

УДК 582.734.3:575.86.

© 2015

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ДЕЯКИХ ЕФІРООЛІЙНИХ КУЛЬТУР У СТЕПУ ПІВДЕННОМУ

Л.В. Свиденко,

*кандидат
біологічних
наук*

*Кіровоградська
сільськогосподарська
дослідна станція НААН*

В.М. Єжов,

*академік НААН,
доктор
технічних
наук*

*Інститут
садівництва НААН*

Мета. Підсумок багаторічних досліджень біологічних особливостей і господарсько цінних ознак 3-х найперспективніших ефіроолійних культур в умовах Степу Південного. **Методи досліджень.** За досліджуваними рослинами проводили еколого-фенологічні спостереження. У період їх масового цвітіння здійснювали облік урожаю. Масову частку ефірної олії визначали методом Гінзберга. Компонентний склад ефірної олії вивчали на хроматографі Agilent Technology 6890 N. **Результати досліджень.** Установлено, що за показниками врожайності та компонентного складу ефірної олії між культурами, вирощеними в Криму та на Херсонщині, істотної різниці немає. **Висновки.** В умовах Херсонщини лаванда, чебрець і гісоп відзначаються високою морозостійкістю та посухостійкістю, мають задовільну кількість ефірної олії доброї якості. Досліджувані рослини є цілком придатними для промислового вирощування в умовах Степу Південного.

Ключові слова: лаванда, чебрець, гісоп, фенологічні спостереження, господарсько цінні ознаки.

Постановка проблеми. Ефіроолійні рослини завдяки їх цінним компонентам промислово вирощують у багатьох країнах світу з відповідними кліматичними умовами, зокрема в кримському регіоні України. Одержані з рослин олії, екстракти та настої застосовують для виготовлення парфумів, косметичних засобів, профілактично-лікувальних препаратів. Так, компоненти чебрецю мають протизапальну дію, гісопу, лаванди й чебрецю — антимікробну. Вони входять до складу косметичних кремів, зубних еліксирів, використовуються в ароматерапії. Належну економічну складову вирощування ефіроолійних рослин забезпечує постійно висока вартість ефірних олій на світовому ринку. Недоліком аграрного комплексу з вирощування ефіроолійних культур в Україні є його розміщення в одному регіоні, тому важливою проблемою є дослідження можливостей поширення цих культур на інші регіони країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результатом багаторічних досліджень кримських учених стали створення та успішні

інтродукційні випробування кількатисячної колекції ефіроолійних, пряно-ароматичних і лікарських рослин, деяких з них, зокрема лаванду і лавандин, цмин піщаний, шавлію лікарську, троянду тощо, вирощували в промислових масштабах [12–14,17]. Мали місце також спроби інтродукувати певні ефіроолійні культури до помірніших кліматичних умов: лаванду — до Підмосков'я, лавандин — до Кубані, чебрець — до Білорусі, гісоп — до Західного Сибіру [2, 3, 7, 9, 16]. Цілковитою логічним стало створення наприкінці 90-х років минулого століття в Державному підприємстві «Дослідному господарстві «Новокаховське», що входило до складу Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру (НБС — ННЦ), колекції найпоширеніших ефіроолійних культур, подальші інтродукційні випробування яких мали за мету їх поширення до Степу Південного.

Мета досліджень. Підсумок багаторічних досліджень біологічних особливостей і господарсько цінних ознак, 3-х найперспективніших ефіроолійних культур за їх вирощування

в умовах Степу Південного.

Матеріали та методика досліджень.

Дослідне господарство «Новокаховське» розміщене в першому північному агрокліматичному районі Херсонської області, для якої характерний помірно континентальний клімат з короткою весною, порівняно довгим спекотним і посушливим літом, м'якою з частими відлигами зимою. Суми температур понад 10°C становлять у цьому районі 3200–3300°C за вегетаційний період, кількість опадів за цей період — 215–220 мм за річної норми 380–430 мм, гідротермічний коефіцієнт — 0,7. Середня тривалість періоду з плюсовими температурами — 175–180 діб, вегетаційного — 215–225 діб. Весняні заморозки припиняються здебільшого в III декаді квітня, але в окремі роки можуть тривати аж до III декади травня. Середній строк початку осінніх заморозків — II декада жовтня, іноді — кінець вересня. Для Херсонщини типові щорічні суховії, 40% з яких є дуже інтенсивними [1, 11].

Землі дослідного господарства «Новокаховське» належать до Каховської арени нижньодніпровських пісків; ґрунти — чорноземні легкосуглинисті, дерново-степові супіщані і дерново-степові зв'язанопіщані. Колекційна ділянка ефіроолійних культур розміщена на чорноземних легкосуглинистих ґрунтах з потужністю гумусного шару 76 см і вмістом гумусу в орному шарі 1,33% та частково на дерново-степових супіщаних ґрунтах з потужністю гумусного шару 87 см і вмістом гумусу 0,99% [10].

В експериментах досліджували такі колекційні культури: лаванду вузьколисту — *Lavandula angustifolia* Mill., лавандини — *Lavandula hybrida* Rev., види чебрецю — *Thymus vulgaris* L., *Thymus striatus* L., *Thymus serpyllum* L., *Thymus kotschyanus* L. та гісопу — *Hyssopus officinalis* L.

Еколого-фенологічні спостереження за рослинами під час вегетації проводили згідно з методикою НБС–ННЦ [13]. Морозостійкість визначали візуальним кількісним спостереженням, облік ушкоджень шкідниками й хворобами здійснювали за методикою селекції ефіроолійних культур [15]. Облік урожаю проводили в період масового цвітіння рослин за методикою польових досліджень Доспехова [5]. Ефірну олію одержували зі свіжих суцвіть рослин у цей самий період; масову частку ефірної олії визначали методом Гінзберга на апаратах Клевенджера з розрахунку на абсолютно суху масу рослинної сировини [4,6]. Компонентний склад ефірної олії визначали на хроматографі Agilent Technology 6890 N із

мас-спектрометричним детектором 5973 N. Умови аналізу: колонка капілярна кварцова HP 5MS, температура детектора і випаровувача — 250°C, газ-носії гелій, швидкість — 1 мл/хв, уведення проби з поділом потоку 1:50. Температура термосу 50°C з програмуванням 3°/хв до 220°C. Індивідуальні компоненти ефірної олії ідентифікували за результатами порівняння отриманих мас-спектрів речовин, що входять у досліджувані суміші, з даними бібліотеки мас-спектрів NISTO 2. Індекси утримування компонентів розраховували за результатами контрольних аналізів ефірних олій з набором нормальних алканів [20].

Результати досліджень. Результати багаторічних фенологічних спостережень за розвитком досліджуваних рослин упродовж вегетації свідчать про те, що більшість із них проходять усі стадії розвитку і дають повноцінне насіння. При цьому початок вегетації окремих видів рослин значно залежить від кліматичних та погодних умов. Якщо початок весняного відростання в чебрецю та гісопу припадає на III декаду березня — I декаду квітня, то в лаванди та лавандину він зміщується на кінець I — II декади квітня. У більшості досліджуваних рослин максимальний приріст біомаси спостерігається перед фазою бутонізації і триває аж до початку цвітіння, яке припадає на спекотні літні місяці. У цей період з урахуванням додаткових поливів повітряна засуха на досліджуваних рослинах практично не позначається. Загалом цвітіння та плодоносіння (у серпні) в умовах Нової Каховки починаються на 5–10 діб пізніше, ніж на Південному березі Криму, але це не позначається на повному визріванні плодів. Важливою рисою досліджуваних культур є висока морозостійкість їх, властива і новим сортам, скажімо, лавандину Рабат і Сніговий Барс. З позиції фенології стосовно досліджуваних видів ефіроолійних рослин обмежень на їх господарське використання в умовах півночі Херсонської області не має.

В умовах Херсонської області у фазі масового цвітіння врожай квіткової сировини лаванди вузьколистої становить 150–400 г на 1 рослину 3-го року вегетації, масова частка ефірної олії — 0,7–1,57% від сирової маси, або 1,6–3,9% — від абсолютно сухої. Найбільший вихід ефірної олії давали форми лаванди 7/10 та 19/11. Для порівняння, в умовах Московської області лаванда вузьколиста дає вихід ефірної олії 1,1–1,93% [7].

У лавандину в досліджуваних умовах вихід ефірної олії становить 0,9–3,0% від сирової маси рослин. Оскільки в умовах Краснодарського

1. Господарсько цінні показники лавандину в різних кліматичних умовах

Показник	Сорт лавандину, місце вирощування			
	Темп		Ефект	
	Каховка	Крим	Каховка	Крим
Висота рослин, см	100±3,6	93±3,6	95±5,7	89±4,8
Діаметр рослин, см	135±12	119 ± 11	128±16	104±13
Урожай квіткової сировини, г	525±92,5	658±76,5	558±84,3	506±46,3
Масова частка ефірної олії, % від маси:				
сирої	2,3±0,9	2,4±0,6	1,7±0,3	1,0±0,4
сухої	6,0±2,2	6,0±1,5	4,3±0,8	2,6±1,1
Продуктивність 1 рослини, г	10,6±3,6	13,6±2,6	9,5±2,9	5,3±1,5

краю [2] цей показник був дещо вищим (1,3–3,7%), ми дали порівняльну характеристику 2-м сортам селекції Нікитського ботанічного саду, вирощувані на Південному березі Криму та Херсонщині (табл. 1). За наведеними даними, в умовах Херсонської області обидва сорти мають більший габітус куща, тоді як за іншими показниками спостерігаються лише сортові відмінності.

Те, що кліматичні умови вирощування рослин є менш значущими, ніж їх видова або сортова специфічність (йдеться про 2 суміжні регіони), підтверджуються на прикладі 4-х видів досліджуваного чебрецю. Так, найбільший урожай квіткової сировини чебрецю звичайного на 1 рослину (434–670 г), одержано в умовах Херсонщини, що на 25% більше, ніж на Південному березі Криму. Водночас урожайність *Thymus striatus* в умовах Криму є вищою на 50%; цей вид тут також має підвищений вихід ефірної олії — у середньому 0,8% від сирої маси, тоді як максимальний рівень цього показника на Херсонщині у *Thymus vulgaris* і *Thymus kotschyanus* — у середньому 0,60 та 0,61% відповідно. Чебрець звичайний в умовах Херсонської області має і вищі показники продуктивності.

У таких видів, як гісоп звичайний, урожай

квіткової сировини в умовах півночі Херсонщини можна збирати двічі: перший — у II декаді липня, другий — у вересні. Установлено, що загалом урожай гісопу становить 1,2–1,6 кг/м², що на 20–25% перевищує аналогічний показник для Південного берега Криму. При цьому масова частка ефірної олії залежно від форми на Херсонщині в середньому становить 0,34% від сирої маси рослинної сировини, у Криму — 0,39% [18].

Для ефіроолійних рослин чи не найважливішою характеристикою господарсько цінних ознак є компонентний склад ефірної олії. Проведений аналіз дав змогу ідентифікувати в лаванди вузьколистої 21-у сполуку, серед яких 7 сполук у складі ефірної олії мають частку понад 1% (табл. 2).

За наведеними даними, основними компонентами ефірної олії лаванди, вирощеної в умовах Херсонщини, є ліналілацетат і ліналоол з масовою часткою понад 72%. Крім зазначених у таблиці інших сполук, з умістом менше 1% також ідентифіковано α-пінен, октенол-3, мірцен, α-фелландрен, 1,8-цинеол, цис- та транс-оксиди ліналоолу, борнеол, камфору, терпінен-4-ол, борнілацетат, α- та β-каріофіллени. Відзначимо, що вміст ліналоолу та ліналілацетату як головних компонентів лаванди вузьколистої незалежно від місця вирощування культури підтверджується багатьма дослідниками. Так, у складі ефірної олії лаванди, вирощеної в Підмосков'ї, частка ліналоолу та ліналілацетату коливаються відповідно у межах 22,8–43,5% і 14,8–21,85% [7]. Ці коливання залежать, очевидно, від конкретних погодних умов під час вегетації рослин та їх належності до певних форм або сортів. Для прикладу, нами виділено форму лаванди з масовою часткою ліналілацетату 48%.

Широке використання лавандину,

2. Компонентний склад ефірної олії лаванди вузьколистої

Компонент	Частка від суми компонентів ефірної олії, %
Ліналілацетат	43,08±3,69
Ліналоол	29,41±3,30
α-терпеніол	3,18±0,23
Геранілацетат	2,19±0,16
Лавандулілацетат	2,09±0,11
3-октенілацетат	1,65±0,05
Гермакрен D	1,20±0,2

3. Склад ефірної олії сорту лавандину Сніговий барс

Компонент	Уміст, %
Ліналоол	57,8
Ліналілацетат	11,1
1,8-цинеол	7,4
Камфора	4,6
Лавандулілацетат	2,7
Транс-ліналоола оксид	2,6
Борнеол	1,3

тобто гібридної форми лаванди вузьколистій та лаванди широколистої (*Lavandula angustifolia* x *Lavandula latifolia*), активно пропагується багатьма дослідниками завдяки підвищеному виходу з нього ефірної олії. Проте деякі вчені відзначають меншу цінність одержаної олії внаслідок підвищеного вмісту камфори. Проведений хроматографічний аналіз лавандину сорту Сніговий барс селекції НБС–ННЦ показав (табл. 3), що домінуючими компонентами ефірної олії в ньому залишаються ліналоол і ліналілацетат, але вже в іншому співвідношенні.

З інших основних компонентів в ефірній олії лаванди є лише лавандулілацетат, спостерігається підвищений уміст 1,8-цинеолу, а вміст камфори, що погіршує якість олії, не перевищує 5% від загальної масової частки компонентів в ефірній олії. Менше 1% міститься лавандулолу, 1-октен-3-олу, α -терпеніолу, 2,6-диметил-3,7-октадіен-2,6-диолу, каріофілленосиду та ін. — усього 33 сполуки.

Аналіз компонентного складу надземної частини 4-х видів чебрецю дав можливість ідентифікувати 30 сполук, основними з яких є тимол, γ -терпінен, трис-сабінен-гідрат та р-цимол, причому частка найціннішого з них — тимолу — становить, за винятком

Thymus serpyllum, 50,16–69,9%. Хоча в останньому частка тимолу також переважає, але є значно меншою і залежить від природно-кліматичних умов вирощування. Найімовірніше, чебрець повзучий генетично більш віддалений від 3-х інших досліджуваних видів.

Широка мінливість різних видів чебрецю добре простежується і на його інших представниках. Так, рівень тимолу в чебреці кримському — *Thymus tauricus* Klock.et Shost становить лише 11,01%, значно більшою є частка карвакролу — 36,09% та шимену — 19,11%; у чебреці гарному — *Thymus pulcherrinus* Schur частка карвакролу — 25,01 також переважає частку тимолу — 16,11% [8].

Ще меншу частку тимолу (3,6%) з переважанням борнеолу (до 33,4%), та β -каріофіллену з його оксидом (до 51,2%) містив чебрець повзучий в умовах Білорусі [3]; водночас у чебрецю блошиного — *Thymus pulegioides* за цих умов його рівень становив 40,6%. Отже, з 3 з 4-х досліджуваних нами видів чебрецю в порівняльних умовах Херсонщини та Криму продукують ефірні олії з переважанням тимолу, причому його частка в зразках Херсонщини є навіть дещо вищою.

В ефірній олії гісопу лікарського, вирощеного на Херсонщині, ідентифіковано 32 компоненти, основними з яких є пінокамфон та його похідні з масовою часткою в ефірній олії 71,7%. У зразку гісопу, вирощеному на Південному березі Криму, також домінують пінокамфон і його похідні з масовою часткою в ефірній олії 72,6–78,7% [12]. В умовах передгірського Криму ефірна олія гісопу містила до 73,5% пінокамфону та ізопінокамфону, а в умовах Західного Сибіру цей показник становив 59,3% [9, 19].

4. Компонентний склад ефірної олії чебрецю в умовах Херсонщини та Криму

Компонент	Масова частка в ефірній олії, %							
	<i>T. vulgaris</i>		<i>T. striatus</i>		<i>T. serpyllum</i>		<i>T. kotschianus</i>	
	Каховка	Крим	Каховка	Крим	Каховка	Крим	Каховка	Крим
Тимол	50,2	59,8	57,3	58,2	43,9	28,3	57,1	69,9
γ -терпінен	13,4	8,4	11,9	7,7	3,9	1,8	15,5	7,6
Транссабінен	13,4	—	11,9	—	0,5	—	15,5	—
р-цимол	11,6	13,9	10,2	11,6	17,0	5,6	10,3	5,0
Ліналоол	3,4	1,8	2,3	2,9	0,5	4,1	2,0	3,0
Метилтимол	2,7	—	0,8	—	13,0	—	0,5	—
Борнеол	1,5	0,6	1,0	1,2	0,4	4,8	0,9	1,8
Мірцен	1,6	—	1,7	0,1	1,0	—	1,6	0,9
Карвакрол	1,5	3,1	1,9	2,4	1,4	1,9	3,6	3,1
1,8-цинеол	1,2	0,3	1,5	1,0	0,4	1,7	2,5	1,0

Висновки

Багаторічні дослідження перспективних для Степу Південного ефіроолійних культур — лаванди, чебрецю та гісопу довели, що за вирощування в умовах Херсонщини вони проходять усі властиві їм стадії розвитку і дають повноцінне насіння. Усі досліджувані культури відзначаються високою морозостійкістю і за умови додаткового поливу — посухостійкістю. Установлено, що врожайність цих культур залежить не стільки

від обраного регіону вирощування (Крим, Херсонська область), скільки від конкретного сорту або форми рослин. Компонентний склад ефірної олії, одержаної з цих культур, переважно є типовим для них незалежно від місця вирощування, проте більше залежить від сорту або форми культури. Лаванда, чебрець і гісоп для промислового вирощування в умовах Степу Південного з метою одержання цінних ефірних олій.

Бібліографія

1. *Агроклиматический справочник по Херсонской области.* — Л.: Гидрометиздат, 1958. — 90 с.
2. *Бочкарев Н.И.* Современное состояние таксономии, морфологии и селекции лаванды/Н.И. Бочкарев, С.В. Зеленцов//Науч.-техн. бюл. Всерос. НИИ масличных культур. — 2013. — 2(155–156). — 32 с.
3. *Бузук А.Г.* Сравнительный фармакогностический анализ травы чебреца/А.Г. Бузук, Р.А. Юрченко, А.А. Винарский, Г.И. Бузук//Вестн. Фармации, 2011. — № 3. — С. 19–25.
4. *Гинсберг А.С.* Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирноносках//Хим.-фарм. промышленность. — 1932. — № 8–9. — С. 326–329.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1985. — 351 с.
6. *Ермаков А.М.* Итоги и перспективы биохимических исследований культурных растений/А.М. Ермаков, М.И. Иконников, Г.А. Луковникова, Н.П. Ярош//Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. — 1969. — № 41. — Вып. 1. — С. 326–363.
7. *Горбунова Е.О.* Биологические особенности лаванды узколистой при интродукции в Подмоскowie: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук, спец. 03.00.05, ботаника. — ГБС им. Цицина. — М., 1996. — 16 с.
8. *Мазуль В.І.* Дослідження хімічного складу рослин родини ясноткові/В.І. Мазуль, В.С. Доля, В.В. Головкін, А.В. Семко//Матеріали 3-ї Всеукр. наук.-практ. конф. «Хімія природних сполук». — Тернопіль, держ. мед. ун-т, 30-31.10.2012. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2012. — С. 33.
9. *Младенец М.А.* Исследование химического состава эфирных масел некоторых видов семейства Lamiaceae, культивируемых в условиях Западной Сибири/М.А. Младенец, Д.В. Домрачев, В.А. Черемушина//Химия растительного сырья. — 2012. — № 1. — С. 111–117.
10. *Опанасенко Н.Е.* Почвы опытного хозяйства «Новокаховское» Херсонской области и рекомендации по их улучшению//Гос. Никитский бот. сад. — Ялта, 1995. — 32 с.
11. *Природа Херсонской области.* Физико-географический очерк. — К.: Фитосоциоцентр, 1998. — 119 с.
12. *Работягов В.Д.* Эфиромасличные растения и пряноароматические культуры для использования в фитотерапии/В.Д. Работягов, Н.Н. Бакова, Л.А. Хлыпенко, Т.Ф. Голубева//Гос. Никитский бот. сад. — Ялта, 1998. — 82 с.
13. *Работягов В.Д.* Интродукция эфиромасличных и пряноароматических растений/В.Д. Работягов, В.И. Машанов, Н.Ф. Андреева//Гос. Никитский бот. сад. — Ялта, 1999. — 30 с.
14. *Работягов В.Д.* Новые сорта ароматических и лекарственных растений селекции Никитского ботанического сада/В.Д. Работягов, Л.А. Хлыпенко, Л.В. Свиденко, И.Е. Логвиненко//Труды Гос. Никитского бот. сада. — 2011. — Вып. 133. — С. 5–17.
15. *Селекция эфиромасличных культур.* Метод. указания. — Симферополь, 1985. 23 с.
16. *Сень Т.В.* Фармакогностическое изучение иссопа лекарственного: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. фарм. наук: спец. 15.00.02., фармакохимия и фармакогнозия. — Курск: гос. мед. ун-т, 2007. — 25 с.
17. *Скипор О.Б.* Анализ продуктивности и долговечности маточников лаванды//Таврійський вісн. аграр. науки. — 2013. — № 1. — С. 48–50.
18. *Хлыпенко Л.А.* Изменчивость основных хозяйственно ценных признаков у *Hyssopus officinalis*/Л.А. Хлыпенко, В.Д. Работягов, А.Н. Шибко//Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. к 200-летию Никитского бот. сада. — Ялта, НБС–ННЦ, 8–12.06.2009. — Симферополь: Таврия, 2009. — С. 196–197.
19. *Шибко А.Н.* Динамика накопления эфирного масла и изменчивость его компонентного состава в течение суток у *Hyssopus officinalis* в условиях предгорного Крыма/А.Н. Шибко, Ю.В. Аксенов//Экосистемы, их оптимизация и охрана. — 2011. — № 4. — С. 127–133.
20. *Jennings W.* Qualitative Analysis of Flavor and Fragrance Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography/W. Jennings, T. Shibamoto//Academic Press Rapid Manuscript Reproduction, 1980. — 472 p.

Надійшла 30.03.2015.