

PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF EXTRACTS FROM
SAGE (*SALVIA OFFICINALIS* L.) USED IN COSMETICS

Chief Assist. Prof. Silviya Mollova, PhD

Institute of Roses, Essential and Medical Plants,

Agricultural Academy, Kazanlak, Bulgaria

Phone: 0887 588 012

E-mail: sysi_a@abv.bg

Abstract: Physical indicators and composition of extracts from sage (*Salvia officinalis* L.) with application in cosmetics. It has been investigated the influence of the extraction conditions on the properties of ethanol extracts of sage. The optimal conditions for the extraction of sage leaves have been determined.

The extracts are rich in aromatic substances and can be used in cosmetics. Oxygenated monoterpenes predominate in the extracts, followed by oxygenated diterpenes and aliphatic hydrocarbons.

Key words: leaves from sage, ethanol extracts

ВЪВЕДЕНИЕ

Салвиите са многогодишни растения от род *Salvia* на сем. Устоцветни (Lamiaceae). Те са разпространени в различни райони на света и обхващат около 900 вида.

В нашата страна се срещат около 20 вида от рода, но само два имат промишлено значение, като се култивират и преработват за получаване на ароматични продукти – мускатна салвия (*Salvia sclarea* L.) и градински чай (*S. officinalis* L.).

В България градинският чай е диворастящ в южните райони, а се култивира в градините като подправка, лечебно и декоративно растение (Stoyanova, A., 2022; Petkov, V., 1982).

Листата на градинския чай са богати на разнообразни биологичноактивни вещества (Стоянова, А. & Георгиев, Е., 2007).

От листата на градинския чай се получават течни екстракти, които съдържат ароматични и биологичноактивни вещества. (Abdelkader M., Ahcen, B., Rachid, D., & Hakim, H., 2014; Abu-Darwish, M., Al-Ramamneh, E., Salamon, I., Abu-Dieyeh, Z., Al-Nawaiseh, M., & Albdour T., 2013; Al-Asheh, S., Allawzi, M., Al-Otoom, A., Allaboun, H., & Al-Zoubi A., 2012; Alizadeh, A., & Shaabani, M., 2012; Awen Z., Unnithan, C., Ravi, S., A., Kermagy, Prabhu, V., & Hemlal, H., 2011; Balinova-Cvetkova, A., & Stojanova, A., 1998; Durling, N., Catchpole O., Grey J., Webby R., Michell K., Foo L., & Perry, N., 2007; Fu, Z., Wang, H., Hu, X., Sun, Z., & Han, C., 2013; Then, M., Vásárhelyi-Perédi K., Szólloösy R., & Szentmihályi, K., 2004; Veličkovíc, D., Randjelovic N., Ristic M., Veličkovíc A., & Smelcerovic, A., 2003). Тяхното количество е различно, обяснимо с произхода на суровината и технологичните параметри: екстрагент, температура и продължителност на процеса, съотношение суровина : екстрагент, както и с използваната методика за определянето им (Fernandes, R., Trindade, M., & Tonin, F., 2016).

Цел на настоящата работа е определяне на химичния състав на екстракти, получени от градински чай с четири различни екстрагенти, с оглед тяхното приложение в козметиката.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Материали и методи

Използвани са листа от градински чай (*Salvia officinalis* L.), реколта 2015г.

Получаване на течни екстракти – проведена е статична екстракция (Mollova, S., Tasheva, S., Damyanova, S., Stoyanova, M., & Stoyanova, A., 2016). Проследено е влиянието на технологичните параметри: концентрация на екстрагент, продължителност, *h* и температура, ОС при съотношение суровина : екстрагент = 1 : 10. Използвани са четири вида разтворители – 30, 50, 70 и 95 % етанол. Варианти на изследване при използваните екстрагенти са

представени на табл. 1. Разделянето на суровината от получените екстракти е проведено чрез филтруване през филтърна хартия.

Таблица 1. Варианти на изследване при използваните екстрагенти.

№ на вариант	Продължителност, h	Температура, °C
1	1	20
2	3	20
3	5	20
4	7	20
5	1	40
6	3	40
7	5	40
8	7	40
9	1	60
10	3	60
11	5	60
12	7	60

Преди анализа, за определяне съдържанието на биологично активните вещества, екстрактите са съхранявани в хладилник при температура 4°C. Те са окачествени по съдържание на дъбилни вещества (State Pharmacopoeia of the USSR, 1990).

На екстрактите са определяни физичните показатели: външен вид, цвят и мирис; коефициент на пречупване; относителна плътност; сухо вещество (Stoyanova, E., & Georgiev, E., 2007).

На екстрактите е определян химичен състав чрез газ-хроматографския (GC) анализ: Използван е апарат Agilent 7890A с пламъчно-йонизационен детектор; колона HP-INNOWax Polyethylene Glycol (60 m x 0,25 mm; филм 0,25 µm); температурни условия: 70°C – 10 min, 70 – 240°C – 5°C/min, 240°C – 5 min; 240 – 250°C – 10°C/min, 250°C – 15 min; газ носител хелий, 1 cm³/min постоянна скорост; инжектор: 250°C, split съотношение 50 : 1. За мас-спектралния/газхроматографски (MS/GC) анализ е използван апарат Agilent 5975 C, газ носител хелий, колона и температурни условия както при GC анализа; детектори: FID, 280°C, MSD, 280°C. Идентификацията на ароматичните вещества е извършена чрез сравняване с индекса на задържане на свидетели.

Всички опити са проведени в трикратни повторения, като в таблиците и графиките са представени средноаритметичните им стойности със съответната грешка.

Резултати и обсъждане

На екстрактите, които са с най-високо съдържание на дъбилни вещества (вар. 11 и 12 при всички екстрагенти), са определени някои физични показатели, представени на табл. 2. От данните се вижда, че изследваните показатели са с различни стойности, което се дължи на концентрацията на разтворителя, който проявява селективност спрямо съдържащите се в суровината биологично активни вещества.

Количеството на ароматичните вещества в екстрактите е представено на табл. 3. От данните се вижда, че са идентифицирани 21 съединения, което представлява от 84,88 до 91,34% от общото съдържание. Количеството на основните ароматични съединения (концентрация над 3%) варира при отделните екстракти, както следва: α -туйон (от 6,72 до 10,65%), 1,8-цинеол (от 4,70 до 6,96%), β -туйон (от 4,82 до 5,89%) и камфор (от 7,49 до 9,15%).

Таблица 2. Физични показатели на течни екстракти.

Показатели	Разтворител			
	30% етанол	50% етанол	70% етанол	95% етанол
Цвят	тъмнокафяв,	тъмнокафяв,	кафявозелен,	тъмнозелен
Мирис	Специфичен			
Вкус	Специфичен			
Относителна плътност	0,9602 ± 0,0	0,9154 ± 0,0	0,8916 ± 0,0	0,8118 ± 0,0
Рефракционен индекс	1,3540 ± 0,01	1,3571 ± 0,01	1,3629 ± 0,01	1,3721 ± 0,01
Сухо вещество, %	1,79 ± 0,01	1,73 ± 0,01	1,69 ± 0,01	0,83 ± 0,0
Дъбилни вещества, %	0,53 ± 0,0	0,55 ± 0,0	0,49 ± 0,0	0,15 ± 0,0
Сух остатък след екстракция с петролев етер, %	0,05 ± 0,01	0,34 ± 0,0	0,25 ± 0,0	0,34 ± 0,0

Таблица 3. Съдържание на ароматични вещества в течни екстракти, %.

№	Съединения	RI	Екстракти с етанол			
			30%	50%	70%	95%
1.	<i>n</i> -октан	800	0,32±0,0	0,36±0,0	0,34±0,0	0,69±0,0
2.	<i>n</i> -нонан	900	0,40±0,0	0,44±0,0	0,42±0,0	0,56±0,0
3.	<i>n</i> -декан	1000	5,99±0,05	6,58±0,06	6,28±0,06	8,39±0,08
4.	1,8-цинеол	1032	6,33±0,06	6,96±0,06	6,65±0,06	4,70±0,04
5.	α -туйон	1098	9,68±0,09	10,65±0,09	10,17±0,09	6,72±0,06
6.	<i>n</i> -ундекан	1110	6,49±0,06	7,14±0,07	6,81±0,06	8,84±0,08
7.	β -туйон	1112	5,35±0,05	5,89±0,05	5,62±0,05	4,82±0,04
8.	Камфор	1141	8,32±0,08	9,15±0,09	8,74±0,08	7,49±0,07
9.	<i>n</i> -додекан	1200	2,11±0,02	2,32±0,02	2,21±0,02	4,90±0,04
10.	Нерал	1232	1,84±0,01	2,02±0,02	1,93±0,01	1,66±0,01
11.	Гераниал	1266	1,69±0,01	1,86±0,01	1,77±0,01	1,52±0,01
12.	(E)- β -кариофилен	1418	1,55±0,01	1,71±0,01	1,63±0,01	3,40±0,03
13.	α -хумулен	1455	1,48±0,01	1,63±0,01	1,55±0,01	3,33±0,03
14.	Лилиал	1541	4,92±0,04	5,41±0,05	4,17±0,04	4,43±0,04
15.	Ледол	1589	5,77±0,05	6,35±0,06	5,06±0,05	5,19±0,05
16.	Палмитинова киселина	1942	1,89±0,01	0,98±0,0	0,93±0,0	3,71±0,03
17.	Стеаринова киселина	1967	1,93±0,01	1,02±0,01	0,98±0,0	3,74±0,03
18.	13-епиманоол	2052	9,03±0,08	13,13±0,11	9,48±0,08	3,13±0,03
19.	Олеинова киселина	2081	3,12±0,03	1,23±0,01	4,28±0,04	2,81±0,02
20.	Шонанол	2379	4,64±0,04	2,90±0,02	5,87±0,05	2,18±0,02
21.	Сугиол	2395	5,19±0,05	3,51±0,03	6,45±0,06	2,67±0,2
Идентифицирани, %			88,04	91,24	91,34	84,88

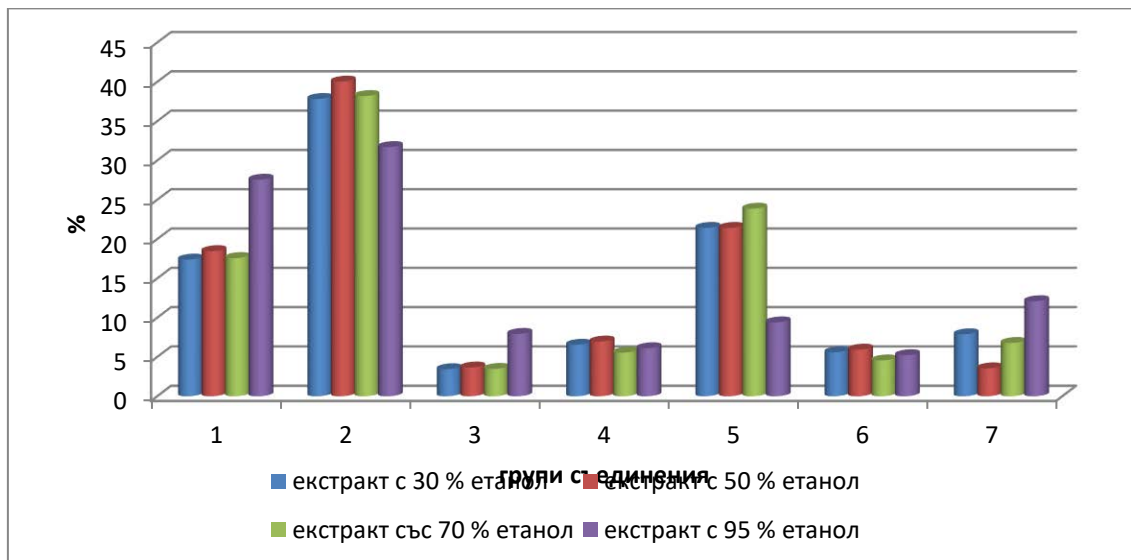
В сравнение с етеричното масло (Damyanova, S., Mollova, S., Stoyanova, A., & Gubenia, O., 2016) екстрактите са с по-ниско съдържание на α - и β -туйон, което ги прави подходящи съставки на различни козметични препарати.

Посочените разлики в химичния състав на екстрактите и етеричното масло се дължат на начина на преработка на суровината – влияние на по-висока температура при дестилацията, наличие на вода при дестилацията, по-голяма продължителност при екстракцията и други.

Установени различия в състава на двата ароматични продукта са описани в литературата и от други автори (Baydar, H., Sangun, M., Erbas, A., & Kara, N., 2013).

Екстрактът с 95% етанол се различава по съдържание на ароматични съединения от данните на Veličkovic, D., Randjelovic N., Ristic M., Veličkovic A., & Smelcerovic, A., 2003, обяснимо с произхода на суровината и начина на нейната преработка.

Разпределението на идентифицираните компоненти по групи съединения е представено на фиг. 1. Основните компоненти са монотерпеновите кислородни съединения, следвани от ароматните съединения, има също и дитерпенови съединения. Количеството на основните ароматични съединения (концентрация над 3%) варира при отделните екстракти, както следва: α -туйон (от 6,72 до 10,65%), 1,8-цинеол (от 4,70 до 6,96%), β -туйон (от 4,82 до 5,89%) и камфор (от 7,49 до 9,15%).



Фиг. 1. Разпределение на компонентите по групи.

1 – алифатни въглеводороди, 2 – монотерпенови кислородни съединения;
 3 – сескитерпенови въглеводороди, 4 – сескитерпенови кислородни съединения,
 5 – ароматни съединения; 6 – други; 7 – дитерпенови кислородни съединения.

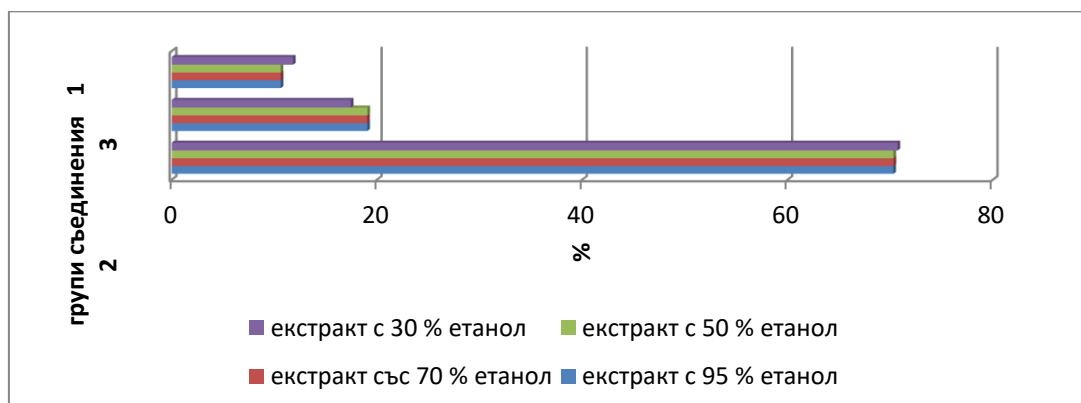
От данните се вижда, че в екстрактите преобладават терпеновите кислородни съединения, следвани от дитерпеновите кислородни съединения и алифатните въглеводороди, както следва:

- екстракт с 30% етанол: алифатни въглеводороди (17,39%), монотерпенови кислородни съединения (37,72%), сескитерпенови въглеводороди (3,44%), сескитерпенови кислородни съединения (6,55%), дитерпенови кислородни съединения (21,42%), ароматни съединения (5,60%) и други (7,88%).
- екстракт с 50% етанол: алифатни въглеводороди (18,46%), монотерпенови кислородни съединения (40,03%), сескитерпенови въглеводороди (3,66%), сескитерпенови кислородни съединения (6,96%), дитерпенови кислородни съединения (21,41%), ароматни съединения (5,93%) и други (3,55%).
- екстракт със 70% етанол: алифатни въглеводороди (17,58%), монотерпенови кислородни съединения (38,19%), сескитерпенови въглеводороди (3,48%), сескитерпенови кислородни съединения (5,55%), дитерпенови кислородни съединения (23,86%), ароматни съединения (4,56%) и други (6,78%).
- екстракт с 95% етанол: алифатни въглеводороди (27,55%), монотерпенови кислородни съединения (31,70%), сескитерпенови въглеводороди (7,93%), сескитерпенови кислородни съединения (6,11%), дитерпенови кислородни съединения (9,40%), ароматни съединения (5,22%) и други (12,09%).

Варирането на основните групи съединения в отделните екстракти се дължи на селективността на разтворителя и условията на екстракцията – температура и продължителност. Наличието на повече въглеводороди и други неполярни съединения в екстракта, получен с 95% етанол се обяснява с ниската му диелектричната константа (25),

установено и за други течни и сухи екстракти от различни етеричномаслени суровини (Stoyanova, A., 2022).

Разпределението на монотерпеновите кислородни съединения, които са отговорни за мирисовата характеристика, по функционални групи е представено на фиг. 2.



Фиг. 2. Разпределение на монотерпеновите кислородни съединения по функционални групи: 1 – кетони, 2 – оксид; 3 – алдехиди

От данните се вижда, че преобладаващи са кетоните, както следва:

- екстракт с 30 % етанол: кетони (70,31%); оксид (19,06%) и алдехиди (10,63%).
- екстракт с 50 % етанол: кетони (70,33%); оксид (19,05%) и алдехиди (10,62%).
- екстракт със 70 % етанол: кетони (70,32%); оксид (19,07%) и алдехиди (10,61%).
- екстракт с 95 % етанол: кетони (70,72%); оксид (17,46%) и алдехиди (11,82%).

По съдържание на основните компоненти, както и по разпределението на монотерпеновите кислородни съединения по функционални групи, екстрактите се различават от етеричното масло, получено от същата суровина.

В екстрактите преобладават монотерпеновите кислородни съединения, с основни представители – кетони, което е предпоставка за изявена антимикробна и антиоксидантна активност, обект на следващи проучвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определени са оптималните условия за екстракция на листа от градински чай.

Екстрактите са богати на ароматични вещества и могат да бъдат използвани в козметиката. В екстрактите преобладават терпеновите кислородни съединения, следвани от дитерпеновите кислородни съединения и алифатните въглеводороди.

REFERENCE

Abdelkader M., AHCEN, B., Rachid, D., & Hakim, H., (2014) – Phytochemical study and biological activity of sage (*Salvia officinalis* L.). *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 8(11), 1222-1226.

Abu-Darwish, M., Al-Ramamneh, E., Salamon, I., Abu-Dieyeh, Z., Al-Nawaiseh, M., & Albdour T. (2013). Determination of essential oil bioactive components and rosmarinic acid of *Salvia officinalis* cultivated under different intra-row spacing. *Notulae Scientia Biologicae*, 5(2), 198-203.

Al-Asheh, S., Allawzi, M., Al-Otoom, A., Allaboun, H., & Al-Zoubi A. (2012). Supercritical fluid extraction of useful compounds from sage. *Natural Science*, 4(8), 544-551.

Alizadeh, A., & Shaabani, M. (2012). Essential oil composition, phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity in *Salvia officinalis* L. cultivated in Iran. *Advances in Environmental Biology*, 6(1), 221-226.

Awen Z., Unnithan, C., Ravi, S., A., Kermagy, Prabhu, V., & Hemlal, H. (2011). Chemical composition of *Salvia officinalis* essential oil of Libya. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 14(1), 89-94.

Balinova-Cvetkova, A., & Stojanova, A. (1998). Obtaining plant extracts for cosmetic purposes. I. Sage (*Salvia officinalis* L.). *Cosmetology Bulletin*, (4), 187-189.

Baydar, H., Sangun, M., Erbas, A., & Kara, N. (2013). Composition of aroma compounds in distilled and extracted products of sage (*Salvia officinalis* L.). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 16(1), 39-44.

Damyanova, S., Mollova, S., Stoyanova, A., & Gubenia, O. (2016). Chemical composition of *Salvia officinalis* L. essential oil from Bulgaria. *Ukrain Food Journal*, 5(4), 697-702.

Durling, N., Catchpole O., Grey J., Webby R., Michell K., Foo L., & Perry, N. (2007). Extraction of phenolics and essential oil from dried sage (*Salvia officinalis*) using ethanol-water mixtures. *Food Chemistry*, 101(4), 1417-1424.

Fernandes, R., Trindade, M., & Tonin, F. (2016). Evaluation of antioxidant capacity of 13 plant extracts by three different methods: cluster analyses applied for selection of the natural extracts with higher antioxidant capacity to replace synthetic antioxidant in lamb burgers. *Journal of Food Science and Technology*, 53(1), 451-460.

Fu, Z., Wang, H., Hu, X., Sun, Z., & Han, C. (2013). The pharmacological properties of *Salvia officinalis* essential oil. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(7), 122-127.

Mollova, S., Tasheva, S., Damyanova, S., Stoyanova, M., & Stoyanova, A. (2016). Investigation of extracts from sage (*Salvia officinalis* L.) for application in cosmetics. *Journal of Food and Packaging Science Technique and Technologies*, 5(8), 40-42.

Petkov, V. (1982) Modern Phytotherapy, Sofia, "Medicine and Physical Education" (**Оригинално заглавие:** Петков, В., 1982. Съвременна фитотерапия, София, Изд. „Медицина и физкултура“).

State Pharmacopoeia of the USSR, 1990, XI, Moscow, Izd. "Medicine" (**Оригинално заглавие:** Государственная фармакопея СССР, XI, Москва, Изд. „Медицина“, 1990).

Stoyanova, A. (2022). A Guide for the Specialist in the Aromatic Industry. Bulgarian National Association of Essential Oils, Perfumery and Cosmetics, Plovdiv. (**Оригинално заглавие:** Стоянова, А., 2022. Справочник на специалиста от ароматичната промишленост, БНАЕМПК, Пловдив).

Stoyanova, E., & Georgiev, E. (2007). Technology of essential oils, Academic ed. UFT, Plovdiv. (**Оригинално заглавие:** Стоянова, А., & Георгиев, Е., 2007. Технология на етеричните масла, Пловдив, Акад. Изд. УХТ).

Then, M., Vásárhelyi-Perédi K., Szölloösy R., & Szentmihályi, K. (2004). Polyphenol-, mineral element content and total antioxidant power of sage (*Salvia officinalis* L.) extract. *Acta Horticulturae*, 629, 123-129.

Veličkovic, D., Randjelovic N., Ristic M., Veličkovic A., & Smelcerovic, A. (2003). Chemical constituents and antimicrobial activity of the ethanol extracts obtained from the flower, leaf and stem of *Salvia officinalis* L. *Journal of Serbian Chemical Society*, 68(1), 17-24.