus. daenensis</i>	تیمول	نعمتی و همکاران (۱۳۹۰)
<i>Thymus pubescens</i>	ترانس کاریوفیلن، کامفور، ژرانیل، ژرانیل استات، لینالول، ۱،۸-سینئول، تیمول، کارواکرول، آلفا-ترپینئول، ژرانئول	عسگری و همکاران (۱۳۹۳)
<i>Thymus spp.</i>	تیمول (۷۳/۲ درصد) در گونه <i>Th. lancifolius</i> ، (۷۶/۶ درصد) در گونه <i>Th. migricus</i> و (۶۶/۴ درصد) در گونه <i>Th. fedtschenkoi</i> ؛ کارواکرول (۴۹/۵ درصد) در گونه <i>Th. kotschyanus</i> و (۸۲/۹ درصد) در گونه <i>Th. daenensis</i> لینالول (۵۰/۹ درصد) در گونه <i>Th. kotschyanus</i> ، آلفا-ترپینئول (۵۲/۷ درصد) در گونه <i>Th. Pubescens</i> ، ژرانئول (۵۳/۷ درصد) در گونه <i>Th. transcaucasicus</i> و (۶۲/۷ درصد) در گونه <i>Th. lancifolius</i> و آلفا-ترپینیل استات (۴۰/۴ درصد) در گونه <i>Th. transcaucasicus</i> و (۵۹/۷ درصد) در گونه <i>Th. Pubescens</i>	میرزا و همکاران (۱۳۹۴)
<i>Thymus eriocalyx</i>	لینالول (۸۲/۳ درصد)، ژرانئول (۷۴/۶ درصد)، تیمول (۵۷/۷ درصد)، ژرانیل استات (۴۹/۶ درصد)	کلوندی و همکاران (۱۳۹۳)

نام گونه	ترکیب‌های شیمیایی	منابع
<i>Mentha pulegium</i>	پولگون (۶۶/۵ درصد) و منتون (۲۴ درصد)	باباخانلو و همکاران (۱۳۷۷)
<i>Mentha piperita</i>	ایزومنتول (۴۱/۵ درصد)، ایزومنتون (۱۷/۵ - ۲۸/۶ درصد)، کارواکرول (۷/۸ - ۱۳/۸ درصد)، بتا-اوسیمین (۸/۴ درصد)	جایمند و همکاران (۱۳۸۱)
<i>Mentha piperita</i>	منتول (۲۶/۹ - ۲۷/۷ درصد)، منتوفوران (۱۶ - ۲۵/۳ درصد)، منتون (۱۷/۳ - ۳۷ درصد) و ۸۱-سینتول (۵/۹ - ۸/۷ درصد)	میرزا و همکاران (۱۳۸۹)
<i>Origanum vulgare</i>	بتا-کارپوفیلین (۲۴/۵ درصد)، ژرماکرن دی (۱۵/۲ درصد)	برازنده (۱۳۸۰)
<i>Origanum vulgare</i>	لینالیل استات (۲۶/۱ درصد) و سابینین (۱۲ درصد)	برازنده (۱۳۸۰)
<i>Lavandula angustifolia</i>	لینالول (۳۵/۳ درصد)، لینالیل استات (۱۳/۴ درصد)	برازنده (۱۳۷۸)
<i>Lavandula spica</i>	لینالول (۳۶/۹ درصد)، ۸۱-سینتول (۱۴/۶ درصد) و بورنتول (۱۱/۵ درصد)	برازنده (۱۳۷۸)
<i>Lavandula vera</i>	لینالول (۳۹/۵ درصد) و لینالیل استات (۳۲/۴ درصد)	برازنده (۱۳۷۸)
<i>Rosmarinus officinalis</i>	ترکیب‌های آلفا-پینین (۳۰/۳ درصد)، ۸۱-سینتول (۱۵/۲ درصد)، تربینین-۱ (۸/۲ درصد)	جایمند و رضایی (۱۳۸۲)
<i>Rosmarinus officinalis</i>	آلفا-پینین (۱۴/۹۴ درصد)، لینالول (۱۴/۸۹ درصد)، پبیریتون (۲۳/۶۵ درصد)	رضایی (۱۳۷۸)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	۸۱-سینتول (۴۸/۶ درصد)، پاراسیمین (۲۱/۳ درصد)	رضایی و همکاران (۱۳۸۰)
<i>Eucalyptus globulus</i>	۸۱-سینتول (۷۴/۸۰ - ۹۲/۷۰ درصد) و آلفا-پینین (۲۰/۲ - ۷/۷۰ درصد)، لیمونین (۲۰/۴ - ۶/۲۰ درصد)	برازنده (۱۳۸۴)
<i>Salvia officinalis</i>	آلفا-توزن (۲۰/۸ - ۳۵/۹ درصد)، کمفور (۱۴/۶ - ۲۹/۲ درصد)، بتا-توزن (۱۵/۱ - ۴/۱ درصد)	میرزا و همکاران (۱۳۸۹)
<i>Cuminum cyminum</i>	کومینیل آلدئید (۲۵/۲ درصد)، پارا-متتا-۱،۴-دی ان-۷-ال (۱۶/۶ درصد)، گاما-تربینین (۱۹ درصد)، پارا-متتا-۱،۳-دی ان-۷-ال (۱۳ درصد)، بتا-پینین (۱۰/۳ درصد)	احمدی (۱۳۷۹)
<i>Carum carvi</i>	کارون (۷۲/۸ درصد)، لیمونین (۲۳/۸ درصد)	احمدی (۱۳۸۰)
<i>Bunium persicum</i>	گاما-تربینین (۴۰ درصد)، کومینیل آلدئید (۱۳/۷ درصد)، لیمونین، ۸۱-سینتول (۱۰/۷ درصد)، تربینین-۷-ال (۱۰/۵ درصد)	باباخانلو و همکاران (۱۳۷۷)
<i>Bunium persicum</i>	پارا-سیمین (۱۷/۱ - ۸ درصد)، گاما-تربینین (۳۹/۷ - ۴۱/۹ درصد)، کومین آلدئید (۱۷/۸ - ۱۴/۸ درصد)، آلفا-تربینین (۷ - ۱۶/۲ - ۰/۵ درصد)	Jahansooz و همکاران (۲۰۱۲)
<i>Ocimum basilicum</i>	متیل کایوکول، ژرانیول، نرول	رجب‌بیگی و همکاران (۱۳۸۵)
<i>Melissa officinalis</i>	سیترونلال (۹/۳ - ۴۳/۸ درصد)، کارپوفیلین اکسید (۶/۵ - ۱۳/۵ درصد)، کارواکرول (۳۱/۸ درصد)	عسکری و سفیدکن (۱۳۸۳)
<i>Laurus nobilis</i>	۸۱-سینتول (۴۴ - ۴۸/۵ درصد)، آلفا-تربینیل استات (۱۲/۵ - ۱۵/۶ درصد)، سابینین (۱۰/۳ - ۹/۵ درصد)	نادری حاجی‌باقرکندی و همکاران (۱۳۹۰)
<i>Juniperus excels</i>	آلفا-پینین، لیمونین، ترانس ورنیول، سیس-ورنیول، ورنون، گاما المن، المول	صالحی‌شانجانی و میرزا (۱۳۸۱)

● یافته‌ها اثرات ضدقارچی



بررسی فعالیت ضدقارچی ۷۲ گیاه از خانواده نعناعیان نشان داده است، اسانس گونه‌های جنس *Clinopodium*، *Lavandula*، *Thymbra*، *Mentha* و *Thymus* دارای بیشترین اثرات ضدقارچی هستند. ترکیب‌های شیمیایی با فعالیت ضدقارچی مؤثر شامل بتا-کاروفیلین، لینالول، لیمونن، بتا-پینن، ۸،۱-سینئول، کارواکرول، آلفا-پینن، پارا-سیمن، گاما-ترپینن و تیمول هستند (Karpinski, 2020). بسیاری از ادویه‌ها از جمله میخک، مرزنجوش، آویشن، دارچین و زیره خواص ضدقارچی بر ضد قارچ‌های بیماری‌زا و مقاوم به آنتی‌بیوتیک دارند. اثرات ضدقارچی سیر،

زنجبیل، ریحان، رازیانه، گشنیز و فلفل سیاه نیز تأیید شده است (Liu et al., 2017). در جدول ۲ اثرات ضدقارچی تعدادی از گیاهان دارویی و ترکیب‌های عمده اسانس آنها ارائه شده است. اسانس آویشن *Thymus vulgaris* (شکل ۱-۱) دارای ترکیب عمده کارواکرول (carvacrol) بازدارنده رشد قارچ‌های *C. albi-cans* و *C. tropicalis* در غلظت $62 \mu\text{g/ml}$ است (Daferera et al., 2003). همچنین، اسانس این گونه دارای ترکیب‌های پارا-سیمن (p-cymene) (۳۶/۵ درصد)، تیمول (thymol) (۳۳ درصد) و ۸،۱-سینئول (1,8-cineole) (۱۱/۳ درصد) است و بر ضد قارچ‌های *Cladospo-* و *Aspergillus. Penicillium rium* به ترتیب در غلظت‌های ۹/۸۵، ۱۹/۱۷ و $20/15 \mu\text{g/ml}$ مؤثر است (Segvi'c Klari'c

جدول ۲- ترکیب‌های شیمیایی و اثرات ضدقارچی تعدادی از گیاهان دارویی

نام گونه	ترکیب‌های شیمیایی	گونه‌های قارچ	منابع
<i>Thymus vulgaris</i>	کارواکرول	<i>Candida albicans</i> <i>C. tropicalis</i>	Daferera et al. (2003)
<i>Thymus vulgaris</i>	پارا-سیمن، تیمول، ۱،۸-سینئول	<i>Aspergillus, Penicillium, Cladosporium</i>	Segvi'c Klari'c et al. (2007)
<i>Thymus pulegiodes</i>	تیمول، کارواکرول	<i>Aspergillus, Candida, dermatophyte</i>	Pinto et al. (2006)
<i>Thymus eriocalyx</i>	تیمول، بتا-فلاندرن، سیس-سایپین هیدروکسید	<i>Aspergillus parasiticus</i>	فکور و همکاران (۱۳۸۶)
<i>Origanum vulgare</i>	تیمول، کارواکرول	<i>C. albicans, Aspergillus niger</i>	Santoyo et al. (2006)
<i>Mentha pulegium</i>	پپریتون، پپرینتون، آلفا-ترپینئول، پولگون	<i>C. albicans, A. niger</i>	Mahboubi & Haghi (2008)
<i>Lavandula angustifolia</i>	لیمونن، سینئول، لینالول، لینالیل استات	<i>C. albicans</i>	D'Auria et al. (2005)
<i>Rosmarinus officinalis</i>	۸،۱-سینئول، آلفا-پینن	<i>C. albicans</i>	Ksouri et al. (2017)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	۸،۱-سینئول، آلفا-پینن، آلفا-فلاندرن	<i>Fusarium</i>	Gakuubi et al. (2017)
<i>Syzygium aromaticum</i>	اوزنول	<i>C. albicans</i>	Schmidt et al. (2007)
<i>Plargonium graveolens</i>	-	<i>C. albicans, C. tropicalis, C. parapsilopsis, C. glabrata, C. riferii</i>	Essid et al. (2017)
<i>Cinnamomum verum</i>	-	<i>C. albicans, C. tropicalis, C. parapsilopsis, C. glabrata, C. riferii</i>	Essid et al. (2017)
<i>Cuminum cyminum</i>	-	<i>C. albicans</i>	Minooeianhaghghi et al. (2017)

از ۷۰ درصد و کارواکرول بیش از ۵۰ درصد در سرشاخه گل دار جمعیت‌های گونه‌های آویشن از ایران گزارش شده است (میرزا و همکاران، ۱۳۹۴). تیمول در اندام هوایی گونه‌های *Th. daenensis*, *Th. kotschyanus*, *Th. vulgaris* و کارواکرول در گونه *Th. kotschyanus* شناسایی شده است (سفیدکن و بیدگلی، ۱۳۸۰). کموتیپ‌های لینالول (linalool) (۸۲/۳ درصد)، ژرانیول (۷۴/۶ درصد)، تیمول (۵۷/۷ درصد) و ژرانیل استات (geranyl acetate) (۴۹/۶ درصد) در اندام هوایی گونه *Th. eriocalyx* وجود دارند (کلوندی و همکاران، ۱۳۹۳).

اسانس مرزنجوش (*Origanum vulgare*) (شکل ۱- B) دارای ترکیب‌های شیمیایی تیمول و کارواکرول (Rodriguez-Garcia et al., 2016) و اثرات ضدقارچی بر ضد *C. albicans* در غلظت ۱/۴۸ mg/ml تا ۱/۷۵ mg/ml و *Aspergillus niger* در غلظت ۲/۷۵ تا ۲/۸۵ mg/ml است (Santoyo et al., 2006). در گونه *O. vulgare* تیمول به میزان ۸۵/۶۰ درصد شناسایی شد (Adams, 2017). در سرشاخه گونه *O. vulgare* از ایران، در یک مطالعه ترکیب‌های بتا-کاریوفیلین (β -caryophyllene) (۲۴/۵ درصد)، ژرماکرن دی (germacrene D) (۱۵/۲ درصد)، ترانس سابینین هیدرات (trans sabinene hydrate) (۹ درصد)، سابینین (۶ درصد) و آلفا-هومولن (α -humulene) (۵/۱ درصد) و در تحقیق دیگری ترکیب‌های لینالیل استات (Linalyl acetate) (۲۶/۱ درصد) و سابینین (۱۲ درصد) شناسایی شده است. (برازنده، ۱۳۸۰ a, b).

خواص ضدقارچی گونه‌های جنس پونه‌سا *Nepeta* در برخی از مطالعات تأیید شده است. گونه *Nepeta crispa* با ترکیب‌های عمده ۸،۱-سینئول (۴۷/۹ درصد) و ایزومرهای نپتالکتون (Nepetalactone) (۲۰/۳ درصد)، دارای اثرات ضدقارچی بر ضد *C. albi*-*Saccharomyces cerevisiae* و *A. niger* است (Sonboli et al., 2004). در گونه *Nepeta schiraziana* ترکیب‌های ۸،۱-سینئول (۳۳/۶۷ درصد)، ژرماکرن دی (Germacrene D) (۱۱/۴۵ درصد)، بتا-کاریوفیلین (۹/۸۸ درصد)، کاریوفیلین اکسید

(Caryophyllene oxide) (۷/۳۴ درصد) شناسایی شد و اثرات ضدقارچی آن بر *A. niger* و *C. albicans* تأیید شد (Sharifi-Rad et al., 2017). در اسانس گونه‌های *Nepeta* از ایران ایزومرهای نپتالکتون در اندام هوایی گونه‌های *N. crassifolia* (۹۲/۶ درصد) (Dabiri & Sefidkon, 2003) و *N. meyeri* (Sefidkon & Shaabani, 2004) و ترکیب‌های بتا کاریوفیلین (۱۷/۴ درصد)، کاریوفیلین اکسید (۲/۳ درصد) در اندام هوایی گونه *N. fissa* (Sefidkon et al., 2002) شناسایی شده است. اسانس پونه معطر (*Mentha pulegium*) (شکل ۱- C) دارای اثر ضدقارچی بر *C. albi*-*cans* با شاخص MIC ۱ μ l/ml و *A. niger* با شاخص ۲۵۰ μ l/ml است. در این گونه ترکیب‌های پیریتون (piperitone) (۳۸ درصد)، پیریتون (piperitenone) (۳۳ درصد)، آلفا-تریپنتول (۴/۷ درصد) و پولگون (pulegone) (۲/۳ درصد) شناسایی شده است (Mahboubi & Haghi, 2008). در گونه *M. pulegium* ترکیب شیمیایی پیریتون به میزان ۷۰ درصد شناسایی شده است (Adams, 2017). در گونه *M. pulegium* از ایران در قسمت‌های هوایی گیاه، ترکیب‌های پولگون (۶۶/۵ درصد) و منتون (menthone) (۲۴ درصد) شناسایی شد (باباخانلو و همکاران، ۱۳۷۷).

اسانس اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia*) با ترکیب‌های لیمنون، سینئول، لینالول و لینالیل استات (Behmanesh et al., 2015) لینالول و لینالیل استات (D'Auria et al., 2005) اثرات ضدقارچی را بر ضد *C. albicans* در غلظت‌های ۱۲۵/۰ درصد و ۲ درصد نشان داد. براساس نتایج یک مطالعه، اسطوخودوس اثرات ضدکاندیدیایی بسیار قوی دارد (نائینی و همکاران، ۱۳۹۰). ترکیب‌های عمده در گونه *L. stoechas* شامل فنچون، کمفور و ۸،۱-سینئول است، اثرات ضدقارچی این گونه بر ضد قارچ‌های *A. niger* و *C. albicans* تأیید شده است (Benabdelkad-er et al., 2011). در مطالعه دیگری اثرات ضدقارچی اسانس این گونه بر ضد گونه‌های مختلف *Candida* با شاخص ۰/۳۲ μ g/ml تا ۵ μ g/ml نشان داده شد (Zuzarte et al.,

2013). در گونه *L. angustifolia* ترکیب‌های لاواندولیل استات (*Lavandulyl acetate*) (از ۲۱/۵۱ تا ۲۹/۲۸ درصد) و لاواندولول (*Lavandulol*) (۷/۵۲ درصد) شناسایی شد (Adams, 2017). در گونه *L. angustifolia* از ایران ترکیب‌های لینالول (۳۵/۳ درصد)، لینالیل استات (۱۳/۴ درصد)، لاواندولیل استات (۱۰/۹ درصد)، ۸،۱-سینئول (۶/۷ درصد) شناسایی شده است (برازنده، ۱۳۷۸). در گونه *L. spica* از ایران ترکیب‌های لینالول (۳۶/۹ درصد)، ۸،۱-سینئول (۱۴/۶ درصد) و بورتئول (borneol) (۱۱/۵ درصد) و در گونه *L. vera* ترکیب‌های لینالول (۳۹/۵ درصد) و لینالیل استات (۳۲/۴ درصد) ترپینن-۴-ال (terpinene-4-ol) (۷/۳ درصد) شناسایی شد (برازنده، ۱۳۷۸).

رشد *C. albicans* توسط اسانس رزماری (*Rosmarinus officinalis*) (شکل ۱- D) دارای ترکیب‌های ۸،۱-سینئول (۳۱/۵۰ درصد) و آلفا-پینین (α -pinene) (۱۸/۳۳ درصد) در غلظت ۲۴ تا ۳۱ μ g/ml به میزان ۸۰ درصد بازداشته شد (Ksouri et al., 2017). بورتئول و وربنون (verbenone) (۱۵/۵۸ درصد) در اسانس رزماری شناسایی شد (Adams, 2017). در سرشاخه گل دار گونه *R. officinalis* از ایران ترکیب‌های آلفا-پینین (۳۰/۳ درصد)، ۸،۱-سینئول (۱۵/۲ درصد)، ترپینن-۱-ال (۸/۲ درصد)، متیل چاویکول (Methyl chavicol) (۷/۵ درصد) و کامفن (camphene) (۶/۲ درصد) شناسایی شد (جایمند و رضایی، ۱۳۸۲). در مطالعه انجام‌شده روی گونه *R. officinalis* ترکیب‌های آلفا-پینین (۱۴/۹۴ درصد)، لینالول (۱۴/۸۹ درصد) و پیریتون (۲۳/۶۵ درصد) در برگ شناسایی شد (رضایی، ۱۳۷۸).

اسانس میخک هندی (*Syzygium aromaticum*) در غلظت ۶/۲ μ g/ml تا ۷/۵ بازدارنده رشد *C. albicans* به میزان ۹۰ درصد است. ترکیب عمده اسانس میخک اوژنول (Eugenol) است (Schmidt et al., 2007). ترکیب اوژنول در برگ گونه *Eugenia caryophyllus* (۹۵ درصد) و در ساقه *Eugenia caryophyllus* (۹۲/۵ درصد) شناسایی



شده است (Adams, 2017).

اسانس گونه *Plargonium gra-veolens* دارای اثرات ضدقارچی بر گونه‌های مختلف *Candida* شامل *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. parapsilopsis*, *C. glabrata* و *C. riferii* با شاخص حداقل غلظت بازدارندگی $250 \mu\text{g/ml}$ تا $1000 \mu\text{g/ml}$ است (Essid et al., 2017). در گونه *P. graveolens* ترکیب‌های سیترونلول (citronellol) ($50/80$ درصد)، سیترونیل فرمات (citronellyl formate) ($12/80$ درصد)، ژرانیل فرمات (Geranyl formate) ($9/65$ درصد) و اودسمول ($14/49$ درصد) شناسایی شد (Adams, 2017).

اسانس یک گونه دارچین (*Cinnamo-mum verum*) (شکل ۱-E) بازدارنده رشد قارچ *Aspergillus flavous* در غلظت 100 ppm و مخمرهای مختلف *Candida* شامل *C. albicans*, *C. parapsilopsis*, *C. glabrata* و *C. riferii*, *C. tropicalis* در غلظت‌های $31/25$ و $62/5 \mu\text{g/ml}$ بود (Essid et al., 2017). در یک مطالعه نشان داده شد، اسانس دارچین *C. zeylanicum* دارای اثرات ضدقارچی مؤثر بر ضد گونه‌های مختلف اسپیرزیلوس است (محمدی و همکاران، ۱۳۸۹). ترکیب‌های عمده اسانس دارچین شامل سینام‌آلدئید (cinamaldehyde)، سینامیل استات (cinamyl acetate) و سینامیل‌الکل (cinamyl alcohol) است (Khasnavis & Pahan, 2012؛ سفیدکن و همکاران، ۱۳۷۷).

اثرات ضدقارچی اسانس زیره سبز (*Cuminum cyminum*) (شکل ۱-F) بر ضد قارچ *C. albicans* با شاخص MIC $3/90$ تا $11/71 \mu\text{g/ml}$ تأیید شد (Minooeianhaghghi et al., 2017). اسانس *C. cyminum* دارای سینام‌آلدئید، سیمین و ترینوئید است (Allahghadri et al., 2010). ترکیب‌های کومین‌آلدئید (*cuminal-dehyde*) ($43/48$ درصد)، بنزیل سینامات (benzyl cinamate) ($4/47$ درصد) در گونه *C. cyminum* شناسایی شده است

(Adams, 2017). در بذر گونه *C. cymi-num cuminy al-* (dehyde) ($25/2$ درصد) پارا-منتا- $1,4$ -دی ان- 7 -ال (*P-mentha-1,4-diene-7-al*) ($16/6$ درصد)، گاما-ترپینن (*terpinene-*) (19 درصد)، پارا-منتا- $1,3$ -دی ان- 7 -ال (*P-mentha-1,3-diene-7-al*) ($10/3$ درصد) شناسایی شد (احمدی، ۱۳۷۹). در بذر گونه زیره سیاه (*Carum carvi*) ترکیب‌های کارون (*car-*) ($72/8$ درصد) و لیمونن (*limonene*) ($23/8$ درصد) شناسایی شد (احمدی، ۱۳۸۰). مطالعات متعددی در زمینه ترکیب شیمیایی اسانس جنس *Bunium* انجام شده است. در اولین مطالعه در بذر گونه زیره کرمان (*Buni-um persicum*) (کومینیل‌آلدئید ($13/7$ درصد)، لیمونن، $8,1$ -سینتول ($10/7$ درصد) و ترپینن- 7 -ال ($10/5$ درصد) شناسایی شد (باباخانو و همکاران، ۱۳۷۷). در مطالعه دیگری جمعیت‌های *B. persicum* از استان‌های سیستان و بلوچستان، اصفهان و کرمان جمع‌آوری شدند. ترکیب‌های عمده اسانس شناسایی شده شامل پارا-سیمین (8 تا $17/1$ درصد)، گاما-ترپینن ($39/7$ تا $41/9$ درصد)، کومین‌آلدئید ($14/8$ تا $17/8$ درصد) و آلفا-ترپینن (7 - $0/5$) تا $16/2$ درصد) بود (Jahansooz et al., 2012).

● اثرات ضدباکتری

در میان ترکیب‌های شیمیایی گیاهان، اسانس‌ها می‌توانند به عنوان ترکیب‌های ضد میکروبی عمل کنند و جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها شوند. این نظریه در تحقیقات متعدد با استفاده از اسانس‌های مختلف تأیید شده است (جدول ۳). جنس اسطوخودوس *Lavandula* دارای ترکیب‌های لینالول (از 20 تا 45 درصد) و لینالیل استات (از 25 تا 46 درصد) است. اسانس گونه *L. angustifolia* (شکل ۱-G) دارای اثرات ضد عفونی‌کننده بر ضد باکتری *Staphylococcus aureus* مقاوم به داروی *methicillin* و گونه *Enterococcus* مقاوم به *vancomycin* است (Roller et al.,

2009). اسانس چهار رقم از *Lavandula intermedia* دارای ترکیب‌های لینالول (از $38/17$ تا $61/98$ درصد)، کامفور (*camphor*) (از $8/97$ تا $10/30$ درصد) و $8,1$ -سینتول (از $6/89$ تا $8/11$ درصد) دارای فعالیت مؤثر بر ضد *Listeria monocytogenes* و *Salmonella enterica* است (Tardugno et al., 2018). اسانس گونه‌های *L. angustifolia* دارای ترکیب‌های کاربوفیلین ($24/1$ درصد)، بتا-فلاندرن (16 درصد) و اوکالیپتول ($15/6$ درصد) و گونه *L. intermedia* دارای کامفور ($32/7$ درصد) و اوکالیپتول ($26/9$ درصد) دارای فعالیت ضدباکتری بر ضد *Shigella flexneri*, *S. aureus*, *Escherichia coli* و *Salmonella typhimurium* است (Jianu et al., 2013). در گونه‌های مختلف جنس *Lavandula* ترکیب‌های بتا-فلاندرن (21 درصد)، فنچون (*fenchone*) ($42/1$ درصد)، پینوکاروتول (*Pi-nocarveol*) ($7/5$ درصد)، لاواندول ($1/65$ تا $29/17$ درصد)، لاواندولیل استات (از $21/51$ تا $29/28$ درصد) و بتا-بیزابولن (β -bisab-olene) ($27/67$ درصد) شناسایی شده است (Adams, 2017). براساس مطالعات انجام شده در ایران در گونه *L. latifolia* ترکیب‌های لینالول ($31/9$ درصد)، $8,1$ -سینتول ($18/8$ درصد) و بورتول ($10/1$ درصد) شناسایی شده است. در گونه *L. angustifolia* ترکیب‌های لینالول ($32/8$ تا $35/3$ درصد)، لینالیل استات (از $13/4$ تا $17/6$ درصد)، لاواندولیل استات (از $10/9$ تا $15/9$ درصد) و $8,1$ -سینتول ($6/7$ درصد) شناسایی شد (برازنده و همکاران، ۱۳۷۸).

جنس آویشن دارای ترکیب‌های عمده تیمول و کارواکرول، پارا-سیمین و گاما-ترپینن است. اثرات ضدباکتری اسانس آویشن بر ضد *S. mutans* ($3,6 \mu\text{g/mL}$) و *Strepto-coccus pyogenes* ($1,9 \mu\text{g/mL}$) گزارش شده است (Schött et al., 2017؛ Fani & Kohanteb, 2017). اثرات ضد میکروبی اکوتیپ‌های *Th. pubescens* بر ضد *Ba-cillus subtilis*، *S. aureus*، *E. coli*، *Pseudomonas aeruginosa*، مطالعه و تأیید شد (عسکری و همکاران، ۱۳۹۳). در سرشاخه گل‌دار گونه‌های آویشن ایران ترکیب‌های شیمیایی تیمول به میزان $73/2$ درصد

جدول ۳- ترکیب‌های شیمیایی و اثرات ضدباکتری تعدادی از گیاهان دارویی

نام گونه	ترکیب‌های شیمیایی	گونه‌های باکتری	منابع
<i>Lavandula angustifolia</i>	لینالول، لینالیل استات	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Enterococcus</i>	Roller et al. (2009)
<i>Lavandula angustifolia</i>	کاریوفیلین، بتا-فلاندین، اوکالیپتول	<i>Shigella flexneri</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella typhimurium</i>	Jianu et al. (2013)
<i>Lanandula intermedia</i>	کامفور، اوکالیپتول	<i>S. flexneri</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. typhimurium</i>	Jianu et al. (2013)
<i>Lavandula x intermedia</i>	لینالول، کامفور، ۱،۸-سینثول	<i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella enterica</i>	Tardugno et al. (2018)
<i>Thymus spp.</i>	تیمول	<i>Streptococcus mutans</i>	Schött et al. (2017)
<i>Thymus vulgaris</i>	-	<i>Streptococcus pyogenes</i> <i>S. mutans</i>	Fani & Kohanteb (2017)
<i>Thymus spp.</i>	-	<i>S. aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. typhimurium</i>	Salehi et al. (2019)
<i>Thymus pubescens</i>	ترانس کاریوفیلین، کامفور، ژراتیال، ژراتیل استات، لینالول، ۱،۸-سینثول، تیمول، کارواکرول، آلفا-تریپتول، ژرانبول	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>C. albicans</i>	عسکری و همکاران (۱۳۹۳)
<i>Mentha piperita</i>	منتول، منتون، ایزومنتون، ۱،۸-سینثول	<i>E. coli</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. enterica</i> , <i>S. aureus</i>	Marjanović-Balaban et al. (2018)
<i>Mentha pulegium</i>	پولگون، لیمون، آلفا-پینن	<i>S. typhimurium</i>	دخیلی و همکاران (۱۳۸۵)
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	-	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> ,	Chouhan et al. (2017)
<i>Eugenia caryophyllata</i> <i>Syzygium aromaticum</i>	اوژنول	<i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>	Condò et al. (2018)
<i>Eucalyptus globulus</i>	۸،۱-سینثول، آلفا-پینن	<i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Streptococcus mutans</i>	Tyski et al. (2013)
<i>Eucalyptus spp</i>	-	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>B. cereus</i> , <i>L. monocytogenes</i>	حمیدیه و بیگدلی (۱۳۸۲)
<i>Salvia officinalis</i>	آلفا-توژن، بتا-توژن، کامفور، ۱،۸-سینثول	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>C. albicans</i>	Cutillas et al. (2016)
<i>Salvia choroleuca</i>	بتا-کاریوفیلین، ژرماکرن D، بی‌سیکلوژرماکرن	<i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i>	علیشاهی نورانی و همکاران (۱۳۸۴)
<i>Salvia macrochlamys</i>	بتا-کاریوفیلین، ۱،۸-سینثول	<i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	کاظمی‌زاده و همکاران (۱۳۸۸)



در گونه *Th. lancifolius*، ۷۶/۶ درصد در گونه *Th. migricus* و ۶۶/۴ درصد در گونه *Th. fedtschenkoi*، کارواکرول به میزان ۴۹/۵ درصد در گونه *Th. kotschyanus* و ۸۲/۹ درصد در گونه *Th. daenesis*، لینالول به میزان ۵۰/۹ درصد در گونه *Th. kotschyanus*، آلفا-تریپنتول ۵۲/۷ درصد در گونه *Th. pubescens*، ژرانیول به میزان ۵۳/۷ درصد در گونه *Th. transcaucasicus* و ۶۲/۷ درصد در گونه *Th. lancifolius* و آلفا-تریپنیل استات به میزان ۴۰/۴ درصد در گونه *Th. transcaucasicus* و ۵۹/۷ درصد در گونه *Th. pubescens* شناسایی شد (میرزا و همکاران، ۱۳۹۴).
 گونه نعنافللی (*Mentha piperita*) دارای ترکیب‌های منتول (menthol) (۴۳/۶۶ درصد)، منتون (menthone) (۲۰/۰۲ درصد)، ایزومنتون (iso menthone) (۷/۷۳ درصد) و ۸۰/۱-سینتول (۶/۴۹ درصد) است. اسانس نعنافللی در حجم ۲۰ µl دارای اثرات ضدباکتری بر ضد *E. coli*، *L. momocytogenes*، *P. aeruginosa*، *S. enterica*، *S. aureus*، *Mar-* گونه *M. pulegium* دارای ترکیب‌های پولگون، لیمون و آلفا-پینین دارای اثرات ضد میکروبی بر ضد باکتری *S. typhimurium* است (دخیلی و همکاران، ۱۳۸۵). اسانس *M. piperita*، منبع منتول و منتون است. اما منتول در سایر گونه‌های نعنا شامل *M. arvensis* (۸۵ درصد)، *M. haplocalyx* (۷۷/۶۱ درصد) و *Mentha x verticillata* (۶۹/۷۶ درصد) نیز شناسایی شده است. منتون در گونه‌های *M. longifolia* (۶۰ درصد)، *M. spicata* (۵۷/۲۰ درصد) و *Satureja boliviana* (۵۴/۱۱ درصد) شناخته شده است (Adams, 2017). در برگ گونه *M. piperita* ایزومنتول (۴۱/۵ درصد)، ایزومنتون (از ۱۷/۵ تا ۲۸/۶ درصد)، کارواکرول (از ۷/۸ تا ۱۳/۸ درصد) و بتا-اوسیمین (β-ocimene) (۸/۴ درصد) شناسایی شد (جایمند و همکاران، ۱۳۸۱). در مطالعه دیگری منتول (از ۲۶/۹ تا ۲۷/۷ درصد)، منتوفوران (menthofuran) (از ۱۶ تا ۲۵/۳ درصد)، منتون (از ۱۷/۳ تا ۳۷ درصد) و ۸۰/۱-سینتول (از ۵/۹ تا ۸/۷ درصد)

در اندام هوایی گونه *M. piperita* شناسایی شد (میرزا و همکاران، ۱۳۸۹).
 گیاه دارچین دارای دو گونه *Cinnamo-moum cassia* و *C. zeylanicum* است. ترکیب عمده چوب دارچین شامل سینام‌آلدئید (از ۶۵ تا ۸۰ درصد) و اوژنول (از ۵ تا ۱۰ درصد) است. برگ دارچین دارای اوژنول (از ۱۰ تا ۹۵ درصد) و مقدار اندکی سینام‌آلدئید است (Brochot et al., 2017). اسانس چوب *C. zeylanicum* دارای فعالیت ضدباکتریایی مؤثر بر ضد *S. aureus*، *E. coli*، *Acine-tobacter baumannii*، *P. aeruginosa* است (Chouhan et al., 2017). اسانس برگ دارچین دارای عملکرد مؤثر بر ضد *S. aureus* و *E. coli* است (Herman, 2014).
 این گونه در ایران نمی‌روید.
 اسانس میخک از گیاه *Eugenia caryo-phyllata* و *Syzygium aromaticum* (میخک هندی) استخراج می‌شود. ترکیب عمده آن اوژنول است که از ۳۰ تا ۹۵ درصد تغییر می‌کند. اسانس میخک دارای اثرات ضدباکتریایی بر ضد باکتری‌های *E. coli*، *K. pneumoni-ae*، *P. aeruginosa*، *Staphylococcus aureus* و *S. epidermidis* است (Condò et al., 2018). این گونه‌ها در ایران نمی‌روند.
 اسانس *Eucalyptus globulus* (شکل H-۱) دارای ترکیب‌های عمده ۸۰/۱-سینتول (از ۴۹/۰۷ تا ۸۳/۵۹ درصد) و آلفا-پینین (از ۱/۲۷ تا ۵/۰۲ درصد) است (Sefidkon et al., 2012). برای اثربخشی مؤثر، اسانس اکالیپتوس باید حداقل دارای ۷۰ درصد ۸۰/۱-سینتول باشد. اثرات ضد میکروبی اسانس *E. globulus* بر ضد باکتری‌های *Staphylococcus aureus* و *E. coli* تأیید شد (Bachir & Benali, 2008).
 اثرات ضدباکتریایی اسانس *E. camaldulen-sis* بر ضد باکتری‌های *S. aureus*، *E. coli*، *B. subtilis*، *M. luteus*، *S. pyogenes*، *K. pneumonia*، *V. parahaemolyticus*، *S. typhimurium*، *P. aeruginosa* ثابت شده است (Nasir et al., 2013؛ Lima et al., 2015؛ Khubeiz et al., 2016).
 اثرات ضدباکتریایی اسانس سبزه گونه اکالیپتوس بر ضد باکتری‌های *S. aureus*، *E. coli*، *B. cereus*، *L. monocyto-*

genes مطالعه شد. نتایج این تحقیق نشان داد، اسانس‌ها دارای اثرات ضعیف، متوسط، خوب و بسیارخوب بر ضد باکتری‌های مورد مطالعه هستند و این اثرات بسته به گونه گیاهی و باکتری تغییر می‌کند (حمیدیه و بیگدلی، ۱۳۸۲). در گونه *E. globulus* ترکیب‌های ۸۰/۱-سینتول (۹۵/۱۳ درصد)، آرومادندرون (*-aromadendrene*) (۲۳/۳۷ درصد) و آلو-آرومادندرون (*allo-aromadendrene*) (۲۳/۳۷ درصد) شناسایی شد (Adams, 2017). در گونه *E. camaldulensis* از ایران ترکیب‌های ۸۰/۱-سینتول (۴۸/۶ درصد)، پاراسیمین (۲۱/۳ درصد)، اسپاچولنول (*spathulenol*) (۹/۷ درصد)، گاما-تریپنن (۳/۱ درصد) شناسایی شده است (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰). اسانس *E. globulus* از ایران دارای ترکیب‌های ۸۰/۱-سینتول (۷۴/۸۰-۹۲/۷۰ درصد) و آلفا-پینین (۲/۰۲-۷/۷۰ درصد) و لیمونن (۲/۰۴-۶/۲۰ درصد) است (برازنده، ۱۳۸۴).

جنس مریم‌گلی (*Salvia*) دارای ترکیب‌های کامفور، آلفا-توزن (*α-thujene*) و بتا-توزن (*β-thujene*) در سرشاخه‌های گل‌دار است. فعالیت ضدباکتری اسانس مریم‌گلی طی *Salvia officinalis* بر ضد باکتری‌های *E. coli*، *Bacillus subtilis*، *Salmonella typhi*، *S. enteritidis*، *Shigella sonnei*، *S. S. mutans* و *S. epidermidis aureus* ثابت شده است (Bozin؛ Wei et al., 2018؛ De؛ Cutillas et al., 2016؛ et al., 2007؛ Fu et al., 2013؛ Oliveira et al., 2019). ترکیب‌های شیمیایی بتا-کاریوفیلن (۳۷ درصد)، ژرماکرن دی (۳۷/۴ درصد) و بی‌سیکلوزرماکرن (*bicyclogermacrene*) (۷/۱ درصد) در گونه *S. choroleuca* شناسایی شد. اسانس این گونه اثرات ضد میکروبی مؤثری بر ضد *B. subtilis*، *S. aureus* و *E. coli* (علیشاهی نورانی و همکاران، ۱۳۸۴). اثرات ضد میکروبی *S. macrochlamys* بر ضد باکتری‌های *S. aureus* و *S. epidermidis* تأیید شد. این گونه از مریم‌گلی دارای ترکیب‌های بتا-کاریوفیلن (۳۲/۷ درصد) و ۸۰/۱-سینتول (۱۸/۹ درصد) است و احتمالاً ۸۰/۱-سینتول مسئول اثرات ضدباکتریایی است (کاظمی‌زاده و

همکاران، ۱۳۸۸). در گونه *S. sclarea* (شکل ۱-۱) ترکیب‌های لینالیل استات (۷۷ درصد)، ژرمارکرن دی (۹/۵ درصد) و لینالول (۴/۶ درصد) (میرزا، ۱۳۷۸)، در گونه *S. santolinifolia* ترکیب‌های آلفا-پینن (از ۵۴-۷۲ درصد)، بورتول (از ۲/۵ تا ۱۵ درصد)، کامفن (از ۳/۳ تا ۹/۸ درصد) و لیمونن (از ۴/۶ تا ۵/۳ درصد) (سنبللی و همکاران، ۱۳۸۵) گزارش شده است. در گونه *S. hydrangea*، بتا-کاروفیلین (۱/۲۵ درصد)، ۸،۱-سینتول (۱۵/۲ درصد) و کاروفیلین اکسید (۱۱/۵ درصد) شناسایی شد (Sonboli et al., 2006). در گونه *S. vir-* بتا-کاروفیلین (۴۶/۶ درصد)، ژرمارکرن بی *gata* (۱۳/۹ درصد)، کاروفیلین اکسید (۱۳/۲ درصد)، اسپاچولول (۶/۴ درصد) و ژرمارکرن دی (۵/۷ درصد) و در گونه *S. syriaca* ژرمارکرن بی (۳۴/۸ درصد)، ژرمارکرن دی (۲۹/۲ درصد)، آلفا-آیلانژن (۳/۶ درصد) و اسپاتولول (۳/۴ درصد) شناسایی شد (سفیدکن، ۱۳۷۸). اسانس درخت چای *Melaleuca alternifolia* که از برگ‌های آن به دست می‌آید، حاوی ترکیب‌های ترپینن-۴-ال (بیش از ۳۰ درصد)، ترپینن (بیش از ۲۰ درصد) و آلفا-ترپینن (بیش از ۸ درصد) است. دارای فعالیت ضدباکتری بر ضد *S. aureus*، *E. coli* و *S. mutans* می‌باشد (Salvatori et al.

al., 2017). ترکیب شیمیایی ترپینن-۴-ال به میزان (۴۵/۶۵ درصد) در گونه *M. alternifolia* گزارش شد (Adams, 2017). این گونه بومی ایران نیست.

● اثرات ضد ویروسی

در یک مطالعه مروری نشان داده شد، ۱۸ ترکیب از گیاهان معطر دارای اثرات ضد ویروسی هستند. این ترکیب‌ها شامل آلفا-پینن، ۸،۱-سینتول، آلفا-ترپینتول، لیمونن، پارا-سیمن، ترپینن-۴-ال، گاما-ترپینن، کمفور، لینالول، بتا-توزن، بتا-کاروفیلین، ترانس-کاروفیلین، آرومادندرون، کاروفیلین، ژرمارکرن دی، میرسن (myrcene) و اسپاچولول و بتا-المن (β -elemene) هستند (Tshibangu et al., 2020). ترکیب‌های مختلف از جمله پولگون، تیمول، L-۴-ترپینتول، سینامیل استات، ژرانیول، کارواکرول، سینام آلدئید و آنتول (Anethole) می‌توانند پروتئین S1 (گیرنده در پوشش پروتئینی ویروس) را غیرفعال کنند. ترکیب‌های (E+E)-آلفا-فارنزن (E,E)- α -Farnesene، (E+E)-فارنزل ((E,E)- α -Farnesol)، ترانس-نرولیدول (E-nerolidol) می‌توانند با پروتئین MPro پروتئین اصلی SARS-CoV و سایر پروتئین‌های ویروس از جمله آنزیم‌های فسفاتاز، ریبونوکلاز و پلی‌مراز، همچنین پروتئین اسپایک (S) برهم‌کنش

داشته و مانع تکثیر ویروس SARS-CoV2 شوند (Silva et al., 2020). ترکیب‌های آنتول، سینام آلدئید، کارواکرول، ژرانیول، سینامیل استات (cinamylacetate)، ترپینتول، تیمول و پولگون بازدارنده پروتئین S1 ویروس SARS-CoV2 بوده و در بین ترکیب‌های فوق سینام آلدئید مؤثرتر از سایر ترکیب‌ها عمل می‌کند (Kulkarni et al., 2020). ترکیب‌های اوژنول، منتول و کارواکرول دارای میل ترکیبی بالایی به پروتئین اسپایک SARS-CoV2، پروتئین اصلی ویروس Mpro، RNA پلیمرز و پروتئین ACE-2 هستند و پروتئین‌های فوق را غیرفعال می‌کنند (Silva et al., 2020). در جدول ۴ اثرات ضد ویروسی برخی از گیاهان اسانس‌دار بر ضد ویروس‌های مختلف آنفلوآنزا ارائه شده است.

● اثرات اسانس‌های گیاهی بر ضد ویروس‌های آنفلوآنزا، SARS-COV-1 و SARS-COV-2 Covid19

اسانس برگ دارچین (*Cinnamomum zey-* *Citrus ber-*)، اسانس برگاموت (*gamia Cymbopogon*)، اسانس علف لیمو (*Thymus flexuosus*) و اسانس آویشن (*vulgaris*) بازدارنده ویروس آنفلوآنزا هستند. مکانیسم عملکرد آنها ممانعت از اتصال ویروس و ممانعت از ترجمه پروتئین‌های ویروسی است

جدول ۴- ترکیب‌های شیمیایی و اثرات ضد ویروسی تعدادی از گیاهان دارویی

نام گونه	ترکیب‌های شیمیایی	سویه ویروس آنفلوآنزا	منابع
<i>Lavandula angustifolia</i>	لینالیل استات، لینالول	ویروس آنفلوآنزا H5N1	Abou Baker et al. (2021)
<i>Salvia officinalis</i>	کامفور، آلفا-توزن	ویروس آنفلوآنزا H5N1	Abou Baker et al. (2021)
<i>Nigella sativa</i>	تیموکینون	ویروس آنفلوآنزا H9N2	Mahboubi (2018)
<i>Zingiber officinale</i>	مراجعه به منبع	ویروس‌های HIV، HSV1، HSV2	Mbadiko et al. (2020)
<i>Curcuma longa</i>	مراجعه به منبع	ویروس‌های HIV، HSV1، HSV2	Mbadiko et al. (2020)
<i>Ocimum spp.</i>	مراجعه به منبع	Covid 19	Tshilanda et al. (2020)
<i>Allium sativum</i>	آلیل دی سولفید آلیل تری سولفید	SARS-CoV2	Thuy et al. (2020)
<i>Eucalyptus globulus</i>	۸،۱-سینتول	ویروس آنفلوآنزا (H1N1) A	Brochot et al. (2017)
<i>Melissa officinalis</i>	ژرانیول، ترال	ویروس H9N2	Pourghanbari et al. (2016)
<i>Laurus nobilis</i>	آلفا-پینن، بتا-پینن، ۸،۱-سینتول، بتا-اوسیمن	SARS-COV1	Loizzo et al. (2008)
<i>Juniperus oxycedrus</i>	گاما-کادینن، لیمونن، آلفا-فلاندرن	SARS-COV1	Loizzo et al. (2008)



شناسایی شده است (Pyankov et al., 2012). در یک مطالعه اثرات ضدویروسی اسانس اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia*) و مریم‌گلی (*Salvia officinalis*) بر ضد ویروس آنفلوانزا H5N1 مطالعه شد، ترکیب‌های عمده اسانس اسطوخودوس شامل لینالیل استات و لینالول و ترکیب‌های اصلی مریم‌گلی شامل کامفور و آلفا-توژن بود و اثرات ضدویروسی هر دو اسانس تأیید شد (Abou Baker et al., 2021). در گونه *L. angustifolia* از ایران لینالول (از ۳۰/۶ تا ۳۵/۳ درصد)، لینالیل استات (از ۱۳/۴ تا ۱۷/۶ درصد)، لاواندولیل استات (از ۱۰/۹ تا ۱۵/۹ درصد) گزارش شد و در گونه *S. officinalis* ترکیب‌های آلفا-توژن (از ۲۰/۸ تا ۲۵/۹ درصد)، کامفور (از ۱۴/۶ تا ۲۹/۲ درصد) و بتا-توژن (از ۴/۱ تا ۱۵/۱ درصد) شناسایی شد (میرزا و همکاران، ۱۳۸۹). اثرات ضدویروسی سیاه‌دانه (*Nigella sativa*) (شکل ۱-ل) و ماده مؤثر اسانس آن تیموکینون (thymoquinone) بر ضد ویروس آنفلوانزا H9N2 گزارش شد (Mahboubi, 2018). در گونه *N. sativa* ترکیب شیمیایی تیموکینون به میزان ۲۴/۵۰ درصد شناسایی شده است (Adams, 2017). ترکیب شیمیایی اسانس *N. sativa* از ایران شامل ترانس آنتول (۳۸/۳ درصد)، پارا-سیمن (۱۴/۸ درصد)، لیمونن (۴/۳ درصد) و کارون (۴ درصد) است (مجاب و همکاران، ۱۳۸۲). گیاهان خانواده *Zingiberaceae* شامل زنجبیل (*Zingiber officinale*) و زردچوبه (*Curcuma longa*) بر ضد ویروس‌های HSV2، HIV و HSV1، ویروس‌های آنفلوانزا و ویروس کرونا مؤثر هستند (Mbadiko et al., 2020). گیاه زنجبیل (*Z. officinale*) بر ضد ویروس HRSV در دستگاه تنفسی مؤثر است (San Chang et al., 2013). در گونه *Z. officinale* ترکیب‌های شیمیایی آر-کرکومن (ar-curcumene) (۲۷/۱۰ درصد)، آلفا-زنجبیرن (α -zingiberene) (۳۵/۵۶ درصد)

و بتا-بیزابولن (۶۰/۴۰ درصد) شناسایی شده است (Adams, 2017). ترکیب‌های زنجبیرن (۲۹/۴۸ درصد)، آلفا-کورکومن (۱۶/۳۳ درصد)، بتا-سزکوئی فلاندرن (β -Sesquiphelland-*rene*) (۱۵/۹۴ درصد) و کمفن (۷/۲۴ درصد) در ریزوم زنجبیل شناسایی شد (طباطبایی یزدی و همکاران، ۱۳۹۸). در ریزوم زردچوبه ترکیب‌های تومرون (turmerone) (۱۷/۳۷ درصد)، بتا-بیزابولن (۱۶/۲۵ درصد)، سیکلوهگزادیان (Cy-clohexadiene) (۵/۴۶ درصد)، زنجبیرن (۱۵/۲۹ درصد)، هومولن (۱۴/۴۸ درصد) و کاریوفیلن (۱۳/۶۸ درصد) شناسایی شد (مجدی و همکاران، ۱۴۰۰). گونه‌ای از شمعدانی *Pelargonium sidoides* از خانواده *Geraniaceae* به عنوان یک گیاه دارویی برای درمان بیماری‌های تنفسی در کشورهای مختلف استفاده می‌شود (Careddu & Pettenazzo, 2018). گونه شمعدانی معطر *P. graveolens* دارای ترکیب‌های سیترونل (۵۰/۸۰ درصد)، سترونلیل فرمات (۱۲/۸۰ درصد)، ژرانیل فرمات (nyl formate) (۹/۶۵ درصد) و اودسمول (۱۴/۴۹ درصد) است (Adams, 2017). اسانس گونه‌های مختلف گیاه ریحان (*Ocimum spp*) دارای اثرات ضدویروسی است، فعالیت ضدویروسی گونه‌های *Ocimum* بر ضد ویروس آنفلوانزا گزارش شده است (Tshilanda et al., 2020). ترکیب عمده گونه *O. basilicum* شامل متیل‌سینامات (methyleinnamate) (۶۶/۵۰ درصد)، کامفور (۵۳/۴۶ درصد) در گونه *O. canum*، ژرانبول (۸۸/۸۲ درصد) در گونه *O. gratissimum* (شکل ۱-ک) است (Adams, 2017). در گونه *O. basilicum* ترکیب‌های متیل‌کایکول، ژرانبول و نرول (nerol) شناسایی شده است (رجب‌بیگی و همکاران، ۱۳۸۵). گیاه سیر (*Allium sativum*) برای درمان سرماخوردگی، آنفلوانزا و انواع دیگر عفونت‌های ویروسی استفاده می‌شود. ترکیب‌های عمده اسانس سیر شامل آلیل‌دی‌سولفید (allyl disulfide) (۲۸/۴ درصد)، آلیل‌تری‌سولفید (allyl trisulfide) (۲۲/۸ درصد)، آلیل-۱-پروپنیل‌دی‌سولفید (allyl-1-propenyl disulfide) (۸/۲ درصد)، آلیل‌متیل‌تری‌سولفید

(Allyl methyl trisulfide) (۶/۷ درصد)، دی‌آلیل‌تتراسولفید (diallyl tetra sulfide) (۶/۵ درصد) است. این ترکیب‌ها دارای فعالیت بر ضد پروتئین ACE2 و پروتئاز اصلی ویروس SARS-CoV2 هستند (Thuy et al., 2020). اسانس اکالیپتوس (*Eucalyptus globulus*) برای درمان بیماری‌های مختلف تنفسی مثل التهاب گلو، برونشیت و سینوزیت استفاده می‌شود. ترکیب عمده اسانس اکالیپتوس ۸۰۱-سینئول است (Sefidkon et al., 2010). اثرات ضدویروسی ۸۰۱-سینئول از گیاه اکالیپتوس بر ضد ویروس آنفلوانزا A (H1N1) در مطالعات *in vitro* گزارش شده است. این اثر با از بین بردن ساختار پوشش پروتئینی ویروس است (Brochot et al., 2017). ترکیب‌های ۸۰۱-سینئول (از ۷۴/۸۰ تا ۹۲/۷۰ درصد)، آلفا-پینن (از ۲/۰ تا ۷/۷۰ درصد) و لیمونن (از ۲/۰۴ تا ۶/۲۰ درصد) در برگ گونه *E. globulus* از ایران گزارش شد (برازنده، ۱۳۸۴). اسانس بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) دارای ترکیب‌های ژرانبول و نرال در غلظت‌های مختلف مانع تکثیر ویروس H9N2 می‌شود (Pourghanbari et al., 2016). براساس منابع ترکیب‌های عمده اسانس *M. officinalis* شامل نرال (۳۹/۲۵ درصد)، ژرانیل (۴۵ درصد)، بتا-کوبین (β -cubebene) (۳۹ درصد) است (Adams, 2017). در اندام هوایی گونه *M. of- ficinalis* سیترونال (از ۹/۳ تا ۴۳/۸ درصد)، کاریوفیلن اکسید (از ۶/۵ تا ۱۳/۵ درصد) و کارواکرول (۳۱/۸ درصد) شناسایی شده است (عسکری و سفیدکن، ۱۳۸۳). در مطالعه دیگری ترکیب‌های ژرانیل (۲۸/۹ درصد)، نرال (۲۱/۵ درصد)، ژرانیل استات (۱۹/۳ درصد)، کاریوفیلن اکسید (۷ درصد) و ترانس-کاریوفیلن (*M. of- caryophyllene*) (۶/۸ درصد) در *M. officinalis* کاشته شده در جنوب ایران (استان فارس) شناسایی شد (Nouri et al., 2020). اسانس برگ بو (*Laurus nobilis*) (شکل ۱-ل) شامل آلفا-پینن، بتا-پینن، ۸۰۱-سینئول و بتا-اوسیمن است. اسانس این گونه دارای اثرات ضدویروسی مؤثر بر ضد SARS-COV1 است (Loizzo et al., 2008). در گونه *L. nobilis* ترکیب‌های شیمیایی ۸۰۱-سینئول (از ۴۴ تا



شکل ۱- تصویر تعدادی از گیاهان دارویی: A) *Thymus vulgaris*، B) *Origanum vulgare*، C) *Mentha*، D) *Rosmarinus officinalis*، E) *Cinnamomum verum*، F) *Cuminum cyminum*، G) *Lavandula angustifolia*، H) *Eucalyptus globulus*، I) *Salvia sclarea*، J) *Nigella sativa*، K) *Ocimum gratissimum*، L) *Laurus nobilis*.

۴۸/۵ درصد)، آلفا-ترینیل استات (α -terpinyl acetate) (از ۱۲/۵ تا ۱۵/۶ درصد) و ساینین (از ۹/۵ تا ۱۰/۳ درصد) شناسایی شد (نادری حاجی باقرکندی و همکاران، ۱۳۹۰).

اسانس ارس (*Juniperus oxycedrus*) دارای ترکیب‌های گاما-کادینن (γ -cadinene)، لیمون و آلفا-فلاندرن (α -phellandrene) و اثرات ضد ویروسی مؤثر بر ضد کرونا ویروس SARS-COV1 است (Loizzo et al., 2008). در گونه *J. oxycedrus* ترکیب cedrol (۱۳/۸۸ درصد) و تعدادی ترکیب دیگر در برگ و سایر اندام‌ها شناسایی شد (Adams, 2017). در گونه *J. horizontalis* ترکیب‌های ساینین، لیمون، برنیل استات (*Bornyl acetate*) و میرسن شناسایی شده است (احسانی و همکاران، ۱۳۹۱). آلفا-پینن، لیمون، ترانس وربنول (*trans-verbenol*)، سیس-وربنول (*Cis-verbenol*)، وربنون، گاما-المن (γ -elemene) و المول (*elemol*) ترکیب‌های عمده اسانس گونه *J. excelsa* هستند (صالحی شانجانی و میرزا، ۱۳۸۱).

● نتیجه گیری

اسانس گونه‌های مختلف آویشن و مرزه ایران به دلیل وجود ترکیب‌های شیمیایی تیمول و کارواکرول و سایر ترکیب‌ها می‌توانند دارای اثرات ضدقارچی باشند. اسانس گونه‌های اسطوخودوس به دلیل داشتن ترکیب‌های لینالول و لینالیل استات دارای اثرات ضدقارچی هستند. گونه‌های مختلف اکالیپتوس، برخی گونه‌های مریم‌گلی و نپتا در ایران مشابه با رزماری به دلیل داشتن ترکیب‌های ۱،۸-سینئول و آلفا-پینن دارای اثرات ضدقارچی هستند. در اسانس گونه‌های زیره ایران ترکیب کومین آلدئید دارای پتانسیل ضدقارچی است.

در زمینه اثرات ضدباکتری با توجه به ترکیب‌های شیمیایی شناسایی شده در اسانس گونه‌های اسطوخودوس ایران همچون لینالول و ۱،۸-سینئول، گونه‌های یادشده دارای اثرات ضدباکتری هستند. اسانس گونه‌های مختلف آویشن و مرزه به دلیل داشتن ترکیب‌های تیمول و کارواکرول دارای خواص ضدباکتری هستند. با توجه به ترکیب‌های شناسایی شده در گونه‌های جنس *Mentha* در ایران پیشنهاد



می‌شود، خواص ضد میکروبی گونه‌های یادشده مطالعه شود. اسانس *E. glob-ulus* و *E. camaldulensis* به دلیل ترکیب‌های ۸،۱-سینثول و آلفا-پینین دارای اثرات ضد میکروبی بر ضد تعدادی از باکتری‌هاست. با توجه به ترکیب‌های شناسایی شده، تعدادی از گونه‌های *Salvia* ایران دارای خواص ضدباکتری هستند و پیشنهاد می‌شود اثرات ضد میکروبی آنها در مطالعات آینده بررسی شود.

در مجموع در ارتباط با اثرات ضد ویروسی، گونه‌های اسطوخودوس و مریم‌گلی ایران به دلیل ترکیب‌های لینالیل استات، لینالول، کامفور و آلفا-توژن دارای خواص ضد ویروسی هستند. با توجه به ترکیب‌های شیمیایی اسانس، زردچوبه و زنجبیل بر ضد ویروس‌های آنفلوآنزا مؤثر هستند. از گونه‌های مختلف ریحان می‌توان برای بهبود بیماری‌های ویروسی از جمله ویروس آنفلوآنزا و کوید ۱۹ بهره برد. از اسانس سیر می‌توان برای بهبود بیماران کوید ۱۹ استفاده کرد. گونه *E. globulus* و ترکیب ۸،۱-سینثول دارای اثرات ضد ویروسی بر ضد ویروس‌های دستگاه تنفسی از جمله آنفلوآنزا و کوید ۱۹ است. گونه *M. officinalis* به دلیل داشتن ترکیب‌های نرال و ژرانیول دارای اثرات ضد ویروسی است. گونه *L. nobilis* دارای ترکیب‌های ۸،۱-سینثول و ترکیب‌های دیگر دارای اثرات ضد ویروسی است. گونه‌های مختلف ارس به دلیل داشتن ترکیب‌های لیمونن و آلفا-پینین دارای اثرات ضد ویروسی هستند.

بر اساس مطالعات انجام شده در دو دهه اخیر فعالیت ضدقارچی، ضدباکتری و ضد ویروسی تعدادی از اسانس‌های گیاهی ثابت شده است. انجام آزمون‌های استاندارد برای سنجش اثرات زیستی اسانس‌های گیاهان دارویی با ارزش و بومی و استفاده از آنها در ساخت داروهای ضدقارچ گیاهی، آنتی‌بیوتیک‌های گیاهی، داروهای ضد ویروس گیاهی، عوامل نگهدارنده گیاهی در صنایع غذایی و آرایشی-بهداشتی و سایر فرآورده‌ها در آینده ضروری است.

منابع

احسانی، ا.، اکبری نوقایی، ک.، تیموری، م.، ابراهیم‌زاده، م. و خادم، ع.، ۱۳۹۱. بررسی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس و اثر ضدباکتریایی برگ و

میوه *Juniperus horizontalis* Moench. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۸ (۳): ۵۰۹-۵۲۲.

احمدی، ل.، ۱۳۷۹. شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس زیره سبز *Cuminum cyminum* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۶ (۱): ۹۷-۱۱۳.

احمدی، ل.، ۱۳۸۰. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس زیره سیاه (*Carum carvi* L.) تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۸ (۱): ۱۲۱-۱۳۳. باباخانلو، پ.، میرزا، م.، سفیدکن، ف.، احمدی، ل.، برازنده، م.، م. و عسگری، ف.، ۱۳۷۷. بررسی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس پونه *Mentha pulegium* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۵ (۱): ۱۵-۲۵.

برازنده، م.، ۱۳۷۸. تجزیه شیمیایی اسانس‌های لاواند ایران (اسطوخودوس) و لاواندا فرانسه به کمک روش کاپیلاری گاز کروماتوگرافی (C.G.C.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳ (۱): ۷۷-۹۳.

برازنده، م.، ۱۳۸۰. شناسایی ترکیب‌های روغن اسانسی گل مرزنگوش (مرزنجوش) *Origanum vulgare* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۹ (۱): ۱۷۹-۱۸۷.

برازنده، م.، ۱۳۸۰. شناسایی ترکیب‌های متشکله اسانس مرزنجوش اروپایی. (*Origanum ma-ijorana* L.) تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۰ (۱): ۶۵-۷۴.

چایمند، ک.، رضایی، م. ب. و عسگری، ف.، ۱۳۸۱. مقایسه دو دستگاه تقطیر با بخار (طراحی جدید) و اثرات آنها بر میزان و ترکیب‌های اسانس نعناع فلفلی *Mentha x piperita* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۸ (۱): ۱۱-۲۲.

چایمند، ک. و رضایی، م. ب.، ۱۳۸۲. مقایسه ترکیب‌های شیمیایی اسانس گیاه *Rosmarinus officinalis* L. روش آزمایشگاهی و نیمه صنعتی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹ (۲): ۱۳۷-۱۴۸.

حمیدیه، ه. و بیگلری، م.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر اسانس‌های سیزده گونه اکالیپتوس بر روی باکتری‌های *E. coli*، *S. aureus*، *B. cereus*، *L. monocitogenes*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹ (۴): ۳۸۹-۴۰۲.

دخیلی، م.، زهرایی صالحی، ت.، ترابی گودرزی، م. و خاوری، ا.، ۱۳۸۵. ارزیابی اثرات ضد میکروبی اسانس چهار گیاه دارویی بر سالمونلاتیفی موربوم و مقایسه آنها با آنتی‌بیوتیک‌های رایج در دامپزشکی. فصلنامه گیاهان دارویی، ۵ (۲۰): ۲۶-۲۱.

رضایی، م.، ب.، ۱۳۷۸. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس اکلیل کوهی *Rosmarinus officinalis* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۴

(۱): ۵۳-۷۰.

رضایی، م. ب.، برازنده، م.، م.، شاکر، ح. و آقایی، ک.، ۱۳۸۰. تأثیر روش اسانس‌گیری بر کمیت و ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس اکالیپتوس کامالدولنسیس از ایران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۸ (۱): ۱۰۳-۱۱۹.

رجب بیگی، ا.، قناتی، ف.، سفیدکن، ف. و عبدالمالکی، ب.، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات اسانس گیاه ریحان (*Ocimum basilicum* L.) تحت تأثیر میدان الکترومغناطیسی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۲ (۴): ۳۴۱-۳۵۰.

سفیدکن، ف.، احمدی، ل.، میرزا، م.، ۱۳۷۷. بررسی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس دارچین، پژوهش و سازندگی، ۳۸، ۷۴-۷۷.

سفیدکن، ف.، ۱۳۷۸. بررسی مقایسه‌ای ترکیب‌های موجود در اسانس دو گونه مریم‌گلی *Salvia virgata* lacq و *Salvia syriaca* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۴ (۱): ۸۳-۱۰۱.

سفیدکن، ف. و رحیمی بیدگلی، ع.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) در دوره رشد گیاه و با روش‌های مختلف تقطیر. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۵ (۱): ۱-۲۲.

سنبل، ع.، کنعانی، م. ر. و مجرد آشناآباد، م.، ۱۳۸۵. مقایسه ترکیب‌های شیمیایی اسانس *Salvia santolinifolia* Boiss. در سه رویشگاه مختلف. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۲ (۲): ۱۲۸-۱۳۴.

شانجانی، پ. و میرزا، م.، مطالعه اسانس ارس *Juniperus excels*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۷ (۱): ۱۱۹-۱۹۶.

طباطبایی یردی، ف.، فلاحی، ف.، علیزاده بهبهانی، ب.، وسیعی، ع. و مرتضوی، س.، ۱۳۹۸. شناسایی ترکیب‌ها شیمیایی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، میزان فنل و ارزیابی اثر مهارکنندگی و کشندگی اسانس زنجبیل بر تعدادی از سویه‌های میکروبی بیماریزا در شرایط برون تنی. مجله دانشگاه علوم پزشکی قم، ۱۳ (۳): ۵۰-۶۲.

عسگری، ف. سفیدکن، ف.، میرزا، م.، ۱۳۸۲. مقایسه کمی و کیفی اسانس *Thymus pubescens* Boiss. et Kotschy ex Celak رویشگاه‌های مختلف استان تهران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹ (۲): ۱۲۵-۱۳۶.

عسگری، ف. و سفیدکن، ف.، ۱۳۸۳. مقایسه کمی و کیفی اسانس *Melissa officinalis* L. از مناطق مختلف. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰ (۲): ۲۲۹-۲۳۷.

عسگری، ف.، شریفی عاشورآبادی، ا.، میرزا، م.، تیموری، م.، احسانی، ا.، ۱۳۹۳. بررسی ترکیب‌های شیمیایی و اثرات ضد میکروبی اسانس اکوتیپ‌های آویشن (*Thymus pubescens* Boiss. &)

- composition, chemical variability, and in vitro biological properties. *Chemistry & Biodiversity*, 8: 937–53.
- Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I. and Jovin, E., 2007. Antimicrobial and antioxidant properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and sage (*Salvia officinalis* L.; Lamiaceae) essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55: 7879–7885.
- Brochot, A., Guilbot, A., Haddioui, L. and Roques, C., 2017. Antibacterial, antifungal, and antiviral effects of three essential oil blends. *MicrobiologyOpen*, 6: e00459.
- Chouhan, S., Sharma, K. and Guleria, S., 2017. Antimicrobial activity of some essential oils present status and future perspectives. *Medicines*, 4: 58.
- San Chang, J., Wang, K.C., Yeh, C.F., Shieh, D.E. and Chiang, L.C., 2013. Fresh ginger (*Zingiber officinale*) has anti-viral activity against human respiratory syncytial virus in human respiratory tract cell lines. *Journal of ethnopharmacology*, 145(1): 146-151.
- Careddu, D. and Pettenazzo, A., 2018. Pelargonium sidoides extract EPs 7630: a review of its clinical efficacy and safety for treating acute respiratory tract infections in children. *International Journal of General Medicine*, 11:91-98.
- Condò, C., Anacarso, I., Sabia, C., Iseppi, R., Anfelli, I., Forti, L., de Niederhäuser, S., Bondi, M. and Messi, P., 2018. Antimicrobial activity of spices essential oils and its effectiveness on mature biofilms of human pathogens. *Natural Product Research*, 1–8.
- Cutillas, A-B., Carrasco, A., Martinez-Gutiérrez, R., Tomas, V. and Tudela, J., 2016. *Salvia officinalis* L. Essential oil from Spain: Determination of composition, antioxidant capacity, antienzymatic and antimicrobial bio-activitie. *The International Journal of Laboratory Hematology*, 38: 42–49.
- D'Auria, F.D., Tecca, M., Strippoli, V., Salvatore, G., Battinelli, L. and Mazzanti, G., 2005. Antifungal activity of *Lavandula angustifolia* essential oil against *Candida albicans* yeast and mycelial form. *Medical Mycology*, 43: 391–396.
- D'agostino, M., Tesse, N., Fripiat, J.P., Machouart, M. and Debourgogne, A., 2019. Essential Oils and Their Natural
- آویشن (*Thymus*) کاشته شده در باغ گیاه شناسی ملی ایران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۱ (۵): ۸۶۴–۸۸۰.
- نادری حاجی باقرکندی، م.، سفیدکن، ف.، عزیزی، ا. و پورهرروی، م.، ر.، ۱۳۹۰. تأثیر مدت تقطیر با آب بر کمیت و کیفیت اسانس برگ بو (*Laurus nobili* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۷ (۲): ۲۴۹–۲۶۰.
- ناتینی، ع.، ناصری، م.، کمال‌نژاد، م.، خوش‌زبان، ف.، رجبیان، ط.، اسماعیل‌زاده، نامی، ح.، و همکاران، ۱۳۹۰. بررسی اثرات اسانس‌ها و عصاره‌های ۵۰ گیاه دارویی ایران روی سویه‌ای استاندارد کاندیدا آلبیکنس در شرایط آزمایشگاهی. فصلنامه گیاهان دارویی، ۱۰ (۳۸): ۱۷۲–۱۶۳.
- نعمتی، ش.، سفیدکن، ف.، پورهرروی، م.، ر.، ۱۳۹۰. تأثیر شرایط خشک‌کردن بر مقدار و ترکیب‌های اسانس آویشن دناهی (*Thymus daenensis* Celak). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۷ (۱): ۷۲–۸۰.
- Abou Baker, D.H., Amarowicz, R., Kandeil, A., Ali, M.A. and Ibrahim, E.A., 2021. Antiviral activity of *Lavandula angustifolia* L. and *Salvia officinalis* L. essential oils against avian influenza H5N1 virus. *Journal of Agriculture and Food Research*, 4: 100135.
- Allahghadri, T., Rasooli, I., Owlia, P., Nadooshan, M.J., Ghazanfari, T., Taghizadeh, M. and Astaneh, S.D., 2010. Antimicrobial property, antioxidant capacity, and cytotoxicity of essential oil from cumin produced in Iran. *Journal of Food Science*, 75(2): 54-61.
- Bachir, R.G. and Benali, M., 2012. Antibacterial activity of the essential oils from the leaves of *Eucalyptus globulus* against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Asian Pac J Trop Biomed*, 2(9):739-42.
- Behmanesh, F., Pasha, H., Sefidgar, A.A., Taghizadeh, M., Moghadamnia, A.A., Adib Rad, H. and Shirkhani, L., 2015. Antifungal Effect of Lavender Essential Oil (*Lavandula angustifolia*) and *Clotrimazole* on *Candida albicans*: An in Vitro Study. *Scientifica (Cairo)*, 261397.
- Benabdelkader, T., Zitouni, A., Guitton, Y., Jullien, F., Maitre, D., Casabianca, H., Legendre, L. and Kameli, A., 2011. Essential oils from wild populations of Algerian *Lavandula stoechas* L. کاشته شده در مناطق مختلف. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۳۰ (۵): ۷۵۶–۷۷۰. علیشاهی نورانی، ف.، سفیدکن، ف.، یوسف زادی، م.، نعمتی، س. و خواجه پیری، م. ۱۳۸۴. بررسی ترکیب‌های شیمیایی و اثرات ضد میکروبی اسانس گیاهان *Salvia* و *Nepeta fissa* C. A. Mey. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱ (۴): ۴۵۳–۴۶۴. کاظمی‌زاده، ز.، حبیبی، ز.، یوسف‌زادی، م.، اصحابی، م.ع. و حیدری‌ریکان، م.، ۱۳۸۸. بررسی ترکیب‌های شیمیایی و خواص ضدباکتری اسانس مریم‌گلی گل درشت (*Salvia macrochlamys* Boiss. & Kotschy) و رویش یافته در استان آذربایجان غربی. فصلنامه گیاهان دارویی، ۹ (۳۳): ۸۲–۷۵. کلوندی، ر.، میرزا، م.، عطری، م.، حسام‌زاده حجازی، م.، جمزاد، ز. و صفی‌خانی، ک.، ۱۳۹۳. معرفی هفت کموتایپ جدید از گونه *Jalas* (Ronniger) در ایران با بررسی تنوع ترکیب‌های اسانس در افراد جمعیت‌های مختلف این گونه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۰ (۱): ۱۰۱–۱۲۲.
- فکور، م.ح.، علامه، ع.، ا.، رسولی، ا. و مظاهری، م.، ۱۳۸۶. اثر ضدقارچی اسانس‌های *Zataria multiflora* Boiss و *Thymus eriocalyx* (Ronniger) *Jalas* بر قارچ مولد آفات توکسین آسپرژیلوس پارازیتیکوس، تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳ (۲): ۲۶۹–۲۷۷.
- مجباب، ف.، نیک‌آور، ب.، جاویدنیا، ک.، و رودگرآملی، م.، ۱۳۸۲. ترکیب شیمیایی اسانس و روغن سیاه دانه گیاهان دارویی، ۲ (۶): ۲۱–۲۶.
- مجدی، ب.، مهرنیا، م.، ا.، برزگر، ح. و علیزاده بهبهانی، ب.، ۱۴۰۰. تعیین ساختار، ترکیب‌ها و ویژگی‌های شیمیایی، فعالیت ضداکسایشی و اثر سیتوتوکسیک اسانس زردچوبه. نشریه پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۷ (۲): ۲۶۱–۲۷۱.
- محمدی، ر.، شکوه‌امیری، م.ر.، موسوی، س. م.، سپهوند، شمس‌قهرخی، م.، یادگاری، م.ح.، و همکاران، ۱۳۸۹. فعالیت ضدقارچی اسانس *Cinnamo-mum zeylanicum* علیه جدایه‌های بالینی آسپرژیلوس. فصلنامه گیاهان دارویی، ۹ (۳۶): ۶۶–۷۱.
- میرزا، م.، ۱۳۷۸. شناسایی ترکیب‌های فرار اسانس و عصاره گیاه *Salvia sclarea* L. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۴ (۱): ۱۱۵–۱۳۶. میرزا، م.، قریشی، ب.، ف. و بهادری، آ.، ۱۳۸۹. بررسی تأثیر زمان برداشت بر کمیت و کیفیت اسانس دو گونه *Salvia officinalis* L. و *Mentha piperita* L. در استان خوزستان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۶ (۴): ۵۳۱–۵۴۳.
- میرزا، م.، و شریفی عاشورآبادی، ا.، و الهوردی ممقانی، ب. ۱۳۹۴. بررسی کمی و کیفی اسانس گونه‌های



- macology, 119: 325–327.
- Marjanović-Balaban, Ž., Stanojević, L., Kalaba, V., Stanojević, J., Cvetković, D., Cakić, M. and Gojković, V., 2018. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Mentha piperita* L. The Quality of Life, 9: 5–12.
- Mbadiko, C. M., Inkoto, C.L., Gbolo, B.Z., Lengbiye, E.M., Kilembe, J.T., Matondo, A., Mwanangombo, D.T., Ngoy, E.M., Bongo, G.N., Falanga, C.M., Tshibangu, D.S.T., Tshilanda, D., D., Ngbolua, K-T-N. and Mpiana, P. T., 2020. A Mini Review on the Phytochemistry, Toxicology and Antiviral Activity of Some Medically Interesting Zingiberaceae Species. Journal of Complementary and Alternative Medical Research, 9(4): 44-56.
- Minoeianhaghghi, M.H., Sepehrian, L. and Shokri, H., 2017. Antifungal effects of *Lavandula binaludensis* and *Cuminum cyminum* essential oils against *Candida albicans* strains isolated from patients with recurrent vulvovaginal candidiasis. Journal of Medical Mycology, 27: 65–67.
- Nasir, M., Tafess, K. and Abate, D., 2015. Antimicrobial potential of the Ethiopian *Thymus schimperi* essential oil in comparison with others against certain fungal and bacterial species. BMC Complementary and Alternative Medicine, 15: 260–265.
- Nouri, A., Mirabzadeh, M., Safari, N. and Ebadi, M., 2020. Evaluation of Essential Oil Composition and Rosmarinic Acid Content in Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Cultivated in South of Iran. Journal of Medicinal plants and By-product, 9(2): 159-166.
- Pyankov, O.V., Usachev, E.V., Pyankova, O. and Agranovski, I.E., 2012. Inactivation of airborne influenza virus by tea tree and eucalyptus oils. Aerosol Science and Technology, 46(12): 1295-1302.
- Pinto, E., Pina-Vaz, C., Salgueiro, L., Gonçalves, M. J., Costa-de-Oliveira, S., Cavaleiro, C., Palmeira, A., Rodrigues, A. and Martinez-de-Oliveira, J., 2006. Antifungal activity of the essential oil of *Thymus pulegioides* on *Candida*, *Aspergillus* and dermatophyte species. Journal of Medical Microbiology, 55: 1367–1373.
- Pourghanbari, G., Nili, H., Moattari, A., Jianu, C., Pop, G., Gruia, A.T. and Horhat, F.G., 2013. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of lavender (*Lavandula angustifolia*) and lavandin (*Lavandula x intermedia*) grown in Western Romania. International Journal of Agriculture and Biology, 15: 772–776.
- Karpinski, T. M., 2020. Essential Oils of Lamiaceae Family Plants as Antifungals Biomolecules, 10: 103.
- Khubeiz, M.J., Mansour, G., Zahraa, B., 2016. Chemical compositions and antimicrobial activity of leaves Eucalyptus camaldulensis essential oils from four Syrian samples. International Journal of Current Pharmaceutical Research, 7: 251–257.
- Ksouri, S., Djebir, S., Bentorki, A.A., Gouri, A.; Hadeif, Y. and Benakhla, A., 2017. Antifungal activity of essential oils extract from *Origanum floribundum* Munby, *Rosmarinus officinalis* L. and *Thymus ciliatus* Desf. Against *Candida albicans* isolated from bovine clinical mastitis. Journal of Medical Mycology, 27: 245–249.
- Kulkarni, S. A., Nagarajan, S. K., Ramesh, V., Palaniyandi, V., Selvam, S. P. and Madhavan, T., 2020. Computational evaluation of major components from plant essential oils as potent inhibitors of SARS-CoV-2 spike protein. Journal of Molecular Structure, 1221:128823.
- Loizzo, M.R., Saab, A.M., Tundis, R., Statti, G.A., Menichini, F., Lampronti, I., Gambari, R., Cinatl, J. and Doerr, H.W., 2008. Phytochemical analysis and *in vitro* antiviral activities of the essential oils of seven Lebanon species, Chemistry & Biodiversity, 5 (3): 461–470.
- Lima, L.M., Babakhani, B., Boldaji, S.A.H., Asadi, M. and Boldaji, R.M., 2013. Essential oils composition and antibacterial activities of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn International Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 3 (2): 214–219.
- Liu, Q., Meng, X., Li, Y., Zhao, C.-N., Tang, G.-Y. and Li, H.-B., 2017. Antibacterial and Antifungal Activities of Spices. International Journal of Molecular Sciences, 18: 1283.
- Mahboubi, M. and Haghi, G., 2008. Antimicrobial activity and chemical composition of *Mentha pulegium* L. essential oil. Journal of Ethnophar-
- Active Compounds Presenting Antifungal Properties. Molecules, 24: 3713.
- Dabiri, M. and Sefidkon, F. 2003. Chemical composition of *Nepeta crassifolia* Boiss. & Buhse oil from Iran. Flavour Fragrance Journal, 18: 225-227.
- Daferera, D.J., Ziogas, B.N. and Polissiou, M.G., 2003. The effectiveness of plant essential oils on the growth of *Botrytis cinerea*, *Fusarium* sp. and *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Crop Protection, 22: 39–44.
- De Oliveira, J.R., Vilela, P.G.D.F., de Almeida, R.B., de Oliveira, F.E., Carvalho, C.A.T., Camargo, S.E.A., Jorge, A.O.C. and de Oliveira, L.D., 2019. Antimicrobial activity of noncytotoxic concentrations of *Salvia officinalis* extract against bacterial and fungal species from the oral cavity. General Dentistry, 67: 22–26.
- Essid, R., Hammami, M., Gharbi, D., Karkouch, I., Hamouda, T. B., Elkahoui, S., Limam, F. and Tabbene, O., 2017. Antifungal mechanism of the combination of *Cinnamomum verum* and *Pelargonium graveolens* essential oils with fluconazole against pathogenic *Candida* strains, Applied Microbiology and Biotechnology, 101: 6993–7006.
- Fani, M. and Kohanteb, J., 2017. In: vitro antimicrobial activity of *Thymus vulgaris* essential oil against major oral pathogens. Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 22(4): 660–666.
- Fu, Z., Wang, H., Hu, X., Sun, Z. and Han, C., 2013. The pharmacological properties of salvia essential oils. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 3: 122–127.
- Herman, A., 2014. Comparison of antimicrobial activity of essential oils, plant extracts and methylparaben in cosmetic emulsions: 2 months study. Indian Journal of Microbiology, 54: 361–364.
- Jahansooz, F., Sefidkon, F., Najafi, A., Ebrahimzadeh, H. and Najafi, M.S., 2012. Comparison of Essential Oils of *Bunium persicum* (Boiss.) Populations Grown in Iran, Pakistan and India, Journal of Essential Oil Bearing Plants, 15 (5): 761-765.

- Anh, T.T.V., Quy, P.T., Tat, P.V. Hue, N.V., Quang, D.T., Trung, N.T., Tung, V.T., Huynh, L.K. and Nhung, N.T.A., 2020. Investigation into SARS-CoV-2 resistance of compounds in garlic essential oil. *ACS Omega*, 5 (14): 8312–8320.
- Tshibangu, D.S.T., Matondo, A., Lengbiye, E.M., Inkoto, C.L., Ngoyi, E.M., Kabengele, C.N., Bongo, G.N., Gbolo, B. Z., Kilembe, J.T., Mwanangombo, D.T., Mbadiko, C.M., Mihigo, S.O., Tshilanda, D.D., Ngbolua, K., T-N., Mpiana, P.T., 2020. Possible Effect of Aromatic Plants and Essential Oils against COVID-19: Review of Their Antiviral Activity. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, 11(1): 10-22.
- Tshilanda, D.D., Ngoyi, E.M., Kabengele, C.N., Matondo, A., Bongo, G. N., Inkoto, C. L. and Mpiana, P. T., 2020. Ocimum species as potential bioresources against COVID-19: a review of their phytochemistry and antiviral activity. *International Journal of Pathogen Research*, 5(4): 42-54.
- Vimalanathan, S. and Hudson, J., 2014. Anti-influenza virus activity of essential oils and vapors. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 2(1): 47-53.
- Wani, A.R., Yadav, K., Khursheed, A. and Rather M.A., 2021. An updated and comprehensive review of the antiviral potential of essential oils and their chemical constituents with special focus on their mechanism of action against various influenza and coronaviruses. *microbial pathogenesis*, 152: 104620.
- Wei, Z. F., Zhao, R. N., Dong, L. J., Zhao, X. Y., Su, J. X., Zhao, M., Li, L., Bian, Y.J. and Zhang, L.J., 2018. Dual-cooled solvent-free microwave extraction of *Salvia officinalis* L. essential oil and evaluation of its antimicrobial activity. *Industrial Crops and Products*, 120: 71–76.
- Zuzarte, M., Goncalves, M.J., Cavaleiro, C., Cruz, M.T., Benzarti, A., Marongiu, B., Maxia, A., Piras, A. and Salgueiro, L. 2013. Antifungal and anti-inflammatory potential of *Lavandula stoechas* and *Thymus herba-barona* essential oils. *Industrial Crop and Product*, 44: 97–103.
- and Naderi, M., 2010. Seasonal variation in the essential oil and 1,8-cineole content of four *Eucalyptus* species (*E. intertexta*, *E. platypus*, *E. leucoxylon* and *E. camaldulensis*). *Journal of Essential. Oil Bearing Plants*, 13(5): 528-539.
- Sefidkon, F. and Shaabani, A. 2004. Essential oil composition of *Nepeta meyeri* Benth. from Iran. *Flavour Fragr. J.*, 19: 236-238
- Sefidkon, F., Dabiri, M. and Alamshahi, A., 2002. Analysis of the essential oil of *Nepeta fissa* C. A. Mey from Iran, *Flavour Fragrance Journal*, 17: 89-90.
- Segvi'c Klari'c, M.; Kosalec, I., Masteli'c, J., Piecková, E. and Pepeljnak, S., 2007. Antifungal activity of thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oil and thymol against moulds from damp dwellings. *Letters in Applied Microbiology*, 44: 36–42.
- Silva J., Figueiredo P., Byler K., Setzer W., 2020. Essential oils as antiviral agents. Potential of essential oils to treat SARS-CoV-2 infection: an in-silico investigation. *International Journal of Molecular Sciences*, 21: 3426.
- Sonboli, A., Babakhani, B. and Mehrabian, A.R., 2006. Antimicrobial activity of six constituents of essential oil from *Salvia*. *Zeitschrift für Naturforschung C A Journal of Biosciences*, 61(3-4):160-164.
- Sonboli, A., Salehi, P. and Yousefzadi, M. 2004. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of the Essential Oil of *Nepeta crispa* Willd. from Iran. *Zeitschrift für Naturforschung*, C59 (9-10): 653-656.
- Sharifi-Rad, J., Ayatollahi, S. A., Varoni, E. M., Salehi, B., Kobarfard, F., Sharifi-Rad, M., Iriti, M. and Sharifi-Rad, M., 2017. Chemical composition and functional properties of essential oils from *Nepeta schiraziana* Boiss. *Farmacia*, 65 (5): 802-812.
- Tardugno, R., Serio, A., Pellati, F., D'Amato, S., Chaves López, C., Bellardi, M.G., Di Vito, M., Savini, V., Paparella, A. and Benvenuti, S., 2018. *Lavandula x intermedia* and *Lavandula angustifolia* essential oils: Phytochemical composition and antimicrobial activity against foodborne pathogens. *Natural Product Research*, 33(22): 3330-3335.
- Thuy, B.T.P., My, T.T.A., Hai, N.T.T., Hieu, L.T., Hoa, T.T., Loan, H.T.P., Triet, N.T., Mohammadi, A. and Iraj, A., 2016. Antiviral activity of the oseltamivir and *Melissa officinalis* L. essential oil against avian influenza virus (H9N2), *Virus Disease*, 27 (2): 170–178.
- Roller, S., Ernest, N. and Buckle, J., 2009. The antimicrobial activity of high-necrodane and other lavender oils on methicillin-sensitive and resistant *Staphylococcus aureus* (MSSA and MRSA). *Journal of Integrative and Complementary Medicine*, 15: 275–279.
- Sakkas, H. and Papadopoulou C., 2017. Antimicrobial Activity of Basil, Oregano, and Thyme Essential Oils. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(3): 429-438.
- Salvatori, C., Barchi L., Guzzo F. and Gargari M., 2017. A comparative study of antibacterial and anti-inflammatory effects of mouthrinse containing tea tree oil. *Oral & Implantology (Rome)*, 10(1): 59-70.
- Santoyo, S., Cavero, S., Jaime, L., Ibañez, E., Señoráns, F. J. and Reglero, G., 2006. Supercritical carbon dioxide extraction of compounds with antimicrobial activity from *Origanum vulgare* L.: Determination of optimal extraction parameters. *Journal of Food Protection*, 69: 369–375.
- Schmidt, E., Jirovetz, L., Wlcek, K., Buchbauer, G., Gochev, V., Girova, T., Stoyanova, A. and Geissler, M., 2007. Antifungal Activity of Eugenol and Various Eugenol-Containing Essential Oils against 38 Clinical Isolates of *Candida albicans*. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 10: 421–429.
- Schött, G., Liesegang, S., Gaunitz, F., Gleß, A., Basche, S., Hannig, C. and Speer, K., 2017. The chemical composition of the pharmacologically active *Thymus* species, its antibacterial activity against *Streptococcus mutans* and the antiadherent effects of *T. vulgaris* on the bacterial colonization of the in situ pellicle. *Fitoterapia*, 121: 118–128.
- Sefidkon, F., Bahmanzadegan, A., Abravesh, Z. and Gooshegir, S.A., 2012. The best harvesting time of three *Eucalyptus* leaves to obtain more oil and 1,8-cineole content. *Journal of Medicinal Plants and By-products*, 2: 117-131.
- Sefidkon, F., Asareh, M.H., Abravesh, Z.