

3. Choden T., Ghaley B.B. A Portfolio of Effective Water and Soil Conservation Practices for Arable Production Systems in Europe and North Africa. *Sustainability*. 2021. № 13. 2726 p. URL: <https://doi.org/10.3390/su13052726>.
4. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.В., Бакланова Т.В. Перспективи вирощування гороху озимого на півдні України. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика* : збірник тез доп. II Міжнар. наук. Інтернет-конф. (м. Тернопіль, 20 листоп. 2020 р.) / ред. О.В. Овчарук, В.Я. Хоміна. Тернопіль : ЗУНУ, 2020. С. 51–53.
5. Черенков А.В., Шевченко М.С. Зернобобові культури – стратегічний фактор регулювання білкового балансу та родючості ґрунтів. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 5–11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2016_11_3.
6. Rotational benefit of pulse crop with no-till increase over time in a semiarid climate / J. Fan, B.G. McConkey, M.St. Luce, K. Brandt. *European Journal of Agronomy*. 2020-11-01. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126155>.
7. Коваленко В.П. Агробіологічні основи підвищення продуктивності багаторічних бобових трав з різних ґрунтово-кліматичних зонах України : автореф. дис. ... докт. с.-г. наук : 06.01.09 / Херсон. держ. аграр. ун-т. Херсон, 2020. 44 с.
8. Сучасні системи удобрення в землеробстві України: науково-методичні та науково-практичні рекомендації / Е.Г. Дегодюк, М.М. Проненко, Ю.О. Ігнатенко, Н.М. Пипчук, А.О. Мулярчук ; за редакцією доктора с.-г. наук С.Е. Дегодюка. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 84 с.
9. Цвей Я.П., Касянчук Ф.П., Парфенюк Г.І. Агрохімічне значення сидеральних культур в зерно-буряковій сівозміні. *Сталий розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого ресурсного забезпечення*. Київ, 1998. С. 138–139.

УДК 633.812:632.1

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.10>

МОНІТОРИНГ ХВОРОБ РОСЛИН РОДУ *LAVANDULA L.*

Марковська О.Є. – д.с.-г.н., професор,

в.о. завідувача, професор кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Дудченко В.В. – д.е.н., член-кореспондент

Національної академії аграрних наук України,

професор кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Стеценко І.І. – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

третього року навчання, асистент кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Ґрунтово-кліматичні умови Південного Степу України є придатними для вирощування понад 80 видів перспективних ароматичних (пряно-смакових, ефіроолійних) і лікарських рослин. Найбільш поширеними серед них є лаванда, лавандин, полин лимонний, гісоп лікарський, м'ята перцева, види чебрецю, монарди, базиліків, шавлії тощо, сировина яких використовується у фармацевтичній, парфумерно-косметичній і харчовій промисловості. З огляду на те що попит світового ринку лаванди та продукції з неї щороку збільшується, вирощування цієї культури набуває все більшої популярності на території України.

Актуальним питанням є дослідження фітопатогенної мікрофлори та шкідливої ентомофауни в насадженнях представників роду *Lavandula* L. на території України. У наукових публікаціях іноземних учених є повідомлення про ураження лаванди збудниками бактеріального і вірусного походження, а також грибною етіології. В Україні рослини роду *Lavandula* L. уражуються збудниками септоріозу (*Septoria lavandulae* Desm.), фомозу (*Phoma lavandulae* Gabot) і рідше збудниками корневих гнилей. З метою виявлення фітопатогенного комплексу мікроорганізмів у насадженнях *Lavandula hybrida* Rev. сорту Іній і *Lavandula angustifolia* Mill., сортів Синева Надії та Лідія, оригінатором яких є Інститут рису НААН України, упродовж 2020–2021 рр. здійснено моніторинг хвороб, за результатами якого встановлено їх поширення й розвиток. У 2020 році ураження рослин патогенними мікроорганізмами не спостерігали, а в літній період вегетації 2021 року рослини уражувалися збудником септоріозу – *Septoria lavandulae* Desm., що пов'язано зі сприятливими погодними умовами для розвитку фітопатогену (температура 20–25 °C і висока вологість повітря). Поширення хвороби на рослинах лаванди сортів Лідія та Синева Надії становило 38,0–39,5%, а лавандину сорту Іній – 17,5%. Ступінь ураження досліджуваних рослин становив 3 бали й 1 бал відповідно, що свідчить про слабе ураження. Порівнюючи лаванду й лавандин, відзначили переваги останнього не тільки за рівнем урожаю та виходом ефірної олії, а й за стійкістю до хвороб.

Ключові слова: патогени, розвиток хвороби, поширення хвороби, урожай, ефірна олія.

Markovska O.Ye., Dudchenko V.V., Stetsenko I.I. Monitoring of diseases of plants of the genus *Lavandula* L.

Soil and climatic conditions of the Southern Steppe of Ukraine are suitable for growing more than 80 species of promising aromatic (spice, essential oil) and medicinal plants. The most common plants are lavender, lemon wormwood, hyssop, peppermint, thyme, monarda, basil, sage, etc., the raw materials of which are used in the pharmaceutical, perfume, cosmetics and food industries. As the demand for the world market of lavender and its products is growing every year, the cultivation of this crop is becoming increasingly popular in Ukraine. An urgent issue is the study of phytopathogenic microflora and harmful entomofauna in plantations of the genus *Lavandula* L. in Ukraine. In many publications of foreign scientists there are reports of damage to lavender by pathogens of bacterial and viral origin, as well as fungal etiology. In Ukraine, plants of the genus *Lavandula* L. are affected by pathogens *Septoria lavandulae* Desm., *Phoma lavandulae* Gabot and less often by pathogens of root rot. In order to detect phytopathogenic complex of microorganisms in plantations of *Lavandula hybrida* Rev. varieties Iniy and *Lavandula angustifolia* Mill. varieties Syneva Nadii and Lydia, the originator of which is the Rice Institute of NAAS of Ukraine, diseases were monitored in 2020–2021; as a result, their spread and development were determined. In 2020, plant damage by pathogenic microorganisms was not observed, and in the summer vegetation of 2021, plants were affected by *Septoria lavandulae* Desm., which is associated with favorable weather conditions for phytopathogen development (temperature 20–25°C and high humidity). The spread of the disease on lavender plants of Lydia and Syneva Nadii varieties was 38.0–39.5%, and lavender of Iniy varieties – 17.5%. The degree of damage to the studied plants was 3 points and 1 point, respectively, indicating a weak lesion. Comparing *Lavandula angustifolia* Mill. and *Lavandula hybrida* Rev., the advantages of *Lavandula hybrida* Rev. were noted not only in terms of yield and essential oil yield, but also in terms of disease resistance.

Key words: pathogens, disease development, spread of diseases, yield, essential oil.

Постановка проблеми. Останнім часом низка чинників, серед яких основними є зміни клімату на планеті в напрямі його поступового потепління, усесвітній бренд екологізації виробництва продукції рослинництва, пошук високорентабельних культур, стимулюють науковців і представників малого й середнього агробізнесу до вирощування нетрадиційних малопоширених рослин, які б мали високий адаптаційний потенціал і користувалися попитом на вітчизняному і світовому ринках [1, с. 20]. Науковими дослідженнями вчених [2, с. 16; 3, с. 79] доведено придатність ґрунтово-кліматичних умов Південного Степу України для вирощування понад 80 видів перспективних ароматичних (пряно-смакових, ефіроолійних) і лікарських рослин. Найбільш поширеними серед них є лаванда, лавандин, полин лимонний, гісоп лікарський, м'ята перцева, види чебрецю, монарди, базиликів, шавлії тощо, сировина яких використовується у фармацевтичній, парфумерно-косметичній і харчовій промисловості [4, с. 24; 5, с. 1075].

Перспективними нішевыми культурами є рослини роду Лаванда (*Lavandula* L.), що нараховує близько 47 видів, а з урахуванням підвидів і міжвидових гібридів загальна кількість таксонів у межах роду досягає 90. З огляду на те що попит світового ринку лаванди та продукції з неї щороку збільшується на 7,2%, або на 82 млн дол. США, вирощування цієї культури набуває все більшої популярності на території України [6, с. 24].

Lavandula angustifolia Mill. у дикій природі поширена в Італії, південній Франції, Іспанії та північно-східній Африці. Основними країнами виробниками лавандової олії є Болгарія, Китай, Франція, Марокко, Іспанія, Україна та Великобританія [7, с. 2].

Міжвидовим гібридом, отриманим у результаті природного або штучного схрещування лаванди вузьколистої (*L. angustifolia* Mill.) і лаванди широколистої (*L. latifolia* Medic.), є лавандин – культура, яка переважає лаванду за урожайністю удвічі, а за виходом ефірної олії – у чотири рази, забезпечуючи отримання валового доходу на рівні 4,5–5,0 тис. дол. США з 1 га. Найбільші площі лавандину зосереджені у Франції, Іспанії, Італії, Австралії, Болгарії, балканських країнах [8, с. 5].

Для рослин роду *Lavandula* L., як і для будь-яких сільськогосподарських культур, властивий комплекс шкідливих організмів. Однак представники *Lavandula* L. вважаються відносно стійкими до патогенної мікрофлори і шкідників [8, с. 23]. У зв'язку з тим що вирощування цих рослин набуло популярності тільки в останні роки, актуальним питанням є дослідження фітопатогенної мікрофлори та шкідливої ентомофауни в їх насадженнях на території України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових публікаціях іноземних учених є повідомлення про ураження лаванди збудниками бактеріального та вірусного походження (фітоплазма, бактеріоз, вірус мозаїки люцерни, вірус огіркової мозаїки), а також грибної етіології – фомосис (*Phomopsis lavandulae* Gabotto), фомоз (*Phoma lavandulae*), септоріоз (*Septoria lavandulae* Desm.), сіра гниль (*Botrytis cinerea*). Представники родів *Fusarium*, *Verticillium*, *Sclerotium*, *Sclerotinia*, *Phytophthora* також можуть уражувати рослини *Lavandula* L. [9, с. 469].

Так, у другій половині ХХ ст. у Франції було знищено 3–4-річні плантації лаванди внаслідок ураження культури *Phomopsis lavandulae*, шкодочинність якого збільшується за одночасної присутності збудників із родів *Septoria* та *Phoma* [10, с. 412]. Патогени роду *Fusarium* виявлено в Китаї, Саудівській Аравії, Хорватії [11, с. 377; 12, с. 1163; 13, с. 591].

В Україні небезпечними хворобами лаванди й лавандину є плямистості листків – септоріози (*Septoria lavandulae* Desm.), що проявляються у вигляді темних плям на листках, а також фомози (*Phoma lavandulae* Gabot), які спричиняють пожовтіння й усихання пагонів. Дуже рідко спостерігаються кореневі гнилі, що спровоковані механічними пошкодженнями коренів під час догляду або галовими нематодами (*Melidogynehapla* Chitwood).

Порівнюючи між собою лаванду й лавандин, науковці відзначають переваги останнього не тільки за рівнем урожаю та виходом ефірної олії, а й за стійкістю до шкідливих організмів – хвороб і шкідників [8, с. 6].

Постановка завдання. З метою виявлення фітопатогенного комплексу мікроорганізмів у рамках виконання дослідження з визначення продуктивності *Lavandula hybrida* Rev. за різних систем удобрення та способів поливу здійснено моніторинг хвороб у насадженнях культури, за результатами якого встановлено їх поширення й розвиток. Також проведено моніторинг хвороб у насадженнях нових сортів лаванди селекції Інституту рису НААН України – Синева Надії та Лідія, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення

в Україні у 2021 р. Спостереження виконано впродовж 2020–2021 рр. дослідження в умовах ПП «Криниця» с. Інгулець Херсонської області (46°48'12.2"N 32°50'37.1"E).

Сорт лавандину Іній характеризується високою зимостійкістю, посухостійкістю і стійкістю до ураження хворобами й пошкодження шкідниками. Урожайність суцвіть у середньому становить 8,0 т/га, уміст ефірної олії – 5%, збір ефірної олії – 160 кг/га [14, с. 99].

Сорт лаванди Лідія має такі показники господарської придатності: уміст ефірної олії становить 3,0%, збір ефірної олії – 64,0 кг/га. Цей сорт характеризується високим вмістом ліналілацетату в ефірній олії – 48,0%, а урожайність суцвіть загалом становить 0,53 т/га. Другий сорт лаванди вітчизняної селекції Синева Надії містить ефірної олії на рівні 3,25–3,50%, а її збір становить 71,0 кг/га, водночас кількість ліналілацетату в ефірній олії – 20,0%, урожайність суцвіть – 0,55 т/га. Досліджувані сорти лаванди мають високу морозостійкість і стійкість до шкідників. Збудників хвороб на цих сортах культури не виявлено [15, с. 90–91].

Згідно з методикою проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні [16, с. 72], імунологічну оцінку сортів лавандину та лаванди здійснювали одночасно з оцінкою стану розвитку рослин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Обліки проводили за ураження рослин одного сорту на рівні 10% або 3–5% по всіх сортах (таблиця 1). Ступінь ураження оцінювали за дев'ятибальною шкалою: 1 – ураження відсутнє або дуже слабке; 3 – ураження слабке; 5 – ураження середнє; 7 – ураження сильнє; 9 – ураження дуже сильнє. Характеризуючи сорт за стійкістю, вищим балом оцінювали сорти, що не уражувалися або уражувалися дуже слабко.

Під час проведення фітосанітарного моніторингу насаджень *Lavandula hybrida* Rev. та *Lavandula angustifolia* Mill. з метою виявлення хвороб у літній та осінній періоди вегетації 2020 року ураження рослин патогенними мікроорганізмами не спостерігали.

Таблиця 1

Календар фітопатологічних обліків

Час обліку	Назва хвороби	Характер ураження	Методи обліку
За наявності ураження рослин	Коренева гниль (<i>Armillariellanellea</i> (Vahl.) P. Karst.)	Уражене коріння гниє. Рослина в'яне	Відсоток загинувлих рослин на ділянці, %
Так само	Вянєння (<i>Fusarium</i> spp.)	Уражується коренева шийка. У вологих умовах утворюється світлий наліт. Рослини в'януть	
Так само	Фомоз (<i>Phoma lavandulae</i> Gabotto)	Пагони спершу жовтіють, потім усихають і набувають коричнево-сірого забарвлення. Епідерміс розтріскується, оголяючи пікніди	Відсоток уражєних рослин на облікових ділянках двох несуміжних повторень, %
Так само	Септоріоз (<i>Septoria lavandulae</i> Desm.)	Уражуються листки, на яких утворюються плями, спершу округлі з чорними крапками пікнід на верхньому боці листка	

У літній період вегетації 2021 р. рослини уражувалися збудником септоріозу – *Septoria lavandulae* Desm. – через сприятливі весняно-літні метеоумови (рис. 1). Так, із квітня по першу декаду червня трималася прохолодна погода з опадами зливого характеру, у другій половині червня – першій декаді липня переважала спекотна погода, місцями з опадами різної інтенсивності й сильними поривами вітру, після чого утримувалася суха, тепла погода. З огляду на вищезазначену інформацію (часте випадання дощів, температурний режим, вітряну погоду), пікноспори збудника септоріозу проростали в краплях вологи за температури від 9 до 28 °С (оптимум 20–22 °С), інтенсивно уражуючи старіючі тканини рослин. Інкубаційний період хвороби становив 6–9 діб. Високий інфекційний потенціал збудника прискорював поширення хвороби, дощі сприяли вивільненню спор із пікнід, разом із краплинами води вони вітром переносилися на великі відстані.



Рис. 1. Симптоми ураження рослин роду *Lavandula* збудником септоріозу – *Septoria lavandulae* Desm

За результатами проведеного моніторингу, установили, що поширення хвороби на рослинах лаванди сортів Лідія та Синева Надії становило 38,0–39,5%, а лавандину сорту Іній – 17,5%. Первинні ознаки ураження проявлялися на нижніх листках у вигляді численних невеликих, овальних або неправильної форми сірувато-коричневих плям з більш темною облямівкою. Подальший розвиток хвороби призвів до пожовтіння та некрозу уражених листків з наступним передчасним їх опаданням. Подібні некротичні ураження овальної форми спостерігалися й на стеблах. У місцях ураження на стеблах і листках формувалися численні пікніди, занурені в некротичну тканину. Ступінь ураження досліджуваних рослин *Lavandula angustifolia* Mill. становила 3 бали, а у *Lavandula hybrida* Rev. знаходився на рівні 1 балу, тобто ураження було слабким.

Висновки і пропозиції. Під час проведення фітосанітарного моніторингу насаджень *Lavandula hybrida* Rev. і *Lavandula angustifolia* Mill. з метою виявлення хвороб у літній період вегетації 2021 р. встановлено ураження рослин збудником септоріозу – *Septoria lavandulae* Desm. – через сприятливі погодні умови (температура – 20–25 °С й висока вологість повітря). Поширення хвороби становило від 17,5 до 39,5%. Ступінь ураження досліджуваних рослин був слабким і становив від 1 до 3 балів за дев'ятибальною шкалою оцінювання. Також в Україні рослини роду *Lavandula* можуть уражатися збудником фомозу – *Phoma lavandulae* Gabot – і рідше збудниками кореневих гнилей. Підтверджено загальновідомий факт щодо вищої стійкості до хвороб *Lavandula hybrida* Rev. порівняно із *Lavandula angustifolia* Mill.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Свиденко Л.В., Єжов В.М. Перспективи вирощування деяких ефіроолійних культур у Степу Південному. *Вісник аграрної науки*. 2015. С. 20–24.
2. Науково-організаційні та економічні аспекти вирощування лікарських та ефіроолійних культур в Україні / В.М. Єжов, О.І. Рудник-Іващенко, Д.М. Шобот, О.Я. Ярута. *Вісник аграрної науки*. 2014. С. 16–21.
3. Мірзоева Т.В. Економічні аспекти виробництва лікарських ефіроолійних культур. *Економіка та управління національним господарством*. 2019. Вип. 3 (71). С. 79–84.
4. Makukha O., Markovska O., Mynkina H., Chernyshova Y. The Impact of Seeding Dates and Depth on the Productivity of Common Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) under the Conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018. № 9 (6). P. 1075–1083.
5. Morphobiological and Biochemical Characteristics of Monarda L. Varieties under Conditions of the Southern Steppe of Ukraine / V. Dudchenko, L. Svydenko, O. Markovska, O. Sydiakina. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. № 21 (8). P. 99–107. URL: <https://doi.org/10.12911/22998993/127093>.
6. Марковська О.Є., Свиденко Л.В., Стеценко І.І. Порівняльна оцінка морфометричних показників і господарсько цінних ознак *Lavandula angustifolia* Mill. та *Lavandula hybrida* Rev. *Scientific Horizons*. 2020. № 2 (87). С. 24–31.
7. Bejar E. Adulteration of English Lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil. *Botanical Adulterants Prevention Bulletin*. 2020. Austin. 12 p.
8. Свиденко Л.В., Глущенко Л.А. Лавандин (*Lavandula hybrida* Rev.). Біологія, біохімія, агротехніка та особливості вирощування в умовах Херсонської області : методичні рекомендації. Скадовськ, 2018. 32 с.
9. Vasileva K. Monitoring of fungal diseases of lavender. *Agricultural Science and Technology*. 2015. № 4. Vol. 7. P. 469–475.
10. Buczacki S., Harris K. Pests, Diseases and Disorders of Garden Plants. London : Collins, 2014. 512 p.

11. First report of lavender wilt caused by *Fusarium solani* in China. Ren Y. et al. *Plant Pathology*. 2008. № 2. Vol. 57. P. 377.
12. Perveen K., Bokhari N. First report of Fusarium wilt of *Lavandula pubescens* caused by *Fusarium oxysporum* in Saudi Arabia. *Plant Disease*. 2010. № 94. P. 1163.
13. First report of lavender wilt caused by *Fusarium sporotrichioides* in Croatia. Cosic J. et al. *Plant Disease*. 2012. № 4. Vol. 96. P. 591.
14. Охорона прав на сорти рослин: бюлетень / Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2019. Вип. 4. 141 с.
15. Охорона прав на сорти рослин : бюлетень / Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2021. Вип. 4. 120 с.
16. Методи експертизи сортів рослин лікарських та ефірних олій на різницю, однорідність та стабільність / Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця, 2016. 129 с.

УДК 635.11:[631.51:631.81]:631.67

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.11>

ВПЛИВ ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ Й ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ПІД ЧАС ЗРОШЕННЯ

Минкін М.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Важливою й актуальною проблемою для забезпечення внутрішніх потреб та експортних поставок цукру є його виробництво. На півдні України збільшити виробництво цукрових буряків можна за рахунок вирощування їх на зрошуваних землях. З метою отримання сталих урожаїв з високим умістом у коренеплодах цукрів і збереження родючості ґрунту першочергового значення набуває внесення органо-мінеральних добрив, які сприяють не тільки підвищенню врожаю коренеплодів і збору цукру, а й родючості ґрунту.

Метою досліджень було вивчення особливостей росту, розвитку рослин цукрових буряків і формування урожайності й цукристості коренеплодів залежно від глибини оранки, фону живлення, в умовах зрошення на темно-каштанових ґрунтах Степу України. Для досягнення означеної мети вирішували такі завдання: визначити фізичні властивості й біологічну активність ґрунту залежно від глибини оранки та фону живлення; установити особливості росту й розвитку буряків залежно від глибини оранки, фону живлення; визначити вплив досліджуваних факторів на врожайність і цукристість коренеплодів.

Методи досліджень. Польовий і лабораторний, а саме: візуальний і вимірювально-ваговий для спостереження за фазами розвитку й визначення біометричних показників рослин, їх продуктивності. Дослідження проведено в умовах півдня України на каштанових ґрунтах при зрошенні.

Результати досліджень з вивчення впливу глибини оранки, фону живлення на врожайність цукрових буряків дають змогу зробити висновки.:

Унесення мінеральних добрив $N_{150}P_{150}K_{60}$ сприяло збільшенню врожаю коренеплодів на 278–256 ц/га, органо-мінеральних – 40 т/га гною + $N_{150}P_{150}K_{60}$ – на 343–295 ц/га, тільки органічних – на 109–91 ц/га залежно від глибини оранки. Найбільший урожай коренеплодів цукрових буряків – 597–582 ц/га – отримано у варіантах унесення органо-мінеральних добрив за обох глибин оранки.