

НА. ЛІЧИНКІНА<sup>1</sup>, Л.В. СВИДЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Херсонський державний університет  
Україна, 73000 м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 27

<sup>2</sup> Дослідне господарство "Новокаховське" Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру УААН  
Україна, 74992 Херсонська обл., м. Нова Каховка, с. Плодове, вул. Садова, 1

## ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ТА БІОХІМІЇ *SALVIA OFFICINALIS* L. В УМОВАХ ПІВДНЯ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

В умовах півдня степової зони України (Херсонська обл.) *Salvia officinalis* L. проходить усі фази розвитку, добре розмножується насінням, дає хороший урожай, містить в усіх органах ефірну олію (до 0,62%), до складу якої входять 48 компонентів. Основними з них є  $\alpha$ - і  $\beta$ -туйон (39,16%), 1,8-цінеол (16,80%), борнеол (12,69%) та ін. *S. officinalis* можна успішно вирощувати в Херсонській обл.

Використання ефірних олій зростає швидкими темпами, тому вирощуванню ефіроолійних видів-інтродуцентів приділяється багато уваги. Одним з таких видів рослин є *S. officinalis*, яка у природі зростає на півдні Європи — від Іспанії до балканських країн, у Малій Азії та Сирії. Вид культивується в багатьох країнах світу з теплим кліматом. У медицині використовують листки та ефірну олію як антисептичний, протизапальний, в'яжучий, відхаркувальний, сечогінний, пом'якшувач, кровоспинний засіб, а також для омолодження. Крім того, *S. officinalis* є пряною рослиною [2, 6, 7, 13].

Останнім часом проведено дослідження біології, біохімії та технології вирощування *S. officinalis* в умовах Передгірної зони Криму [7—9]. Територія Херсонської обл. за природними умовами також є придатною для вирощування ефіроолійних рослин, особливо ділянки, що прилягають до акваторій морів, лиманів та водосховищ [1, 12—14]. Тому дослідження біологічних та біохімічних особливостей *S. officinalis* при вирощуванні її на цій території є актуальним завданням.

### Матеріал та методика досліджень

Дослідження проводили в дослідному господарстві "Новокаховське" Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру

УААН (НБС—ННЦ) та в ботанічному саду Херсонського державного університету.

Матеріал для досліджень — насінні популяції *S. officinalis* у трирядних посівах на ділянках розміром 2×3 м. Насіння для посівів отримане з НБС—ННЦ. Досліджувалися 2-річні рослини *S. officinalis*. Проводили також спостереження за рослинами 7-річного віку.

Фенологічні спостереження і дослідження отриманої сировини проводили за методикою, що використовується у відділі нових ароматичних і лікарських культур НБС—ННЦ [7, 9, 13]. Масову частку ефірної олії визначали методом гідродистиляції Гінзберга на апаратах Клевенджера в модифікації Работягова і розраховували на абсолютно суху масу рослинної сировини. Хімічний склад ефірних олій визначали методом вискоєфективної газорідинної хроматографії на кварцових капілярних колонках з рідкими фазами Carbowax-20M и SE-30 (30 м, вн. діам. 0,25). Умови аналізу: 50 °С, 3 град/хв. Для ідентифікації індивідуальних терпеноїдів використовували метод індексів утримання, а також метод добавок чистих речовин і суміш відомого хімічного складу [3—5, 10, 15].

### Результати дослідження та їх обговорення

*S. officinalis* — багаторічний напівкущик з родини Lamiaceae, за даними різних довідників, сягає заввишки 20—70 см [1, 2, 6, 7, 11,

12], але, за матеріалами наших досліджень, 7-річні екземпляри на ділянках ботанічного саду Херсонського державного університету дещо вищі — вони досягають висоти 73—80 см. Стебла знизу дерев'янисті, гіллясті. За нашими підрахунками, 7-річні екземпляри мають до 102—137 гілок, дуже опушені, білуваті від довгих волосків. Нижні листки черешкові, видовжені, сіро-зеленого кольору, опушені, до 3,5—6,0 см завдовжки і 2,5 см завширшки. Листкова пластинка зморшкувата, в епідермісі розташовані ефіроолійні залозки. Приквіткові листки сидять, лілуваті. Корінь міцний, здерев'янілий, розгалужений. Несправжні кільця суцвіть 3—8-квіткові, зібрані на кінцях квітконосів. Кількість квіток у кільцях збільшується від нижніх до верхніх пагонів. Чашечка опушена. Віночок 15—25 мм завдовжки, фіолетовий або білий. Рослина має гарні декоративні якості, оскільки вона літньо-зимовозелена, має приємний запах.

Плід — чотиригорішок, розламується на чотири мерикарпії — горішки, що утворюються з двох плодолистиків у результаті виникнення в зав'язі несправжньої перетинки. Насінини (горішки) темно-коричневі, округлі. Маса 1000 насінин — 7—10 г, в 1 г нараховується 100—140 шт. насінин. У лабораторних умовах за температури 20—22 °C насіння проростає за 3—8 днів. Схожість становить 92—95%.

При висіванні в першій декаді квітня на глибину 1,0—1,5 см сходи з'являються на 23—24-й день. На поверхні першими з'являються округлі, жовто-зелені сім'ядольні листки 0,9—1,0 см завдовжки та 0,3—0,4 см завширшки. Перші справжні листки з'являються на 13—16-й день. У перший рік утворюються переважно вегетативні пагони, зацвітають тільки окремі рослини.

Відновлення вегетації рослин на другий рік в умовах Херсонської обл. розпочинається в квітні. В травні настає фаза бутонізації, цвітіння розпочинається в кінці травня — на початку червня. Першими розкриваються нижні квітки пагонів першого порядку, далі — пагонів другого і третього порядків, розк-

ривання квіток відбувається акропетально. Масове цвітіння спостерігається в червні. Фаза плодоношення настає в липні. В цей час відбувається здерев'яніння пагонів другого року. Листки досягають найбільших розмірів. Урожай листків з однієї рослини становить у середньому 240 г, тоді як загальна маса однієї рослини в середньому 430 г.

Для визначення кількості ефірної олії протягом вегетаційного сезону досліджували динаміку її нагромадження та компонентний склад у надземній масі 2-річних рослин *S. officinalis* у різні фази розвитку рослини (табл. 1, 2).

Аналіз результатів досліджень свідчить про те, що вміст ефірної олії в надземній масі рослин 2-го року життя змінюється залежно від фази розвитку рослини. Найменшу масову частку ефірної олії відмічено у фазі початку цвітіння (0,29%), у наступні фази вона збільшується і досягає максимальної величини у кінці цвітіння. У сухій масі вона становить 0,62%. У фазі плодоношення цей показник зменшується до 0,40%, тобто майже до величини, яка спостерігається у фазі масового цвітіння. На зменшення вмісту ефірної олії очевидно впливають зміни у біохімічних процесах, коли в процесі розвитку рослина починає утворювати насіння, і речовина та енергія витрачається на завершення репродуктивного зусилля, а також відносно збільшення у надземній масі частки квітконосних пагонів, які містять незначну кількість ефірної олії.

Дослідження ефірної олії *S. officinalis* показали, що до її складу входять 48 компонентів, чотири встановити не вдалося. Основними компонентами є  $\beta$ -туйон, максимальна масова частка якого в надземній рослинній масі становить 20,14%,  $\alpha$ -туйон (19,02%), 1,8-цінеол (16,80%), віридифлорол (13,67%), борнеол (12,69%),  $\alpha$ -гумулен (11,96%),  $\beta$ - і  $\alpha$ -пінен (10,73 і 3,15 відповідно) та ін. (табл. 2). Якість компонентного складу та кількість різних компонентів відрізняється залежно від фази розвитку. Так, у фазі масового цвітіння найбільше представлені такі компоненти (подані у порядку

зменшення вмісту компонента):  $\alpha$ -туйон, борнеол,  $\alpha$ -гумулен,  $\beta$ -пінен, 1,8-цінеол та віридифлорол, інших компонентів менше. У кінці цвітіння послідовність інша (в порядку зменшення):  $\alpha$ -туйон, віридифлорол, 1,8-цінеол,  $\beta$ -туйон, каріофілен,  $\beta$ -пінен, камфора,  $\alpha$ -гумулен,  $\alpha$ -пінен, камфен. У фазі плодоношення:  $\beta$ -туйон, 1,8-цінеол, віридифлорол,  $\alpha$ -туйон,  $\beta$ -пінен, каріофілен, борнеол,  $\alpha$ -гумулен,  $\alpha$ -пінен, камфора та ін.

Дослідження показали, що ефірна олія міститься в усіх органах рослин *S. officinalis*. Найбільша її кількість у листках, дещо менша — в суцвіттях, найменша — в коренях. Основні компоненти містяться в усіх органах рослин, але в різних кількостях (табл. 3).

У листках найбільше міститься  $\alpha$ -туйону (37,66%), 1,8-цінеолу (16,56%) та камфори (9,94%), у суцвіттях —  $\alpha$ -туйону (22,93%), 1,8-цінеолу (20,45%) та  $\beta$ -боурбонену (10,81%), у стеблах —  $\alpha$ -туйону (38,48%) і  $\beta$ -боурбонену (11,90%), а в коренях —  $\beta$ -боурбонену (56,05%), борнеолу (12,21%) та  $\alpha$ -туйону (10,00%).

Аналіз органів рослин за вмістом певних компонентів ефірної олії показав, що  $\alpha$ - і  $\beta$ -туйон переважають у листках і стеблах,  $\beta$ -пінен — у суцвіттях,  $\alpha$ -пінен і камфора — у листках, 1,8-цінеол — у суцвіттях і листках,  $\beta$ -боурбонен та борнеол — у коренях. Такий характер розподілу певних компонентів у різних органах свідчить про те, що всі частини *S. officinalis* є цінною сировиною для різних напрямів використання.

### Висновки

1. В умовах півдня степової зони України, зокрема в Херсонській області, *S. officinalis* проходить усі фази розвитку, добре розмножується насінням, дає хороший урожай, містить ефірну олію в усіх органах.

2. Хімічний аналіз компонентного складу ефірної олії свідчить про її високу якість. До складу олії входять 48 компонентів. Основними є  $\beta$ -туйон, максимальна масова частка якого в надземній рослинній масі становить 20,14%,  $\alpha$ -туйон (19,02%), 1,8-цінеол (16,80%), віридифлорол (13,67%), борнеол

Таблиця 1. Нагромадження ефірної олії в рослинах *Salvia officinalis* за фазами розвитку

Фаза розвитку	Масова частка ефірної олії, %	
	Сира маса	Суха маса
Початок цвітіння	0,12 ± 0,02	0,29 ± 0,04
Масове цвітіння	0,15 ± 0,02	0,37 ± 0,03
Кінець цвітіння	0,25 ± 0,03	0,62 ± 0,70
Плодоношення	0,16 ± 0,03	0,40 ± 0,05

Таблиця 2. Мінливість основних компонентів ефірної олії надземної маси залежно від фази розвитку, %

Компонент	Фаза розвитку		
	Масове цвітіння	Кінець цвітіння	Плодоношення
$\alpha$ -Туйон	19,02	17,47	10,16
$\beta$ -Туйон	2,00	10,16	20,14
Борнеол	12,69	7,24	3,85
$\alpha$ -Гумулен	11,96	3,89	3,83
$\beta$ -Пінен	10,73	6,99	9,37
1,8-Цінеол	9,21	12,10	16,80
Камфора	3,71	4,03	2,33

Таблиця 3. Компонентний склад ефірної олії в органах *S. officinalis* (кінець цвітіння), %

Компонент	Орган рослини			
	Корінь	Стебло	Листок	Суцвіття
$\alpha$ -Туйон	10,00	38,48	37,66	22,93
$\beta$ -Туйон	2,06	5,57	6,96	5,18
Борнеол	12,21	4,57	5,09	7,79
$\beta$ -Пінен	1,63	0,66	3,50	9,45
1,8-Цінеол	2,70	6,24	16,56	20,45
Камфора	2,24	2,97	9,94	1,41
$\beta$ -Боурбонен	56,05	11,90	4,11	10,81

(12,69%),  $\alpha$ -гумулен (11,96%),  $\beta$ - і  $\alpha$ -пінен (відповідно 10,73 і 3,15) та ін. Основні компоненти ефірної олії нагромаджуються в різних кількостях залежно від фази розвитку рослин.

3. Врожай можна збирати у фазі масового цвітіння, в кінці цвітіння та у фазі плодоношення, коли масова частка ефірної олії досягає найбільших значень.

4. *S. officinalis* можна успішно вирощувати в умовах півдня степової зони України як ефіроолійну, лікарську та декоративну багаторічну рослину, оскільки її еколого-біологічні особливості відповідають природно-кліматичним умовам цієї території.

1. Бойко М.Ф., Лічинкіна Н.А. Вивчення ефіроолійних рослин — інтродуцентів та представників природної флори Херсонської та Миколаївської областей // Зб. наук. праць "III Новорічні біологічні читання". — Миколаїв, 2003. — Вип. 3. — С. 49—51.

2. Гаммерман А.Ф. Курс фармакогнозії. — Л.: Медицина, 1967. — 703 с.

3. Горяев М.И., Плива И. Методы исследования эфирных масел. — Алма-Ата, 1962. — 752 с.

4. Ермаков А.М., Арасимович В.В. Методы биохимического исследования растений. — М.; Л.: Изд-во с.-х. лит-ры, 1952. — 520 с.

5. Ермаков А.М., Иконников М.И., Лунникова Г.А. и др. Итоги и перспективы биохимических исследований культурных растений // Тр. по прикл. бот., генетике и селекции. — Л., 1969. — Т. 41. — Вып. 1. — С. 326—363.

6. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. — Харків: Прапор, 2000. — 703 с.

7. Кутько С.П., Работягов В.Д., Орел Т.И., Федорчук М.И. Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.). Биология, биохимия и технология возделывания в условиях Предгорной зоны Крыма. — Ялта, 2004. — 34 с.

8. Кутько С.П., Работягов В.Д., Федорчук М.И., Драчева Н.И. Онтогенез и локализация эфиромасличных железок *Salvia officinalis* L. // Матер. XIV Междунар. науч. конф. "Экологические основы онтогенеза природных сообществ в Евразии". — Херсон: Айлант, 2001. — С. 81—82.

9. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлытенко Л.А. Эфирномасличные и пряноароматические растения. — Херсон, 2004. — 272 с.

10. Майо П. де. Терпеноиды. — М.: Изд-во иностр. л-ры, 1963. — 494 с.

11. *Определитель* высших растений Украины. — К.: Наук. думка, 1987. — 546 с.

12. *Природа* Херсонської області. Фізико-географічний нарис / Відп. ред. М.Ф. Бойко. — Київ: Фітосоціоцентр, 1998. — 120 с.

13. Работягов В.Д., Свиденко Л.В., Деревляко В.Н., Бойко М.Ф. Эфирномасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области. — Херсон: Айлант, 2003. — 288 с.

14. Свиденко Л.В., Лічинкіна Н.А. Біологічні особливості і нагромадження ефірної олії *Salvia sclarea* L. в умовах Херсонської області // Інтродукція рослин. — 2005. — № 2. — С. 37—39.

15. Koedam A. Composition of the volatile oils from Dalmation rasmery and sage. Influence of method of isolation on terpene patterns // *Fitoterapia*. — 1982. — N 4. — P. 125—141.

Рекомендувала до друку Л.Д. Юрчак

Н.А. Личинкина<sup>1</sup>, Л.В. Свиденко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Херсонский государственный университет, Украина, г. Херсон

<sup>2</sup> Опытное хозяйство "Новокаховское" Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН, Украина, г. Новая Каховка

#### ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И БИОХИМИИ *SALVIA OFFICINLIS* L. В УСЛОВИЯХ ЮГА СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

В условиях юга степной зоны Украины (Херсонская обл.) *Salvia officinalis* L. проходит все фазы развития, хорошо размножается семенами, дает хороший урожай, содержит во всех органах эфирное масло (до 0,62%), в состав которого входит 48 компонентов. Основными из них являются  $\alpha$ - и  $\beta$ -туйон (39,16%), 1,8-цинеол (16,80%), борнеол (12,69%) и др. *S. officinalis* можно успешно выращивать в Херсонской обл.

N.A. Lichinkina<sup>1</sup>, L.V. Svidenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kherson State University, Ukraine, Kherson

<sup>2</sup> Experimental farm Novokakhovske of the Nikita Botanical Garden — National Scientific Centre of UAAS, Ukraine, Nova Kakhovka

#### PECULIARITIES OF BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF *SALVIA OFFICINLIS* L. IN THE SOUTHERN STEPPE ZONE OF UKRAINE CONDITIONS

In the conditions of Ukrainian southern steppe zone (the Kherson region) *Salvia officinalis* L. has all the stages of development, propagated by seeds, gives the good crop, contains in all organs essential oil (up to 0.62%) consisted of 48 components. The main of them are  $\alpha$ - and  $\beta$ -tuyon (39.16%), 1.8-cineol (16.80%), borneol (12.69%) and others. *S. officinalis* can be successfully cultivated in the Kherson region.