

КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ЕФІРНОЇ ОЛІЇ У ФОРМАХ ВИДІВ ЧЕБРЕЦЮ ПОВЗУЧОГО (*THYMUS SERPILLUM* L.) І БЛОШИНОГО (*THYMUS PULEGIOIDES* L.) В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.В. Свиденко¹, Л.А. Глущенко²

¹ Інститут рису НААН

² Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН

З насінневого покоління інтродукованих в Херсонську область видів чебрецю — *Thymus serpyllum* L. та *Thymus pulegioides* L. відібрано форми рослин за морфобіологічними ознаками. Визначено масову частку ефірної олії. Досліджено її компонентний склад. Домінуючими компонентами ефірної олії двох форм *T. serpyllum* є тимол та γ -терпінен. Масова частка тимолу в олії форми № 17-07 становить 40,70%, форми № 18-07 — 40,29%. Масова частка γ -терпінену — 12,88 та 23,31% відповідно. Основними компонентами ефірної олії *T. pulegioides* форми № 2/6-07 є нераль та гераніаль (в сумі 50,25%).

Ключові слова: *Thymus serpyllum* L., *Thymus pulegioides* L., ефірна олія, компонентний склад.

Види чебрецю переважно є невисокими напівчагарниками, надземна маса яких у свіжому і сухому вигляді має сильний аромат. Всі частини рослини містять ефірну олію, що локалізується у восьми-, чотири-, дво- і одноклітинних залозках, розмішених у всіх органах рослини: стеблі, листках, віночку, чашечці, приквітках [1].

Надземна частина рослин у період цвітіння, як і виготовлені на її основі препарати, завдяки наявності фенолів мають антибактеріальні властивості. Головною діючою речовиною чебрецю є ефірна олія, основні компоненти якої (тимол і карвакрол) мають антисептичні і фунгіцидні властивості [2]. Ефірна олія чебрецю є джерелом одержання тимолу, що широко використовується для дезінфекції слизової оболонки ротової порожнини і глотки; входить до складу рідини Гармана, яку застосовують в стоматологічній практиці як знеболювальний засіб; антифунгальним засобом для лікування грибкових захворювань шкіри [3]. За кордоном ефірну олію чебрецю використовують як основний компонент фітопрепаратів для лікування захворювань дихальних шляхів, лікування і дезінфекції ран, полегшення болів за захворювання на

артрози, для виготовлення косметичних засобів [4].

Крім того, у рослині виявлено флавоноїди, які мають спазмолітичну дію, а також дубильні речовини, камедь, олеанову та урсолову кислоти, смоли, жири, глікозиди та інші речовини. Тритерпенові сполуки, отримані з відходів виробництва екстракту чебрецю у дослідях на тваринах, продемонстрували протиатеросклеротичну дію. Біологічно активні речовини, що містяться в рослині, стимулюють імунну та заспокійливо діють на нервову систему, нормалізують обмін речовин, зокрема знижують цукор у крові [5].

Вивченню особливостей хімічного складу видів роду присвячено роботи вітчизняних [1, 2, 6–8] і зарубіжних науковців [1, 4, 5, 9], які наголошують на певних закономірностях формування кількісного і якісного складу ефірних олій залежно від ґрунтово-кліматичних умов зростання, видових особливостей представників роду *Thymus* тощо. Зокрема, у своєму дослідженні С.П. Корсакова запропонувала математичну модель еколого-генетичного контролю біосинтезу тимолу в ефірній олії видів роду *Thymus* [7].

Метою роботи є вивчення вмісту та складу ефірної олії у формах *Thymus serpyl-*

lum L. і *Thymus pulegioides* L., інтродукованих у Херсонській обл.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису НААН (Херсонська обл.). Матеріалом для досліджень слугували виділені інтродуковані форми видів *T. Pulegioides-2/6-07* та *T. Serpillum-17-07* і *18-07*.

Масову частку ефірної олії визначали методом гідродистиляції на апаратах Кле-венджера із свіжозібраної сировини в період масового цвітіння рослин [9].

Компонентний склад ефірної олії досліджували на хроматографі Agilent Technology 6890 N з мас-спектрометричним детектором 5973 N. Умови та матеріали аналізу: хроматографічна колонка кварцова, капілярна HP 5MS; температура випарника — 250°C; газ-носії — гелій; швидкість газу-носія — 1 мол/хв; введення проби з поділом потоку 1/50; температура термоса — 50°C з програмуванням 3°/хв — до 220°; температура детектора і випарника — 250°. Компоненти ефірних олій ідентифікували за результатами пошуку отриманих у процесі хроматографування мас-спектрів хімічних речовин, що входять до складу досліджуваних сумішей, з даними бібліотеки мас-спектрів NIST02 (понад 174 000 речовин). Індокси утримання компонентів розраховували за результатами контрольних аналізів ефірних олій з набором нормальних алканів [10].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Зразки *T. serpillum*, інтродуковані в Державному підприємстві «Дослідне господарство «Новокаховське», отримано з Нікітського ботанічного саду (м. Ялта) у 1998 р. З насіння місцевої репродукції виділено дві форми, що відрізняються як за морфобіологічними ознаками, а саме, за габітусом: висотою рослини, формою, розмірами і забарвленням листової пластинки; термінами тривання фаз розвитку: цвітінням, плодоношенням, так і за вмістом і складом ефірної олії.

Форма *T. serpillum-17-07*: висота рослин — 20–25 см, листки супротивні, короткочерешкові, видовжено-еліптичні — 12 мм завдовжки, 6 мм завширшки, світло-зелені; квітки — блідо-рожевого забарвлення, зібрані на кінцях пагонів у видовжені головчасті суцвіття. Початок цвітіння — 20.06.

Форма *T. serpillum-18-07*: висота рослин — близько 20 см, листки супротивні короткочерешкові, еліптичні — 8 мм завдовжки, 6 мм завширшки, темно-зелені; квітки — яскраво-рожевого кольору, зібрані на кінцях пагонів у видовжені головчасті суцвіття. Початок цвітіння — 17.06.

Серед генеративного покоління зразків *T. pulegioides*, отриманих з Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка (м. Київ), вирізняється форма *T. pulegioides-2/6-07*. Її рослини мають висоту 20–25 см, яйцевидні короткочерешкові листки завдовжки 15 мм, завширшки 8–10 мм. Квітки — від темно-рожевого до малинового забарвлення, зібрані у головчасті суцвіття, які до кінця цвітіння видовжуються. Початок цвітіння — 28.06.

У фазу масового цвітіння було здійснено визначення масової частки ефірної олії у виділених формах видів *T. serpillum* та *T. pulegioides*.

У рослинах форми *T. serpillum-17-07* масова частка ефірної олії становила 0,29% від маси свіжозібраних рослин, або 1,1% від маси повітряно-сухої сировини. У рослинах форми *T. serpillum-18-07* цей показник виявився дещо нижчим — 0,18 та 0,67% відповідно.

Дослідження вмісту ефірної олії у рослинах форми *T. pulegioides-2/6-07* засвідчило, що вміст цього компонента становить 0,15% від маси свіжозібраної сировини, або 0,56% від повітряно-сухої.

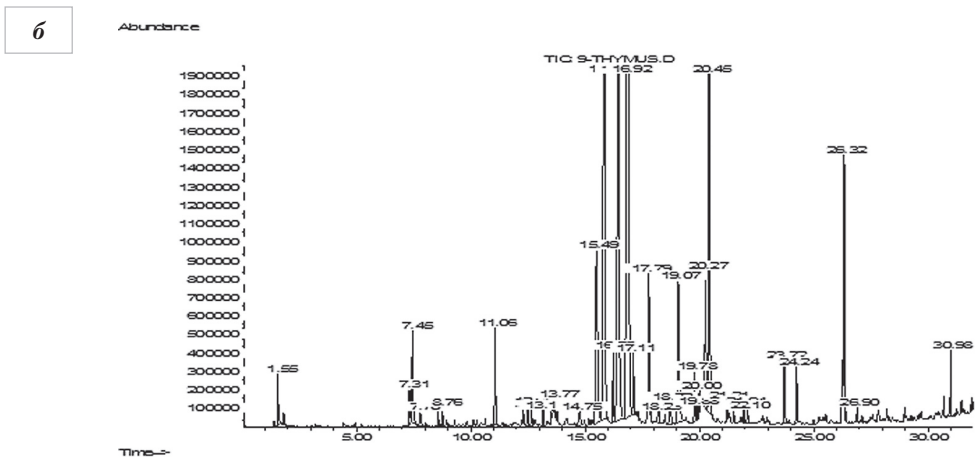
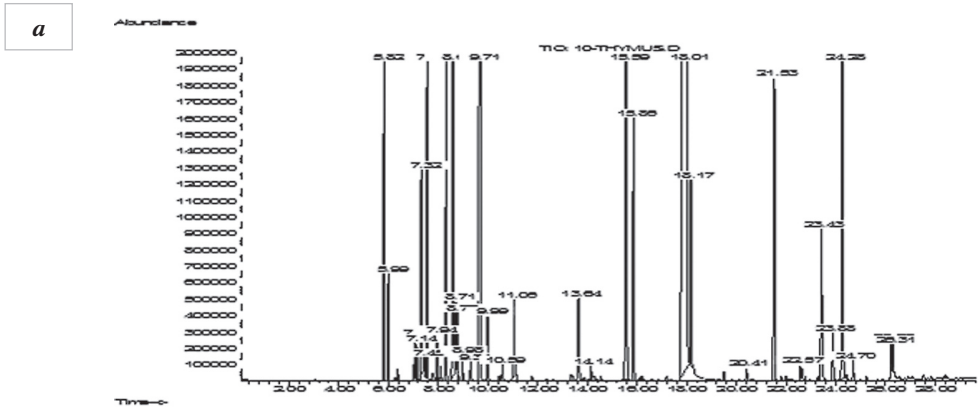
Ефірна олія, отримана із форм *T. serpillum*, мала сильний пріємний запах, що за органолептичною оцінкою значно подібний до запаху ефірної олії *T. Vulgaris*. Встановлено також компонентний склад ефірної олії досліджуваних форм, їх значення наведено у таблиці. До складу олії входять монотерпени, сесквітерпени, а також терпеноїди: спирти, феноли тощо.

Компонентний склад ефірної олії у формах *Thymus serpyllum* L. та *Thymus pulegioides* L.

| № пор. | Компонент | <i>T. serpyllum</i> | | <i>T. pulegioides</i> |
|--------|---------------------|---------------------|-------------|-----------------------|
| | | Форма 17-07 | Форма 18-07 | Форма 2/6-07 |
| 1 | α -туйен | 2,26 | 0,66 | – |
| 2 | α -пинен | 0,68 | 0,18 | – |
| 3 | сабинен | 0,29 | – | – |
| 4 | β -пинен | 0,26 | – | – |
| 5 | 1-октен-3-ол | 1,87 | 5,25 | 0,53 |
| 6 | октанон-3 | 0,11 | – | 1,45 |
| 7 | октанол-3 | – | – | 0,33 |
| 8 | мирцен | 2,42 | 1,95 | – |
| 9 | цимен | – | – | 0,20 |
| 10 | α -феландрен | 0,33 | 0,17 | – |
| 11 | α -терпинен | 2,47 | 1,85 | – |
| 12 | цимен | – | 9,10 | – |
| 13 | пара-цимен | 9,64 | – | – |
| 14 | β -феландрен | 0,51 | – | – |
| 15 | 1,8-цинеол | 0,32 | 1,26 | 0,22 |
| 16 | транс-оцимен | 0,19 | 0 | – |
| 17 | цис-оцимен | 0,15 | 0 | – |
| 18 | γ -терпинен | 12,88 | 23,31 | – |
| 19 | транс-сабиненгідрат | 0,55 | – | – |
| 20 | терпинолен | 0,12 | 0,74 | – |
| 21 | линалоол | 0,68 | 5,06 | 1,33 |
| 22 | терпинен-4-ол | 0,84 | 0,74 | – |
| 23 | α -терпинеол | 0,11 | 0,40 | – |
| 24 | метилтимол | 7,86 | 3,52 | – |
| 25 | метилкарвакрол | 2,36 | 2,70 | – |
| 26 | тимол | 40,70 | 40,29 | – |
| 27 | карвакрол | 1,55 | 0,95 | – |
| 28 | цис-фотоцитраль | – | – | 0,18 |
| 29 | β -бурбонен | 0,12 | – | – |
| 30 | транс-хризантемаль | – | – | 0,24 |
| 31 | ментол | – | – | 0,21 |
| 32 | каріофілен | 3,17 | 0,25 | – |
| 33 | транс-фотонерол | – | – | 0,39 |
| 34 | нерол | – | – | 4,92 |
| 35 | нераль | – | – | 20,97 |
| 36 | ліналілацетат | – | – | 0,95 |
| 37 | гераніол | – | – | 11,18 |
| 38 | гераніаль | – | – | 29,28 |
| 39 | нерилформіат | – | – | 0,98 |

Закінчення таблиці

| № пор. | Компонент | <i>T. serpyllum</i> | | <i>T. pulegioides</i> |
|--------|--------------------|---------------------|-------------|-----------------------|
| | | Форма 17-07 | Форма 18-07 | Форма 2/6-07 |
| 40 | геранілформіат | – | – | 1,73 |
| 41 | епоксигераніаль | – | – | 3,33 |
| 42 | нерилацетат | – | – | 0,60 |
| 43 | геранілацетат | – | – | 9,66 |
| 44 | гумулен | 0,12 | 0 | – |
| 45 | гермакрен D | 1,53 | 0,21 | – |
| 46 | бициклогермакрен | 0,48 | – | – |
| 47 | β -бисаболон | 4,73 | – | 0,79 |
| 48 | δ -кадинен | 0,17 | – | – |
| 49 | спатуленол | 0,23 | – | – |
| 50 | кариофіленоксид | 0,13 | – | 2,19 |

Хроматограма ефірної олії, отриманої із рослин: а — *T. serpyllum*-17-07; б — *T. pulegioides*-2/6-07

У ефірній олії форми *T. serpillum*-17-07 ідентифіковано 33 компоненти, *T. serpillum*-18-07 — 23 компоненти. Склад ефірної олії вказаних форм відрізняється за відсотковим умістом як основних, так і супутніх компонентів. Основними компонентами ефірної олії форм *T. serpillum* є тимол та γ -терпинен. У формі *T. serpillum*-17-07 масова частка тимолу вища на 0,41%, а γ -терпинену на 10,43% нижча, ніж у формі *T. serpillum*-18-07. Характерною особливістю виділеної форми *T. serpillum*-17-07 є наявність близько 10% пара-цимену, що майже відсутній у формі *T. serpillum*-18-07. В ефірній олії обох форм спостерігається незначний уміст карвакролу.

За попередньою органолептичною оцінкою ефірна олія форми *T. pulegioides*-2/6-07 має приємний лимонно-квітковий запах. У ній ідентифіковано 34 компоненти (один із виявлених компонентів ідентифікувати не вдалось). За компонентним складом ефірна олія форми *T. pulegioides*-2/6-07 значно відрізняється від ефірної олії форм *T. serpillum* (рисунк — а, б).

Цінними та основними компонентами першої є ізомери цитралю — нераль та гераніаль, які в сумі становлять 50,25%. У цій ефірній олії відсутні феноли тимол і карвакрол, терпенові спирти в сумі становлять 17,43%, а складні ефіри — 11,21%.

ВИСНОВКИ

У процесі хімічного дослідження виділених форм *T. serpillum* і *T. pulegioides* встановлено, що максимальна масова частка ефірної олії була виявлена у формі *T. serpillum*-№17-07 (0,29% від свіжозібраної маси). Основними компонентами ефірної олії виділених форм *T. serpillum* є тимол. У формі *T. serpillum*-17-07 масова частка тимолу становить 40,70%, *T. serpillum*-18-07 — 40,29%. Домінуючими компонентами форми *T. pulegioides*-2/6-07 є нераль та гераніаль, що в сумі становлять 50,25%.

Виділений і оцінений за компонентним складом ефірних олій матеріал буде використано у селекційному процесі як донор цінних господарських ознак.

ЛІТЕРАТУРА

1. Leaves Glands of Lamiaceae Family Selected Species Determination Variability / L. Svydenko, J. Brindza, O. Grygorieva et al. // Ist International Scientific Conference on Medicinal, Aromatic and Spice Plant (Nitra, December 5–6). — Nitra, 2007. — S. 218–219.
2. Работягов В.Д. Ароматические растения, их эфирные масла и бальзамы: Справочное пособие / В.Д. Работягов, О.Н. Курдюкова. — Луганск: Шико, 2008. — 295 с.
3. Касумов Ф.Ю. Изучение эфирных масел некоторых видов тимьянов и их антимикробные свойства / Ф.Ю. Касумов, Н.Д. Алиев // Докл. АН Азерб. респ. — Баку, 1980. — Т. 36, № 8. — С. 72–78.
4. Либусь О.К. Исцеляющие масла / О.К. Либусь, Е.П. Иванова. — М.: Педиатрия, 1997. — 80 с.
5. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири / В.Г. Минаева. — Новосибирск: Наука, 1991. — 432.
6. Корсакова С.П. Эколого-биологические особенности и эфирномасличность видов рода *Thymus* L.

на Южном берегу Крыма: автореф. ... канд. биол. наук / С.П. Корсакова. — Ялта, 1998. — 15 с.

7. Корсакова С.П. Модель эколого-генетического контроля биосинтеза тимола в эфирном масле *Thymus* L. / С.П. Корсакова, В.Д. Работягов, Б.А. Виноградов / Черноморский ботанический журнал. — 2006. — Т. 2, № 1. — С. 50–59.
8. Глущенко Л.А. Хемотаксономічна характеристика видів роду *Thymus* L. Лівобережного Лісостепу / Л.А. Глущенко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. — 2007. — № 2 (32). — С. 86–89. — (Серія: Біологія).
9. Ермаков А.М. Итоги и перспективы биохимических исследований культуры растений / А.М. Ермаков, М.И. Иконникова, Г.А. Луковникова / Тр. по прикл. бот., генетике и селекции. — Л., 1969. — Т. 41. — Вып. 1. — С. 326–363.
10. 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.

REFERENCES

1. Svydenko L., Brindza J., Grygorieva O., Rabotjagov V., Kochanova Z., Toth D. (2007) «Leaves Glands of Lamiaceae Family Selected Species Deter-

mination Variability». Ist International Scientific Conference on Medicinal, Aromatic and Spice Plant, December 5–6. Nitra, pp. 218–219 (in English).

- Rabotjagov V. D., Kurdiukova O.N. (2008) *Aromatischeskie rastenija, ih efirnie masla i balsami: Spravochnoe posobie* [Aromatic Plants and their essential oils and balms: A Reference guide]. Lugansk: Schiko Publ., 295 p. (in Russian).
- Kacumov F.Iu., Aliev N.D. (1980) *Izusczenie efirnych masel nekotorigich vidov timianov i isch antimikrobnie svoistva* [The study of certain types of essential oils of thyme and antimicrobial properties]. *Doklad AN Azerbaidjanskoi respubliky* [The report of the Academy of Sciences of Azerbaijan Republic]. Vol. 36, No. 8, pp. 72–78 (in Russian).
- Libus O.K., Ivanova E.P. (1991). *Istelaiuschie masla* [Healing oil]. Moskva: Peditrija Publ., 80 p. (in Russian).
- Minaeva V.H. (1991). *Lekarstvennie rastenija Sibiri* [Medicinal Plants of Siberia]. Novosibirsk: Nauka Publ., 432 p. (in Russian).
- Korsakova S.P. (1998). *Ekologo-biologischeskie osobennosti i efirnomaslichnost vidov roda Thymus L. na iushnom berehu Krima* [Ecological and biological features and essential oil content of species of the genus *Thymus L.* on the southern coast of Crimea]. Abstract of candidate of Biological Sciences dissertation. Jalta, 15 p. (in Russian).
- Korsakova S.P., Rabotjagov V.D., Vinogradov B.A. (2006) *Model ekologo-geneticheskogo kontrola biosintesa timola v efirnom masle Thymus L.* [The model of ecological and genetic control of biosynthesis of essential oil thymol *Thymus L.*]. *Schornomorski botanischnij schurnal* [Black Sea Botanical Journal]. Vol. 2, No. 1, pp. 50–59 (in Russian).
- Glyscenko L.A. (2007) *Khemotaksonomichna charakteristika vidiv rodu Thymus L. Livoberehnogo Lisostepu* [Chemotaxonomic characteristics of *Thymus L.* species from Left-bank Forest-steppe of Ukraine]. *Naukovi zapiski Ternopilskogo nacionalnogo pedagogichnogo universitetu im. Volodimira Gnatuka* (Seria: Biologia). No. (32), pp. 86–89 (in Ukrainian).
- Ermakov A.M., Ikonnikova M.I., Lukovnikova N.A. (1969) *Itogi i perspektivi biochemicheskikh issledovanii kulturnich rastenii* [Results and prospects of biochemical studies of crop plants]. *Tr. Po prikladnoi botanike, hetetike, selekcii* [Tr. applied. botany, genetics and breeding]. Leningrad., Vol. 41, Iss. 1., pp. 326–363 (in Russian).
- Jennings W., Shibamoto T. (1980) «Qualitative Analysis of Flavor and Fragrance Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography». Academic Press Rapid Manuscript Reproduction. 472 p. (in English).

УДК 595.782

ЛИПА СЕРЦЕЛИСТА (*TILIA CORDATA* MILL.) І ЇЇ ІНВАЗІЙНИЙ ФІТОФАГ МІЛЬ-СТРОКАТКА (*PHYLLOORYCTER ISSIKII* KUMATA)

О.І. Сильчук¹, П.Я. Чумак², С.М. Вигера¹, В.П. Ковальчук²,
М.М. Лісовий¹, О.Є. Дмитрієва¹

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Ботанічний сад імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Встановлено небезпечний інвазійний вид фітофага — міль-строкатку липову, яка останніми роками набуває поширення в Україні. Відзначено, що ступінь пошкодження липи у м. Києві з роками посилюється, а агресивність фітофага зростає — деякі листки на 70% уражені мінами молі-строкатки. Виявлено, що в умовах м. Києва постійно відбувається розвиток трьох повноцінних генерацій фітофага. Доведено, що коефіцієнт розмноження молі-строкатки впродовж вегетаційного сезону рослин зростає. Використання кольорових пасток для моніторингу фітофага засвідчило, що найпривабливішим серед випробуваних кольорів є червоний та зелений.

Ключові слова: міль-строкатка липова, генерація, липа серцелиста, фітофаг, моніторинг.

Останніми роками в Україні особлива увага приділяється формуванню та функ-

ціонуванню фітодизайнових композицій не лише в містах, а і в умовах сільських та селищних територій.

Однією із відомих та перспективних видів рослин у цьому аспекті є липа серцелис-

© О.І. Сильчук, П.Я. Чумак, С.М. Вигера, В.П. Ковальчук, М.М. Лісовий, О.Є. Дмитрієва, 2016