

Identification of Chemical Compounds and Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Properties of Sage (*Salvia officinalis* L.) Essential Oil at Different Harvest Times

Zahra Izadi^{1*} , Naser Mirazi² 

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Nahavand University, Nahavand, Iran.

² Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

*Corresponding Author:
Zahra Izadi; Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Nahavand University, Nahavand, Iran.

Email:
armaghan.izadi@gmail.com,
z.izadi@nahgu.ac.ir

Received: 20 Jul, 2020
Accepted: 14 Oct, 2020

Abstract

Background and Objectives: Today, the identification and introduction of plant species with medicinal and antimicrobial properties have become considerably important due to the increased use of chemical drugs, spread of microbial resistance to antibiotics, and side effects of drug consumption. Sage (*Salvia officinalis* L.) is one of the most important medicinal and aromatic plants possessing anticancer, antioxidant, and antimicrobial properties. The harvest time influences the effective combination of medicinal plants; therefore, the quantity and quality of plant essential oils vary in different times. This study was conducted to identify the essential oil compounds of sage shoots, as well as determining the best harvest time to obtain the highest amount of essential oil and phenolic compounds, as well as the antioxidant and antimicrobial properties of this essential oil against four gram-negative and gram-positive bacteria.

Methods: In this experimental study, plant samples were collected at four different times (mid- May, July, September, and November), followed by the extraction of their essential oils using the Clevenger type apparatus. The isolation and identification of the constituents of the essential oils were performed using gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry me connected to the mass spectrometer. The antioxidant activity of the samples' essential oils was evaluated by the radical-scavenging activity of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. The antimicrobial activity of the essential oils was determined by disc diffusion, minimum inhibitory concentration (MIC), and minimum bactericidal concentration methods. The collected data were analyzed in SPSS software (version 20) using ANOVA, as well as Duncan's multiple range test to compare the mean scores.

Results: The major constituents identified in the essential oil of sage in different harvest times were α -pinene, camphene, α -thujone, β -thujone, 1.8-cineole, and camphor. Based on the results, oxygenated monoterpenes formed the major components of essential oil compounds in July (79.94%), May (74.76%), September (73.47%), and November (70.89%). The highest amount of phenolic compounds (66.36 \pm 0.74 mg GAE/g) and the lowest value of the half maximal inhibitory concentration (34.87 \pm 0.15 μ g/ml) were observed in the essential oil obtained from July. At all harvest times, the highest and lowest diameters of the inhibition zone at the concentration of 300 mg/ml were observed for *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, respectively. Moreover, the effect of sage essential oil on gram-positive bacteria was higher than on gram-negative bacteria. The MIC range of sage essential oil at different harvest times ranged from 16-256 mg/ml, depending on the type of bacteria (gram-positive or gram-negative).

Conclusion: The results of this study showed that sage can be used as a potential source for the production of pharmaceutical compounds and natural food preservatives. Overall, the best time to harvest sage is mid-July due to the highest antioxidant and antimicrobial activity of its essential oil during this period.

Keywords: Anti-infective agents; Chemical compounds; Essential oils; *Salvia officinalis*; Radical capacity.

DOI: 10.29252/qums.14.9.1

شناسایی ترکیبات شیمیایی و بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی اسانس گیاه مریم گلی (*Salvia officinalis* L.) در زمان‌های مختلف برداشت

زهرا ایزدی*^۱، ناصر میرازی^۲ 

چکیده

زمینه و هدف: امروزه به دلیل افزایش استفاده از داروهای شیمیایی و گسترش مقاومت میکروبی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های سنتتیک و همچنین عوارض جانبی مصرف داروها، شناسایی و معرفی گونه‌های گیاهی با خواص دارویی و ضد میکروبی اهمیت بسیاری دارد. مریم گلی یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی و معطر است که دارای اثرات ضد سرطانی، آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی می‌باشد. زمان برداشت بر میزان ترکیبات مؤثر گیاهان دارویی تأثیر دارد؛ زیرا کمیت و کیفیت اسانس اندام‌های گیاه در زمان‌های مختلف، متفاوت می‌باشد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف شناسایی ترکیبات اسانس اندام هوایی مریم گلی و نیز تعیین بهترین زمان برداشت به منظور دستیابی به بالاترین میزان اسانس، میزان ترکیبات فنلی و ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی آن در ارتباط با چهار باکتری گرم منفی و گرم مثبت انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی، نمونه‌های گیاهی در چهار زمان مختلف (اواسط اردیبهشت، اواسط تیر، اواسط شهریور و اواسط آبان) جمع‌آوری شد و سپس با استفاده از دستگاه کلونجر اسانس‌گیری گردید. جداسازی و شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس نمونه‌ها با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی و گاز کروماتوگراف متصل شده به طیف‌سنج جرمی صورت گرفت. فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس نمونه‌ها با استفاده از آزمون مهار رادیکال‌های آزاد دی‌فنیل پیکریل‌هیدرازیل بررسی گردید. فعالیت ضد میکروبی اسانس نمونه‌ها نیز به روش‌های دیسک دیفیوژن، حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت کشندگی تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های مورد نظر با استفاده از نرم‌افزار SPSS 20 صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون آماری چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

یافته‌ها: مهم‌ترین ترکیبات موجود در اسانس مریم گلی در زمان‌های مختلف برداشت عبارت بودند از: آلفا-پینن، کامفن، آلفا-توجون، بتا-توجون، او-۸-سینئول و کامفور. بر مبنای نتایج، مونوترپن‌های اکسیژن‌دار بخش عمده ترکیبات اسانس را در تیر ماه (۷۹/۹۴ درصد)، اردیبهشت (۷۴/۷۶ درصد)، شهریور (۷۳/۴۷ درصد) و آبان (۷۰/۸۹ درصد) تشکیل دادند. بیشترین مقدار ترکیبات فنلی (۶۶/۳۶±۰/۷۴ میلی‌گرم گالیک اسید در گرم اسانس) و کمترین میزان IC₅₀ (۳۴/۸۷±۰/۱۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر) در اسانس حاصل از تیر ماه مشاهده شد. در تمامی زمان‌های برداشت، بیشترین و کمترین قطر هاله عدم رشد در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر به ترتیب برای استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا مشاهده شد. همچنین اسانس مریم گلی اثر بازدارندگی بیشتری بر باکتری‌های گرم مثبت در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی داشت. محدوده حداقل غلظت بازدارندگی در زمان‌های مختلف برداشت این گیاه با به نوع باکتری (گرم مثبت یا گرم منفی) بین ۱۶-۲۵۶ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر متفاوت بود.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان دادند که گیاه مریم گلی می‌تواند به عنوان یک منبع بالقوه جهت تولید ترکیبات دارویی و نگهدارنده طبیعی در محصولات غذایی مورد استفاده قرار گیرد. در مجموع با توجه به بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی اسانس مریم گلی، بهترین زمان برداشت آن اواسط تیر می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: اسانس؛ ترکیبات شیمیایی، ظرفیت رادیکالی؛ عوامل ضد عفونی؛ مریم گلی.

^۱گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه نهاوند، نهاوند، ایران.

^۲ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

زهرا ایزدی؛ گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه نهاوند، نهاوند، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:

armaghan.izadi@gmail.com,
z.izadi@nahgu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۲۳

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Izadi Z, Mirazi N. Identification of Chemical Compounds and Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Properties of Sage (*Salvia officinalis* L.) Essential Oil at Different Harvest Times. Qom Univ Med Sci J 2020;14(9):1-15. [Full Text in Persian]