

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «БИОРЕСУРСЫ»  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД  
Отдел биохимии и биотехнологии растений

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ  
АСПЕКТЫ БИОХИМИИ  
И БИОТЕХНОЛОГИИ  
РАСТЕНИЙ**

Сборник научных трудов  
III Международной научной конференции  
14–16 мая 2008 г., Минск

*К 50-летию Отдела биохимии  
и биотехнологии растений*

Минск  
«Издательский центр БГУ»  
2008

УДК 581:576.3(043.2)  
ББК 28.55  
Т33

Научные рецензенты:

д-р биол. наук, проф., акад. НАН Беларуси *В. Н. Решетников*;  
д-р биол. наук, проф. *В. М. Юрин*;  
д-р биол. наук, проф. *В. Л. Калер*

Редакционная коллегия:

*В. Н. Решетников, О. П. Булко, И. И. Паромчик, Т. И. Фоменко,  
Е. В. Спиридович, Т. В. Антипова*

**Теоретические** и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений : сб. науч. тр. 3-й Междунар. науч. конф., 14–16 мая 2008 г., Минск : к 50-летию Отд. биохимии и биотехнологии растений / НАН Беларуси, Центр. ботан. сад [и др.] ; редкол. : В. Н. Решетников [и др.] . — Минск : Изд. центр БГУ, 2008. — 562 с.  
ISBN 978-985-476-604-1.

В сборнике изложены результаты исследований по составу, свойствам, организации интерфазных клеточных ядер и пластид высших растений, путей регулярного воздействия на ядерный аппарат, включая реконструкцию генома с помощью трансгеноза. Представлены отдельные проблемы регуляции морфогенеза растительных клеток и микрклонального размножения некоторых культур, использования молекулярных маркеров в документировании ботанических коллекций. Рассмотрены биохимические основы практического использования растительных ресурсов.

УДК 581:576.3(043.2)  
ББК 28.55

ISBN 978-985-476-604-1

© Центральный ботанический сад  
НАН Беларуси, 2008

УДК 581.135.51: 577.334

## РАСТЕНИЯ РОДА *Satureja* КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

<sup>1</sup>Спиридович Е.В., <sup>1</sup>Шутова А.Г., <sup>1</sup>Зубарев А.В., <sup>1</sup>Кухарева Л.В.,  
<sup>2</sup>Makai S.

<sup>1</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул.Сурганова 2в,

<sup>2</sup>University of West Hungary Faculty of Agricultural and Food Sciences, Institute of Plant Sciences, Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

---

*В статье приведена сравнительная характеристика содержания, состава и биологической активности эфирных масел растений рода *Satureja* из различных источников.*

Растения рода *Satureja* в связи с широким спектром присутствующих в них биологически активных веществ являются перспективным растительным сырьем для получения пищевых, фармацевтических, косметических продуктов с полезными свойствами.

Упоминание об использовании растений рода *Satureja* в составе пищевых приправ встречается уже в изданной в 1900 году книге профессора А. Кернера фон Марилауна «Жизнь растений» [1]. Типичными представителями рода *Satureja* являются два вида – чабер садовый (*Satureja hortensis* L.) и чабер горный (*Satureja montana* L.), которые распространены в Европе (Франция, Испания, Венгрия), применяются в парфюмерно-косметической продукции и для создания композиций в пищевой промышленности. Помимо двух указанных видов некоторое практическое применение имеют и другие виды чабера, например, *Satureja thymbra*, который используется в качестве компонента приправ на Ближнем Востоке. В работе М.И.Горяева [2] описаны 7 представителей этого рода, содержащих эфирное масло, в том числе, *S. calaminta* Sheele. (чабер душистый), *S. intermedia* С.А.М. (чабер средний), *S. laxiflora* С. Koch. (чабер редкоцветный), *S. macrantha* С.А.М. (чабер крупноцветный), *S. mutica* Fisch. et Mey. (чабер безоружный). Чабер душистый, также как и чабер горный в диком виде встречается в Крыму. Остальные описанные Горяевым виды широко распространены в засушливых районах Кавказа. Также у этого автора имеются сведения о промышленном применении чабера редкоцветного для улучшения вкуса ликеров и коньяков [2].

Использование чаберов связано в значительной степени с накоплением в фитомассе эфирных масел, которые обуславливают как хорошие органолептические свойства, так и высокую биологическую активность

данного растительного сырья. Выход эфирного масла из надземной массы чабера садового по литературным данным достигает 0,1% из свежей и 0,37% из сухой фитомассы [2]. Выход масла из надземной массы чабера горного в момент полного цветения составляет от 0,1 до 0,29% [2, 3]. Содержание эфирного масла в надземной массе других изученных видов чабера находится на уровне от 0,1 до 0,53% [2].

В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси получен сорт чабера горного «Сапфир», который представляет собой сильноветвистый полукустарник высотой 50-70 см. Растение имеет мощный, стержневой корень. Многочисленные стебли прямые или приподнимающиеся, опушенные, четырехгранные, густооблиственные и ветвистые. Листья зеленые, линейно-ланцетовидные, длиной 1,5-3 см, цельнокрайние, кожистые, голые, шероховатые, покрытые точечными железками. Цветоносы образуют длинные кистевидные соцветия. Прицветники линейные, острые. Чашечка коротко-трубчато-воронковидная, длиной 3-4 мм. Зубцы чашечки шиловидно-линейные, почти в два раза короче трубки. Венчик длиной 7-8 мм, снаружи опушенный, вдвое длиннее чашечки. Плод – орешек округло-яйцевидной формы.

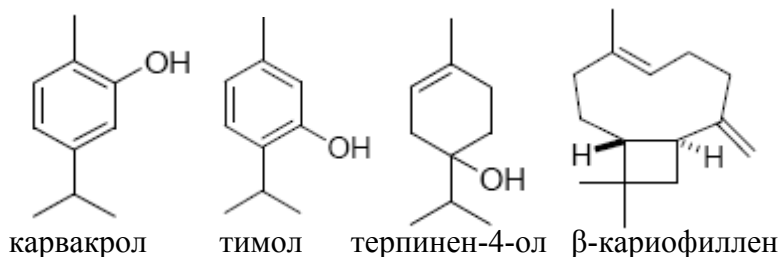
В таблице 1 представлены основные характеристики эфирного масла и данные по его содержанию в свежесобранной и высушенной надземной массе чабера горного.

**Таблица 1**

Характеристика и содержание эфирного масла в надземной массе чабера горного сорта «Сапфир»

Относительная плотность, 20°С	Растворимость, мл 80% этанола	Цвет	Содержание эфирного масла (2007 г.)			
			в свежем сырье		в высушенном сырье	
			мл / 100 г	мл / 100 г а.с.с.	мл / 100 г	мл / 100 г а.с.с.
0,9262	2-3	светло-коричневое	0,51	1,15	0,23	0,25

Характерной чертой растений рода *Satureja* является присутствие большого количества фенольных соединений (карвакрола и тимола) (рисунк 1) в эфирных маслах.



**Рис. 1.** Основные соединения эфирных масел чабера

При исследовании состава эфирного масла четырех популяций из Южной Франции авторами [4] установлено существование двух хемотипов чабера горного по составу эфирного масла: с высоким содержанием линалоола и карвакрол/р-куменового хемотипа. Фенолсодержащие виды чаберов разделяют также на «карвакрольный» и «тимольный» хемотипы на основании того, какой из фенолов преобладает в эфирном масле.

Сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла чабера горного сорта «Сапфир» [5] и эфирных масел чабера горного из других регионов [6, 7] показал, что эфирное масло чабера из коллекции ЦБС НАН Беларуси имеет характерный для этого вида качественный и количественный состав с доминированием карвакрола (таблица 2).

**Таблица 2**

Состав эфирного масла чабера горного из коллекции ЦБС НАН Беларуси в сравнении с эфирными маслами из других источников, %

Компонент	<i>S. montana</i> , сорт «Сапфир» (Беларусь) [5]	<i>S. montana</i> (Германия) [6]	<i>S. montana</i> (Польша) [6]	<i>S. montana</i> (Канада) [6]	<i>S. montana</i> (Хорватия) [7]
сабинен	0,12	0,12	0,11	–	–
мирцен	1,64	1,61	0,3	0,89	1,9
р-кумен	3,66	16,51	29,98	7,87	9,7
γ-терпинен	3,88	15,98	17,28	6,49	13,2
α-терпинен	0,80	3,37	1,03	1,86	2,0
борнеол	0,86	0,23	0,42	0,23	0,7
терпинен-4-ол	2,54	1,98	0,40	0,47	0,1
тимол	0,02	0,18	0,03	0,19	–
карвакрол	73,40	46,33	42,88	72,55	56,8
β-кариофиллен	1,56	1,62	0,01	2,05	3,6
кариофилленоксид	0,28	0,56	0,03	0,22	–

Присутствие тимола показано лишь в следовых количествах. Также продемонстрировано высокое содержание терпинен-4-ола. Содержание р-кумена, γ-терпинена несколько понижено в сравнении с данными, полученными для чаберов из других источников. Характерным являлось присутствие кариофиллена и кариофилленоксида в эфирном масле чабера сорта «Сапфир» в количествах, сопоставимых для образцов из Германии и Канады [6]. Однако отличия в накоплении этих сесквитерпеноидов наблюдались в образцах из Польши и Хорватии [6, 7].

С высоким содержанием фенольных соединений в эфирном масле связана, на наш взгляд, биологическая активность эфирного масла, экстрактов и других извлечений из растительного сырья чабера горного [8, 9, 10]. В литературе имеются сведения об антимикробных свойствах расте-

ний рода, которые, в первую очередь, обусловлены присутствием карвакрола [11]. Согласно полученным к настоящему времени данным, карвакрол мешает нормальному функционированию цитоплазматической мембраны, воздействуя на мембранный транспорт (рисунок 2), что приводит к нарушению синтеза АТФ [12, 13]. Можно предположить подобный же механизм церкарицидного действия эфирного масла чабера по отношению к *Diplostomum spathaceum*, отмеченный в работе [10].

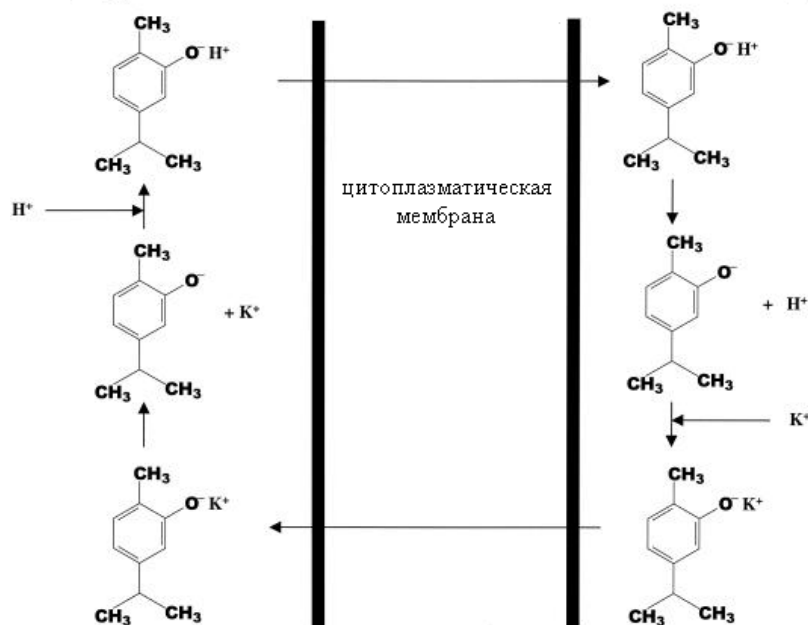


Рис. 2. Предполагаемый механизм активности карвакрола [13]

Также установлено, что эфирное масло и экстракт надземной массы чабера горного из коллекции ЦБС НАН Беларуси проявляли повышенную антиоксидантную и антирадикальную активности в различных системах [8, 9], коррелирующую с содержанием фенольных соединений.

Все вышесказанное позволяет расценивать растительное сырье рода *Satureja*, в том числе, надземную массу чабера горного, выращенную в условиях Беларуси, в качестве перспективного источника получения фитопрепаратов широкого спектра действия.

### Литература

1. Кернер фон Марилаун, А. Жизнь растений. С.-Петербург, «Просвещение». - 1900. - Т. 2. - С. 715.
2. Горяев, М.И. Эфирные масла флоры СССР / М.И. Горяев - Алма-Ата: Изд. АН КССР, 1952. - С. 181 -182.
3. Essential Oils from Mediterranean Lamiaceae as Weed Germination Inhibitors / L.G. Angelini [et al.] // J. Agric. Food Chem. - 2003. - Vol. 51, № 21. - P. 6158-6164.

4. Chizzola, R. Volatile oil composition of four populations of *Satureja montana* L. from Southern France // SHS Acta Horticulturae 598 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.actahort.org>. – Date of access: 04.03.2008.

5. Чабер горный (*Satureja montana* L.) – перспективное сырье для получения эфирного масла в условиях Беларуси / В.Н. Решетников [и др.]//Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования: материалы УП Междунар. симпозиума, Белгород, 24 – 27 мая 2006 г. / БелГУ; редкол.: Л.Я. Дятченко [и др.]. – Белгород, 2006. – Т. 2. – С. 488–491.

6. Chemical variability of savory (*Satureja*)genus in respect of essential oil composition and tannin content / W. Roslon, Z. Weglarz // Herba Polonica. – 2002. – Vol. XLIII, № 4. – P. 178–182.

7. Radonic, A. Chemical composition and antioxidant test of free and glycosidically bound volatile compounds of savory (*Satureja montana* L. subsp. *montana*) from Croatia / A. Radonic, M. Milos // Nahrung. – 2003. –Vol. 47, № 4. – P. 236–237.

8. Шутова, А.Г. Оценка антиоксидантной активности экстрактов и эфирных масел пряно-ароматических и лекарственных растений / А.Г. Шутова // Растительные ресурсы. – 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 112–125.

9. Шутова, А.Г. Антирадикальная активность эфирных масел пряно-ароматических растений семейства *Lamiaceae* / А.Г. Шутова // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: мат. Меж. науч. конф., , 12–15 июня 2007 г. / ЦБС НАН Беларуси; под ред. В.Н. Решетникова. – Минск, 2007. – С. 179–181.

10. Экологические, биохимические и физиологические основы для создания средств привлечения и отпугивания шистосоматид. Сообщение 6 / А.В. Зубарев [и др.] // Биологически активные вещества растений: мат. меж. конф. «Нарочанские чтения – 2», 27–30 сентября 2006 г. / БГУ; под ред. В.Н. Решетникова. – Минск–Нарочь, 2006. – С. 85–99.

11. Essential Oils as Components of a Diet-Based Approach to Management of *Helicobacter* Infection / G. E. Bergonzelli, D. Donnicola, N. Porta, I. E. Corthésy-Theulaz // Antimicrob. Agents Chemother. – 2003. – V. 47, №10. – P. 3240–3246.

12. Structural Requirements for the Antimicrobial Activity of Carvacrol / E.A. Veldhuizen [et al] // J. Agric. Food Chem. – 2006. – V. 54. - P. 1874-1879.

13. Ultee, A. The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus* / A. Ultee, A., M. H. J. Bennink, R. Moezelaar // Appl. Environ. Microbiol. – 2002. – V. 68. – P.1561-1568.

### Summary

In article the comparative characteristic of the maintenance, structure and biological activity of essential oils from plants of *Satureja* genus from various sources is resulted.