

disease. Over the course of three years of research, the most resistant to the pathogen were the late maturing varieties, namely *Siaivo*, *Robada* and *Shalah*, which is entirely due to their genetic characteristics.

Key words: apricot, variety, pathogen, moniliosis, disease, damage, resistance, harvest, plantation.

Одержано редколлегією 08.09.2023

DOI:10.35205/0558-1125-2023-78-93-96

УДК 635:632:633.8

АРОМАТИЧНІ РОСЛИНИ ЯК ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІНСЕКТИЦИДНОЇ, ФУНГІЦИДНОЇ ТА БАКТЕРИЦИДНОЇ ДІЇ

І.В. ГРИНИК, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України

В.М. ЄЖОВ, доктор техн. наук, професор, академік НААН України

Інститут садівництва НААН, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23,

e-mail: ezhov.valeriy@gmail.com

Представлено результати оцінки перспективності протидії ефірної олії ароматичних речовин із рослинної сировини до поширених захворювань інсектицидної, фунгіцидної та бактерицидної дії за комплексного вивчення (до 100 видів) олій. Встановлено, що чебрець, розмарин, самосил та ін. мають значну бактерицидну дію, майже на рівні контролю – амбецилін. Такі як гірчиця, розмарин, селера та ін. мають протигрибкову дію, у деяких рослин зберігається значна інсектицидна дія (комара звичайного – м'ята котяча, шавлія; кліща – фенхель, чабер гірський; хрущака борошністого – лопант ганусовий). Наведені результати свідчать про перспективність подальшого спільного застосування як синтетичних, так і природних препаратів на основі ефірних олій.

Ключові слова: захворювання, синтетичні препарати, ефірна олія, доцільність переробки.

Постановка проблеми. Антиоксидантна дія притаманна рослинні у природному стані і вона є проявом її реакції на вплив біотичних та абіотичних факторів, що впливають на процес захворювання рослин. В основі цих процесів є природні моно- та дитерпенові сполуки рослин, а більш конкретно ефірні олії ароматичних речовин. Вони дещо поступаються синтетичним аналогам, але є значно менш небезпечними. Загалом, рослинні сполуки практично всі відносяться до первинних антиоксидантів, вони реагують з активними радикалами кисню (АРК) та стабілізують їх стан.

Мета дослідження – визначити перспективність часткового замінування синтетичних препаратів інгібування захворювань рослин аналогами природного походження на основі ефірних олій.

Методика дослідження. Для співставлення антиоксидантних властивостей рослин та їх окремих компонентів розроблено низку методів визначення. До найбільш поширених належать: а) визначення інгібування вільних радикалів за допомогою діфеніл-2-пікрілгідразилу (антибактерійний - DPPH-тест [1]); б) протигрибковий – TRAP-тест, реакція з радикалами на основі люмінолу [2]; в) протигрибковий – на основі FRAP та CUPRAC-тестів за еквівалентом відповідно тривалентного заліза та двовалентною міддю [3].

Параметри 50%-ного інгібування до захворюваності визначають на основі ефірних олій встановленої концентрації. Контроль – різні синтетичні препарати (табл. 1) [1, 4-8].

1. Ефективність інгібування патогенних бактерій деякими оліями

Джерело олії	Подавлення росту бактерій при внесенні у чашку Петрі, мм				Контроль, µg
	<i>Escherichiacoli</i>	<i>Staphylococ-cusepidermis</i>	<i>Staphylococ-cususaureus</i>	<i>Pseudomon-asaureus</i>	
Прагнос, 2 мг	12	14	21	5	0,2 14-21 (Н)
Прутьняк звичайний, 2 мг	14	16	0	21	0,01 14-19 (І)
Ромашка лікарська, 0,01	31	40	40	0	0,0118-22 (Х)
Розмарин, 0,01	10	12	0	0	0,01 18-22 (Х)
Самосил звичайний, 0,01	14	8,5	0	0	0,01 14-18 (Г)
Фенхель, 0,05	20	18	13	13	0,01 (Ц)

Примітка: Н - немецкін, І - імітент, Г - гентаміцин, Х - хлорфенол, Ц - цитрофлоксацин.

Можна спостерігати, що якщо види прагнос та прутьняк звичайний дещо поступаються (в разі) синтетичним аналогам, то інші (ромашка, розмарин, самосил звичайний, фенхель, чебрець) у приблизній до контролю концентрації дорівнюють, а подекуди його перевищують. Щоправда, ця теза справедлива для штамів *Staphylococcus aureus* та *Staphylococcus epidermis*, тоді як до штамів *Pseudomonas aureus* тільки частково.

Щодо антифугальної активності, на прикладі штамів *Aspergillus spp*, *Fusarium spp*, *Penicillium spp.*, результати висвітлені в таблиці 2 [2, 3, 6, 7].

2. Параметри антифунгіцидної активності, µmM/ml, для ефірних олій і штамів грибів у відповідних кількостях

Джерело олії	Подавлення росту бактерій при внесенні олії у чашку Петрі, мм			Контроль, мг
	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	
Дягель лікарський	289,6	236,6	не відмічено	флумеквін, 105 мг
Пижмо звичайне	110	не відмічено	110	флумеквін, 89 µmM
Розмарин	8	13,4	не відмічено	біфонезол, 150 µmM
Селера/фенол, однакова конц.	8	не відмічено	22	бавістин, 21 мм

На прикладі штамів *Aspergillus spp*, *Fusarium spp*, *Penicillium spp* видно, що деякі ефірні олії успішно конкурують зі своїми синтетичними аналогами. Найвищою є антифунгіцидна активність пижма звичайного, яка у штамів *Aspergillus versicolor*, *Penicillium acrochordon*, *Penicillium version* дорівнює 110 µgL/ml.

За показниками інгібування штамів грибів у мм на чашках Петрі значна активність виявлена у штамів розмарину, селери та коріандру. Доза першої (20 µgL/ml) скорочувала ріст *Aspergillus*

niger на 8 мм, *Fusariumoxy sporum* на 13,4 мм проти контролю (бавістин) 21 мм. За однакової концентрації олії та фенолу зона інгібування патогенів становила (олія з трави /насіння коріандру) 11-18 мм проти контролю 14 мм. Значні показники антифунгіцидної активності притаманні також олії з анісу (проти *Aspergillus niger*), васильків справжніх, (близька до контролю проти *Aspergillus niger*), валеріани (*Aspergillus niger*) та деревію (проти *Penicillium glaucus*).

Антивірусна активність. Перш за все, інформація з цього напрямку антибіотичної активності ефірної олії значно менша, що говорить про досить високу резистентність більшості вірусів до летких компонентів рослин. Тим не менш встановлено, що олія з чебрецю звичайного та вмістом тимолу 71 % та її концентрації 0,1 мг/мл інгібувала афлакосин B_1 та C_1 відповідно на 56,1 та 80,1 % [2]. В подібному досліді олія з кмину звичайного [1] за концентрації 1 мг/мл інгібувала цей афлакосин (B_1 , C_1) на 80 та 94,6 %. Мінімальна інгібуюча концентрація з васильків справжніх [3] проти лінії *Vibrio* становила 0,023 мг/мл активністю. У разі використання деяких ефірних олій, виявляють значну інсектицидну дію, що добре вивчено зокрема на прикладі комара звичайного та малярійного. Так, ефірна олія лавру благородного [4] проявляла летальну активність LC_{50} проти личинок комара звичайного (*Coli peppiness*) та малярійного (*Anopheles Stephens*) на рівні 16,5 % та 14,9 % мг/мл відповідно. Значну активність проти личинок комара звичайного демонструвала також олія м'яти кучерявої.

Деякі ефірні олії показують значну інсектицидну активність проти павутинного кліща. Так, летальна доза олії з фенхелю [5] проти дорослих особин цього шкідника становить за контакту 0,557 %, за фумігації 1,876 $\mu\text{g/L}$ повітря. Подальшими дослідями встановлено, що найбільш активним компонентом ефірних олій проти кліща павутинного є евгенол, летальна доза якого становить 0,004 %, за фумігації 0,64 $\mu\text{g/L}$ повітря.

Добрі показники антибіотичної активності притаманні ефірним оліям з коріандру [6]. У разі їх розпилювання у повітрі, летальна доза становила: проти довгоносіка винного (*Kalaloches maculates*) – 72 $\mu\text{g/L}$ повітря, проти вогнівки млинарської (*Ephesian skuehniella*) – 63, проти вогнівки борошняної (*Pyralis farinalis*) – 51 $\mu\text{g/L}$.

Високу токсичність проти дорослих самок попелиці баштанної проявляла ефірна олія ромашки лікарської. Вона мала мінімальну дозу проти дрозодіфи, *Dysphoria cirri*, на листя – за концентрації олії 40 мг/L та контакту 4 г. Загибель дорослих особин шкідника становила 74-99 % [1].

Не менш вагомі показники інсектицидної активності буролістки однорічної. При розпилюванні олії та її концентрації у повітрі 0,1 $\mu\text{ML/L}$ загибель дорослих особин шкідника плямистого *Dermestids maculates* становила 61,2 %, личинок та яєць 50,1 % [10].

Висновки. У результаті обговорення зазначимо, що поряд з традиційними засобами захисту від інсектицидного, фунгіцидного та бактерицидного пошкодження та ураження плодів існує й альтернативний метод – використання природних джерел на основі ефірних олій. Приведені результати досліджень яскраво свідчать, що деякі природні олії мають значний ефект щодо уражень, а подекуди є аналогічними заміниками синтетичним. Так, деякі види (ромашка, розмарин, самосил, фенхель) мають високу патогенну дію на розвиток бактерій, інші (дягель, пижмо, розмарин, селера) – антифугальну, чебрець та васильки – інсектицидну, тоді як лавр благородний, фенхель, коріандр, ромашка проявляють високу активність проти різних комах. Таким чином, деякі ефірні олії відкривають широкий простір для зменшення застосування синтетичних препаратів.

Список використаної літератури

1. Biological effects of essential oil – a review / Bakkali E., Averbach S., Averbach D., Idomar M. *Food and Chemical Toxicology*. 2008. Vol.46(2). P. 475-489. DOI: 10.1016 fct.2007.09.106.

2. Antifungal activity of some essential oils / Sridhar S.K., Rajopal R.V., Masilamani S., Narisman S. *J. of Agricultural Food Chemistry*. 2003. Vol. 51(26). 7596-9. DOI: 10.1021/jf0344082.
3. Influence of heating on antioxidant activity and chemical composition of some spice essential oils / Tomaino A. et al. *Food Chemistry*. 2005. Vol. 89(4). P. 549-554. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.03.011.
4. Essential oil chemical composition of *Vitexagnus-castus* L. from southern-west Algerian and its antimicrobial activity / Habbab A. et al. *Current Bioactive Compounds*. 2016. Vol. 12(1). P. 51-60. DOI: 10.2174/1573407212666160330152633.
5. Satyal P., Shrestha S., Setzer W.N. Composition and bioactivities of an (E)- β -farnesene-chemo type of Chamomile (*Matricaria chamomile*) essential oil from Nepal. *Natural Product Communications*. 2015. Vol. 10(8). P. 1453-1457. DOI: 10.1177/1934578X1501000835.
6. Chemical composition and biological profile of essential oil of *Rosmarinus officinale* L. / Jan A.K. et al. *Science, Technology and Development*. 2017. Vol. 36(1).P. 1-5. DOI: 10.3923/std.2017.1.5
7. Chemical analysis and antimicrobial activity of *Teucrium polium* L. essential oil from Eastern Algeria / Lograda T. et al. *American J. Advanced Drug Delivery*. 2014. Vol. 2(6). P. 697-710.
8. Chemical composition and antimicrobial and cytotoxic activities of *Foeniculum vulgare* Mill essential oils / Ghasemian A. et al. *Journal of Gastrointestinal Cancer*. 2019. Vol. 51. P. 1-7.

AROMATIC PLANTS AS A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES WITH INSECTICIDAL, FUNGICIDAL AND BACTERICIDAL EFFECTS

I.V. GRYNYK, V.M. YEZHOV, Doctors, Professors, Academicians of NAAS of Ukraine
 Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova Str.,
 e-mail:ezhow.valeriy@gmail.com

The antioxidant action is inherent in the plant in its natural state and it is a manifestation of its reaction to the influence of biotic and abiotic factors affecting the plant disease process. The basis of these processes are natural mono- and diterpene compounds of plants, and more specifically essential oils of aromatic substances. They are somewhat inferior to synthetic analogues, but are much less dangerous. In general, almost all plant compounds are primary antioxidants, they react with reactive oxygen radicals (ROS) and stabilize the recondition.

*The article presents the results of the assessment of the perspective of the essential oil of aromatic substances from plant raw materials against common diseases of insecticidal, fungicidal, and bactericidal action based on a comprehensive study (up to 100 types) of oil. It was established that thyme, rosemary, samosil, etc. have a significant bactericidal effect, almost at the level of the control - ampicillin. *Suc* has mustard, rosemary, celery, etc. have an antifungal effect, some plants retain a significant insecticidal effect (common mosquito - catnip, sage; tick - fennel, mountain savory; mealy bug - lofanthanus). The given results indicate the prospects of further joint use of both synthetic and natural preparations based on essential oils.*

Key words: diseases, synthetic drugs, essential oil, expediency of processing.

Одержано редакцією 12.07.2023