

КАРАНТИН і ЗАХИСТ РОСЛИН

№3-4
Березень —
квітень
2019 р.



**ЗАХИСТ КАРТОПЛІ
ВІД БУРЯНІВ**
(стор. 4)



**ІДЕНТИФІКАЦІЯ
ВІРУСУ НА ВИНОГРАДІ**
(стор. 13)



**МОНІТОРИНГ
САДОВО-ПАРКОВИХ
НАСАДЖЕНЬ**
(стор. 17)



У номері

Засоби і методи

- 1** Продуктивність посівів сої за використання різних видів фунгіцидів та інокулянта
Мостов'як І.І., Кравченко О.В.

- 4** Захист посадок картоплі від сегетальної рослинності
Шита О.В.



- 7** Фунгіциди проти хвороб листя газонних трав
Ретьман С.В., Ничипорук О.М., Шевчук О.В.

- 9** Контролювання бур'янів у посівах сочевиці їстівної (*Lens culinaris Medic.*)
Різник В.М., Мошківська С.В.

Наукові дослідження

- 13** Виявлення та ідентифікація вірусу скручування листя виноградної лози на виноградниках Одеської області

*Конуп А.І.,
Чистякова В.Л.,
Конуп Л.О.,
Ніколаєва Н.І.*

- 17** Моніторинг садово-паркових насаджень в Лісостепу України

*Ткаленко Г.М., Ігнат В.В.,
Лохтенко Д.П.*

- 20** Особливості росту міцелію грибів шиїтаке *Lentinula Edodes* (Berk.) Pegler в умовах *in vitro*

*Іванова Т.В.,
Волощук Н.М.*

- 26** Проблеми присутності бур'янів у посівах розпочинаються з насіння

*Іващенко О.О.,
Ременюк С.О.*

CONTENTS

MEANS AND METHODS

Productivity of soya crops under application of different types of fungicides and inoculant
Mostoviak I., Kravchenko O...... 1

Protection of planting of potatoes from segetal vegetation
Shyta O. 4

Fungicides against diseases of lawn grass leaves
Retman S., Nychyporuk O., Shevchuk O. 7

Control of butters in lines *culinaris medic*
Reznik V., Moshkovska S...... 9

SCIENTIFIC RESEARCH

Detection and identification of the virus Grapevine Leaf Roll-Associated Virus of the vine in the vineyards of the Odessa region
Konup A., Chistyakova V., Konup L., Nikolaeva N. 13

Monitoring of gardens and parks plantations in the Ukraine Forest-steppe zone
Tkalenko A., Ignat V., Lohtenko D. 17

Characteristics growth of mycelium of mushroom shiitake *Lentinula Edodes* (Berk.) Pegler *in vitro*
Ivanova T., Voloschuk N. 20

The problems of presence of weeds in the crops begin with seeds
Ivashchenko O., Remenyuk S. 26

Головний редактор

О.І. Борзих, д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААН України

Заступник головного редактора

С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук, проф.

Редакційна колегія

Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.

Я.М. Гадзало, д-р с.-г. наук, проф., акад. НААН України

О.О. Іващенко, д-р с.-г. наук, проф., акад. НААН України

О.О. Іващенко, д-р с.-г. наук

М.М. Кирик, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

Ю.Е. Клецьковський, д-р с.-г. наук

М.Д. Мельничук, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

Л.Т. Міщенко, д-р біол. наук, проф.

Л.А. Пилипенко, д-р біол. наук, чл.-кор. НААН України

М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.

Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф., чл.-кор. НААН України

С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Білорусь)

Д. Сосновська, д-р біол. наук, проф. (Польща)

О.О. Стригун, д-р с.-г. наук

Г.М. Ткаленко, д-р с.-г. наук

С.О. Трибель, д-р с.-г. наук, проф.

В.П. Федоренко, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

В.М. Чайка, д-р с.-г. наук, проф.

А.Ф. Челомбітко, канд. с.-г. наук

А.М. Черній, д-р с.-г. наук

Ю.П. Яновський, д-р с.-г. наук, проф.

Науковий редактор

М.В. Круть, канд. біол. наук

Редактор

Т.І. Волянська

Комп'ютерна верстка і дизайн

Н.І. Гончарук

Редактор текстів англійською мовою

М.О. Власова

Chief editor

O. Borzykh, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

Deputy Editor

S. Retman, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Editorial board

Ye. Biletskiy, Doctor of Biological Sciences, Professor

Ya. Gadzalo, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

O. Ivaschenko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

O. Ivaschenko, Doctor of Agricultural Sciences

M. Kyryk, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS

Yu. Klechkovskiy, Doctor of Agricultural Sciences

M. Melnychuk, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS

L. Mischenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

L. Pylypenko, Doctor of Biological Sciences, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

M. Sekun, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

D. Sigariova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

S. Soroka, Candidate of Agricultural Sciences (Belarus)

D. Sosnovska, Doctor of Biological Sciences, Professor (Poland)

A. Strygun, Candidate of Agricultural Sciences

H. Tkanenko, Doctor of Agricultural Sciences

S. Trybel, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

V. Fedorenko, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

A. Chelombitko, Candidate of Agricultural Sciences

V. Chaika, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

A. Cherniy, Doctor of Agricultural Sciences

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Scientific editor

M. Krut, Candidate of Biological Sciences

Editor T. Volyanska

Computer layout and design N. Goncharuk

Editor of English texts M. Vlasova

УДК 633.34:[632.952:631.811.98]
© І.І. Мостов'як, О.В. Кравченко, 2019

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ

за використання різних видів фунгіцидів та інокулянта

Мета. Дослідити вплив різних видів фунгіцидів, внесених окремо й на фоні використання інокулянта Ризоактив, на формування урожайності та окремих елементів структури посівів сої. Відповідно до поставленої мети завданням було підібрати для захисту від хвороб у посівах найбільш ефективні фунгіциди за використання їх окремо та на фоні бактеризації насіння Ризоактивом. **Методи.** Польові та лабораторні. **Результати.** Встановлено залежність формування врожайності сої та окремих показників структури посівів залежно від виду фунгіциду та їх несення на фоні використання інокулянта і без нього. Доведено, що найвища продуктивність посівів сої формувалася у варіантах досліді з використанням Імпакту К, к.с. 0,8 л/га та Коронету 300 SC КС 0,8 л/га на фоні обробки насіння сої Ризоактивом. **Висновки.** Застосування фунгіцидів Аканто плюс 28 КС, 1,0 л/га, Амістар Екстра 280 SC, КС, 0,75 л/га, Бампер Супер 490, КЕ, 1,5 л/га, Імпакт К, к.с., 0,8 л/га, Коронет 300 SC, КС 0,8 л/га у посівах сої на фоні обробки насіння перед сівбою інокулянтом призводить до зростання урожайності культури на 11–15% за поліпшеної структури посівів, що, очевидно, з одного боку забезпечується покращенням фітосанітарного стану посівів за дії фунгіцидів, з іншого — живленням рослин на фоні активізації роботи бобоворизобіального апарату.

соя, фунгіциди, інокулянт, МБП Ризоактив, показники, урожайність

В останні роки в усьому світі підвищився інтерес до бобової культури соя. Це пояснюється багатим хімічним складом її зерна, в якому міститься 38–40% білка, 20% жиру, 25–30% вуглеводів, а також — мінеральні речовини, вітаміни, фітохімічні та інші сполуки. Тому в країнах Південно-Східної Азії її здавна використовують як харчовий і лікувальний продукт [1, 2].

¹І.І. МОСТОВ'ЯК,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

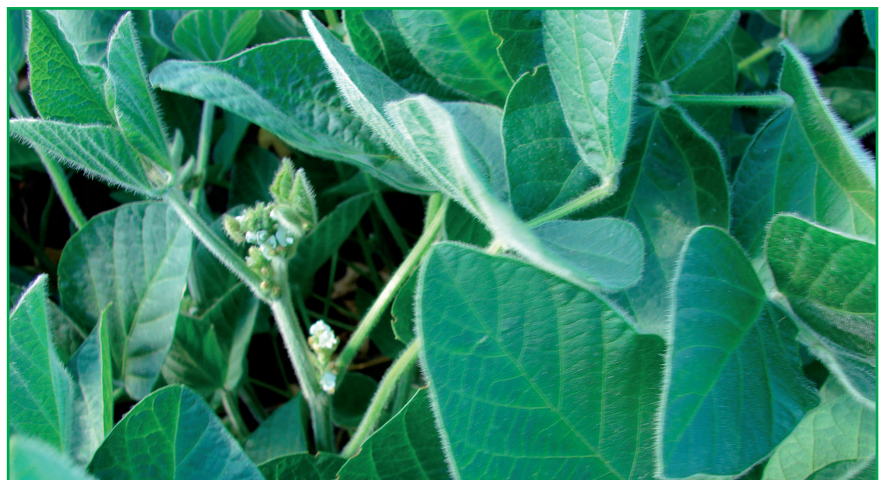
²О.В. КРАВЧЕНКО
Уманський національний університет
садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань,
Черкаська обл., Україна, 20305
e-mail: ¹mostovjak@gmail.com,
²kov27@ukr.net

За даними О. Маслока соя посідає четверте місце у світі за площами посівів та обсягами виробництва після пшениці, кукурудзи та рису [3]. Її називають стратегічною культурою. За останні 40 років світове виробництво зерна сої збільшилося в 5,9 раза. Річні обсяги виробництва цієї культури вже найближчими роками можуть зрости до 200 млн т. [4]. У зв'язку з цим важливим питанням, яке постає перед товаровиробниками та дослідниками, є оптимізація окремих елементів технології її вирощування, серед яких — захист від хвороб та підвищення рівня мінерального живлення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із чинників низької урожайності сої є ураження рослин численними хворобами різної етіології, які суттєво знижують її насінневу продуктивність і

якість отриманого врожаю. Залежно від інтенсивності розвитку хвороб недобір урожаю даної культури може сягати 20–40%, а в роки епіфітотій — 50–60% і більше. За даними Інституту захисту рослин НААН [5] в окремих досліджуваних зразках насіння сої, відібраних у різних господарствах, частка ураженого насіння грибами становила 50–100%, бактеріями — 12–28%, змішаною грибною і бактеріальною інфекцією — 14–35%. Хвороби сої завдають значних втрат, а саме: знижують енергію проростання насіння та його схожість, зріджують посіви, ослаблюють рослини, зменшують фотосинтетичну поверхню й продуктивність культурних рослин, погіршують якісні показники врожаю. Насіння сої, зібране з уражених хворобами посівів, не відповідає чинним вимогам стандарту [6, 7].

Багато років з хворобами у посівах сої боролись переважно за допомогою агротехнічних заходів: оранка з повним загортанням рослинних рештків, сівозміна, підбір сортів, строки сіви тощо. З хімічних препаратів в основному використовували протруйники насіння [8]. Це сприяло масовому накопиченню інфекційного матеріалу багатьох фітопатогенів, що можуть зумовлювати спалахи низки хвороб. Останні не тільки призводять до значного недобору врожаю, але



й погіршують його якість. У такій ситуації важливою є оперативна фітосанітарна оцінка посівів, на основі якої за потреби проводять кардинальні захисні заходи [9, 10].

Для знищення збудників хвороб у посівах сої в різні періоди вегетації застосовують фунгіциди. Нині також важливим є питання одержання екологічно чистої продукції, відтворення родючості ґрунтів. З цією метою все частіше в технологіях вирощування сільськогосподарських культур застосовують інокулянти — мікробіологічні препарати цільового використання, завдяки яким поліпшуються умови мінерального живлення, зростає урожайність зерна, збільшується вміст у ньому білка. За даними О. Марущака [11], за бактеризації насіння сої Ризоактивом урожайність культури підвищується на 2,4—9,3 ц/га (12,6 — 61,6%), а вміст білка і жиру — на 24,9% і 22,9% відповідно.

Мета досліджень — вивчити вплив різних видів фунгіцидів, внесених окремо й на фоні використання інокулянта Ризоактив, на формування урожайності та окремих елементів структури посівів сої. Відповідно до поставленої мети завданням було підібрати для захисту від хвороб у посівах найбільш ефективні фунгіциди за використання їх окремо та на фоні бактеризації насіння Ризоактивом.

Методи досліджень. Досліди проводили в польовій сівозміні кафедри захисту і карантину рослин Уманського національного

університету садівництва впродовж 2016—2017 рр. у посівах сої Аннушка. Фунгіциди вносили у фазу бутонізації: Аканто Плюс 28 КС, (пікоксістробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л) у нормі витрати: 1,0 л/га; Амістар Екстра 280 SC, КС, (ципроконазол, 80 г/л + азоксистробін, 200 г/л) — 0,75 л/га; Бампер Супер 490, КЕ, (пропіназол, 90 г/л + прохлораз, 400 г/л) — 1,5 л/га; Імпакт К, к.с., (флутріафол, 117,5 г/л + карбендазим, 250 г/л) — 0,8 л/га; Коронет 300 SC, КС (трифлуксістробін, 100 г/л + тебуконазол, 200 г/л) — норма витрати 0,8 л/га. Вищезгадані фунгіциди застосовували окремо і на фоні бактеризації насіння інокулянтом Ризоактив (титр бактеріальних клітин в 1 г препарату — 4—5 млрд), 2 кг/т. Обробляли препаратом безпосередньо перед сівбою. Детальну схему досліді наведено в таблицях.

Розміщення варіантів виконували систематичним методом. Повторність досліді — чотириразова.

Облік урожаю проводили методом обмолоту культури з облікової ділянки, структуру посівів (кількість бобів, масу зерна) однієї рослини — підрахунками та зважуванням [12].

Результати досліджень. Головним показником ефективності дії фунгіцидів та мікробіологічного препарату є їхній вплив на формування урожайності та якості насіння сої. Фунгіциди, захищаючи посіви від хвороб, підвищують на-

копичення органічної речовини, утвореної в процесі фотосинтезу, в результаті чого збільшується врожай.

У результаті проведених досліджень встановлено, що досліджувані фунгіциди позитивно впливали на формування продуктивності посівів сої, що виражались у збільшенні урожайності та покращенні якості зерна (табл. 1).

За використання фунгіцидів Імпакт К, к.с. та Коронет 300 SC КС урожайність сої у 2016 р. становила 26,1 т/га і 26,0 т/га, тобто на 3,1 т/га і 3,0 т/га більше, ніж у контролі, у 2017 р. — 22,9 т/га і 22,5 т/га, що на 4,9 т/га і 4,4 т/га перевищувало контроль. У 2017 р. формувалися дещо нижчі показники врожайності сої, що пов'язано з гіршими погодними умовами, зокрема з меншою кількістю опадів у період вегетації культури.

Застосування фунгіцидів Імпакт К, к.с. та Коронет 300 SC КС на фоні обробки насіння сої Ризоактивом забезпечило зростання показників урожайності до контролю на 8,4 т/га і 7,6 т/га.

В середньому за 2 роки досліджень за внесення Аканто Плюс 28 КС, 1,0 л/га, Амістар Екстра 280 SC, КС, 0,75 л/га, Бампер Супер 490, КЕ, 1,5 л/га, Імпакт К, к.с., 0,8 л/га, Коронет 300 SC, КС, 0,8 л/га урожайність зерна сої зростає до контролю на 11—12%, а за внесення цих же фунгіцидів на фоні використання інокулянта — на 13—15%.

За використання фунгіцидів і інокулянта в посівах сої формувалась різна структура (табл. 2).

Так, за використання фунгіцидів Імпакт К, к.с. та Коронет 300 SC КС у 2016 р. кількість бобів з однієї рослини становила 17,9 шт. і 17,5 шт. відповідно, маса зерна — 6,5 г. У 2017 р. у всіх варіантах досліді спостерігалися нижчі показники структури, а саме кількість бобів з однієї рослини була в межах 13,6—13,9 шт., а маса зерна — 5,7 г.

Застосування фунгіцидів Імпакт К, к.с. та Коронет 300 SC КС у 2016 р. на фоні обробки насіння сої Ризоактивом забезпечило зростання показників кількості бобів на 6,8 шт. і 6,4 шт. відносно контролю, маси зерен — на 2,0 г і 1,8 г, в 2017 р. кількості бобів — на 11,0 шт. і 10,9 шт., а маси зерна — на 3,1 г і 2,7 г.

1. Урожайність сої залежно від застосування різних видів фунгіцидів окремо і на фоні обробки насіння Ризоактивом, т/га (2016—2017 рр.)

Варіанти досліді	Рік дослідження		Середня за 2 роки
	2016	2017	
Без застосування препарату (контроль)	23,0	18,1	20,6
Аканто Плюс 28 КС, 1,0 л/га	25,5	20,8	23,2
Амістар Екстра 280 SC КС, 0,75 л/га	25,6	22,1	23,9
Бампер Супер 490, КС, 1,5 л/га	25,7	22,5	24,1
Імпакт К, к.с., 0,8 л/га	26,1	22,9	24,5
Коронет 300 SC КС, 0,8 л/га	26,0	22,8	24,4
Ризоактив, 2,0 кг/т	26,5	23,7	25,1
Ризоактив + Аканто Плюс 28 КС, 1,0 л/га	27,1	24,5	25,8
Ризоактив + Амістар Екстра 280 SC КС, 0,75 л/га	27,2	24,9	26,1
Ризоактив + Бампер Супер 490, КС, 1,5 л/га	27,9	25,5	26,7
Ризоактив + Імпакт К, к.с., 0,8 л/га	31,4	30,5	31,0
Ризоактив + Коронет 300 SC КС, 0,8 л/га	30,6	28,6	29,6
<i>НІР₀₅</i>	0,54	0,54	0,54

2. Структура врожайності сої (за 2016–2017 рр.)

Варіант досліджу	Кількість бобів з однієї рослини, шт.		Маса зерна з однієї рослини, г	
	2016	2017	2016	2017
Без застосування препарату (контроль)	13,1	8,3	5,8	4,5
Аканто Плюс 28 КС, 1,0 л/га	15,0	12,3	6,3	5,2
Амістар Екстра 280 SC КС, 0,75 л/га	15,9	12,6	6,4	5,5
Бампер Супер 490, КС, 1,5 л/га	16,8	13,1	6,4	5,6
Імпакт К, к.с., 0,8 л/га	17,9	13,9	6,5	5,7
Коронет 300 SC КС, 0,8 л/га	17,5	13,6	6,5	5,7
Ризоактив, 2,0 кг/т	18,3	15,5	6,6	5,9
Ризоактив + Аканто Плюс 28 КС, 1,0 л/га	18,5	16,6	6,8	6,1
Ризоактив + Амістар Екстра 280 SC КС, 0,75 л/га	18,8	17,6	6,8	6,2
Ризоактив + Бампер Супер 490, КС, 1,5 л/га	19,4	17,9	7,0	6,3
Ризоактив + Імпакт К, к.с., 0,8 л/га	19,9	19,3	7,8	7,6
Ризоактив + Коронет 300 SC КС, 0,8 л/га	19,5	19,2	7,6	7,2

ВИСНОВКИ

Застосування фунгіцидів Аканто Плюс 28 КС, 1,0 л/га, Амістар Екстра 280 SC, КС, 0,75 л/га, Бампер Супер 490, КС, 1,5 л/га, Імпакт К, к.с., 0,8 л/га, Коронет 300 SC, КС, 0,8 л/га у посівах сої на фоні обробки насіння перед сівбою инокулянтном зумовлює зростання урожайності культури на 11–15% за поліпшеної структури посівів, що, очевидно, з одного боку забезпечується покращенням фітосанітарного стану посівів за дії фунгіцидів, з іншого — живленням рослин на фоні активізації роботи бобоворизобіального апарату.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А.О. Соя — головна білково-олійна культура світового землеробства. Соя — найперспективніша культура XXI століття: темат. добірка. Чернівці: [Б. в.], 2000. 3—7 с.
2. Бабич А.О. Сучасний стан та перспективи виробництва та використання сої на харчові і кормові цілі. *Виробництво, переробка і використання сої на харчові та кормові цілі*: матеріали третьої Всеукр. конф., 3 серп. 2000. Вінниця, 2000. 3—6 с.
3. Маслюк О. Привабливість ринку сої. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 18. 14—15 с.
4. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Лазер П.Н., Вергунова І.Н. Агробиологічні особливості возделывания сои в Україні. Київ: Аграрна наука, 2006. 456 с.
5. Жербеко В. Технології вирощування та інтегрованого захисту посівів сої. *Пропозиція*. 2008. № 5. 68—74 с.
6. Марков І.І. Інтегрований захист сої від хвороб. *Агроном*. 2013. № 2. 152—158 с.
7. Сергієнко В. Хвороби сої та заходи їх обмеження. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 11. 18—23 с.
8. Петриченко В.Ф., Кирилюк А.Б. Вплив агротехнічних заходів на формування урожайності і біохімічних показників насіння сої. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. 107—108 с.

9. Марков І. Діагностика інфекційних хвороб сої. *Агробізнес сьогодні*. 2013. № 12. 20—28 с.

10. Марков І.І. Діагностичні ознаки хвороб сої та біолого-екологічні особливості розвитку їх збудників. *Агроном*. 2013. № 1. 136—149 с.

11. Марков І.І. Інтегрований захист сої від хвороб. *Агроном*. 2013. № 2. 152—158 с.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

13. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтьюк І.Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. Київ: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 346 с.

14. Кирик М., Піковський М., Таранухо Ю., Лич С. Хвороби сої: діагностика, особливості розвитку та заходи захисту. *Пропозиція*. 2013. № 12. 88—90 с.

15. Лихочвор В., Щербачук В. Урожайність сої залежно від фунгіцидів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2014. № 18. 256—259 с.

16. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.

Мостовяк І.І., Кравченко О.В.

Уманський національний університет садоводства, ул. Інститутська, 1, г. Умань, Черкаська обл., Україна, 20305, E-mail: mostovjak@gmail.com, kov27@ukr.net

Производительность посевов сои при использовании различных видов фунгицидов и инокулянта

Цель. Изучить влияние различных видов фунгицидов, внесенных отдельно и на фоне использования инокулянта Ризоактив, на формирование урожайности и отдельных элементов структуры посевов сои. Согласно с поставленной целью задачей было подобрать для защиты от болезней в посевах наиболее эффективные фунгициды при использовании их отдельно и на фоне бактериализации семян Ризоактивом. **Методы.** Полевые и лабораторные. **Результаты.** Установлена зависимость формирования урожайности сои и отдельных показателей структуры

посевов в зависимости от вида фунгицида и их внесения на фоне использования инокулянта и без него. Доказано, что самая высокая производительность посевов сои формировалась в вариантах опыта с использованием Импакта К, к.с., 0,8 л/га и Коронета 300 SC КС, 0,8 л/га на фоне обработки семян сои Ризоактивом. **Выводы.** Применение фунгицидов Аканто Плюс 28 КС, 1,0 л/га, Амістар Екстра 280 SC, КС, 0,75 л/га, Бампер Супер 490, КС, 1,5 л/га, Імпакт К, к.с., 0,8 л/га, Коронет 300 SC, КС, 0,8 л/га в посевах сои на фоне обработки семян перед посевом инокулянтном приводит к росту урожайности культуры на 11—15% при улучшенной структуре посевов, что, очевидно, с одной стороны обеспечивается улучшением фитосанитарного состояния посевов в результате действия фунгицидов, с другой — питанием растений на фоне активизации работы бобоворизобіального аппарата.

соя, фунгициды, инокулянт, МБП Ризоактив, показатели, урожайность

¹Mostoviak I., ²Kravchenko O.

Uman National University of Horticulture, 1, Institutskaya str. Uman, Cherkasy region, Ukraine, 20305, E-mail: mostovjak@gmail.com, kov27@ukr.net

Productivity of soya crops under application of different types of fungicides and inoculant

Goal. Fungicide application fungicides, applied separately and at the background of using inoculum Rhizoactive, on the formation of yielding capacity and some structural parameters of soy crops. According to the set goal, the task was to select the most effective fungicides to fight diseases in the crops, when they are applied separately and at the background of seed inoculation with Rhizoactive. **Methods.** Field and laboratory. **Results.** It has been established that the formation of the yielding capacity of soya and indexes of crops structure depends on the fungicides type and their application against the background of using inoculant and without it. It has been proved that the highest productivity of soya crops formed in the variants of the experiment with the application of Impact K, 0.8 l/ha and Coronet 300 SC КС, 0.8 l/ha against the background of treatment of soya seeds with Rhizoactive. **Conclusions.** Application of fungicides Akanto Plus 28 КС, 1.0 l/ha, Amistar Extra 280 SC, КС, 0.75 l/ha, Bamber Super 490, КС, 1.5 l/ha, Impact K, 0.8 l/ha, Koronet 300 SC, КС, 0.5 l/ha in the crops of soy at the background of pre-sowing seed treatment with inoculum leads to the increase of yielding capacity of crops by 11—15% and improved structure of crops, which is, on the one hand, provided by the improving phytosanitary state of soy crops under the action of fungicides, and on the other hand, by the nutrition of plants at the background of activation of legume inoculum.

soybean, fungicides, inoculant, microbial preparation Rhizoactive, indexes, yielding capacity

Рецензент:

В.П. Федоренко,

доктор біологічних наук,

професор, академік НААН

Інститут захисту рослин НААН

Надійшла 31.01.2019 р.

ЗАХИСТ ПОСАДОК КАРТОПЛІ ВІД СЕГЕТАЛЬНОЇ РОСЛИННОСТІ

Мета. Дослідити заходи обмеження чисельності бур'янів в посадках картоплі на урожайність культури. **Методи.** Польовий, порівняльний та аналітичний. **Результати.** Наведено дані технічної та господарської ефективності застосування в посадках картоплі ґрунтових та страхових гербіцидів, а також їх сумішей. Встановлено, що застосування після формування гребенів ґрунтового гербіциду Зенкор Ліквід SC, КС у нормі витрати 1,1 л/га забезпечило технічну ефективність через 30 днів на рівні 77,8%, але не забезпечило повного захисту картоплі від злакових бур'янів. Обприскування до сходів культури гербіцидом Зенкор Ліквід SC, КС в нормі витрати 1,1 л/га та внесення в період вегетації протизлакового гербіциду Пантера, КЕ в нормі витрати 2,0 л/га забезпечило технічну ефективність через 30 днів на рівні 88,9%. Застосування в період вегетації культури суміші гербіцидів Зенкор Ліквід SC, КС + Тітус 25, в.г. за норм витрати 0,2 л/га + 30 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га забезпечувало технічну ефективність на рівні 94,4% за висоти рослин культури 5–10 см, а за висоти рослин 10–15 см — 86,1%. Технічна ефективність гербіциду Тітус 25, в.г. в нормі витрати 50 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га була 88,9% через 30 днів після обприскування, а ручного прополювання — 80,6%. У варіантах із застосуванням гербіцидів отримано урожайність картоплі на рівні 18,4–22,0 т/га, у варіанті із ручним прополюванням — 18,6 т/га, за урожайності в контролі 11,2 т/га. **Висновки.** Для зменшення сегетальної рослинності в посадах картоплі та одержання високої врожайності бульб доцільно після формування гребенів до сходів культури і бур'янів обприскувати ґрунтовим гербіцидом Зенкор Ліквід SC, КС в нормі витрати 1,1 л/га (метрибузин, 600 г/л) та в період вегетації гербіцидом проти злакових бур'янів. У період вегетації картоплі, за висоти культури 5–10 см,

коли рослини бур'янів знаходяться на початкових фазах росту, посадки обприскувати сумішшю ґрунтового та страхового гербіциду Зенкор Ліквід SC, КС + Тітус 25, в.г. в знижених нормах витрати.

картопля, бур'яни, гербіциди, технічна ефективність, урожайність

Забур'яненість посадок картоплі — одна з основних причин недобору врожаю. Бур'яни значно знижують урожайність картоплі, в окремі роки на дуже забур'яненних посадках недобір урожаю бульб може становити від 30 до 50% [1].

Для захисту посадок картоплі від бур'янів застосовують як механічні заходи так і хімічні, із застосуванням гербіцидів. Механічні способи обробітку найбільш ефективні на початковій стадії росту бур'янів — стадії «білої нитки», коли своєчасним виконанням робіт можна знищити до 85–90% бур'янів. Застосування гербіцидів у системі механізованого догляду дає можливість зменшити кількість міжрядних обробітків, призначених для контролю забур'яненості [2, 5]. Рациональне їх застосування передбачає розробку заходів комплексного використання різнотипних гербіцидів з метою зниження можливого шкідливого екологічного ефекту, їх післядії і зменшення запасу насіння бур'янів та вегетативних органів їх розмноження в ґрунті. Розробка і удосконалювання систем комплексних заходів контролю бур'янистої рослинності, які рационально поєднують еко-

логічно обґрунтоване застосування хімічних засобів з механічними й іншими заходами, є складовою частиною створення екологічних технологій вирощування польових культур [1].

У переважній більшості випадків засмічення посадок картоплі має змішаний характер. Бур'яни, які проростають у другій половині літа після змикання міжрядь посівів, засмічують насінням ґрунт, знижуючи цінність картоплі як попередника. Тому практично неможливо очистити посадки картоплі від бур'янів без використання хімічного способу, який має забезпечити не тільки розширення спектра контрольованих видів бур'янів, але й достатню тривалість захисної дії для культури. Останнє може досягатись шляхом послідовного застосування гербіцидів, які вносять у ґрунт, та тих, що застосовуються по вегетуючих бур'янах. Такий підхід дає змогу уникнути застосування персистентних препаратів, для яких існує висока вірогідність накопичення залишків токсикантів у сільськогосподарській продукції та об'єктах навколишнього середовища [4].

Мета досліджень. Дослідити заходи обмеження чисельності бур'янів в посадках картоплі на урожайність культури.

Методика досліджень. Роботу проводили у фермерському господарстві «Кремінне», с. Гоголів Броварського району Київської області у 2014–2018 рр.

Для обмеження сегетальної рослинності в посадках картоплі було проведено дослідження із порівняння застосування ручного прополювання, внесення після формування гребенів гербіцидів ґрунтової дії та страхових, а також їх суміші в різні фази розвитку культури. Для цього після формування гребенів посадки картоплі обробили ґрунтовим гербіцидом Зенкор Ліквід SC, КС (метрибузин, 600 г/л), 1,1 л/га. ґрунтовой

гербицид не забезпечує повною мірою захист культури від злакових бур'янів, особливо проти пірію повзучого, тому в період вегетації в посадках картоплі проведено обприскування гербицидом Пантера, КЕ (хізалофоп-П-тефурил, 40 г/л) в нормі витрати 2,0 л/га.

У період вегетації картоплі за висоти рослин 5—10 см та культури — 10—15 см проведено обприскування посадок сумішшю ґрунтового гербициду Зенкор Ліквід SC, КС в нормі витрати 0,2 л/га та страхового Тітус 25, в.г. (римсульфурон, 250 г/кг) в нормі витрати 30 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га, а також у фазу 10—15 см культури гербицидом Тітус 25, в.г. в нормі витрати 50 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га.

Обліки рівня забур'яненості здійснювали кількісно-ваговим методом накладання рамок розміром 0,5 × 0,5 м (0,25 м²). Для ґрунтових гербицидів обліки проводили через 30 та 60 днів після внесення. За дослідження гербицидів, що вносили по сходах культури і бур'янів, визначали початкову забур'яненість посадок картоплі, та через 30 і 60 днів після застосування. Чисельність та види бур'янів підраховували в шт./м², їх сиру масу визначали в г/м². Облік урожайності здійснено шляхом суцільного викопування та зважування всіх зібраних бульб з жвакої ділянки.

Попередником картоплі в роки досліджень була пшениця озима.

Дослідження виконували згідно з методикою та за допомогою комп'ютерної програми Statgraphics Plus [3].

Результати досліджень. За роки досліджень сегетальна рослинність агрофітоценозу картоплі була представлена ранніми й пізніми ярами біологічними групами. Серед них переважали: півняче просо (*Echinochloa crus-galli*), мишій сизий (*Setaria glauca*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), лобода (*Chenopodium album*), паслін чорний (*Solanum nigrum*), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus*), редька дика (*Raphanus raphanistrum*), зірочник середній (*Stellaria media*), галінсога (*Galinsoga parviflora*), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis*), осот рожевий (*Cirsium arvense*), березка польова (*Convolvulus arvensis*), пірій повзучий (*Agropirum repens*). В період вегетації картоплі

забур'яненість посівів змінювалася і залежала в основному від погодних умов: за прохолодної весни у посівах збільшувалася частка широколистих двосім'ядольних бур'янів, за теплої — однодольних. Співвідношення між біологічними видами бур'янів, крім яких ранніх та пізніх, у варіантах дослідів істотно не змінювалося. Група багаторічних бур'янів серед загального забур'янення посадок картоплі становила 10—15% і залежно від дослідних заходів у варіантах дослідів була у межах похибки дослідів. Початкова чисельність злакових та дводольних бур'янів в посадках картоплі була в межах 62—68 шт./м².

Застосування після формування гребенів до сходів картоплі гербициду Зенкор Ліквід 600 SC, к.с. (1,1 л/га) через 30 днів забезпечувало технічну ефективність в середньому 77,8%, за рахунок появи сходів однодольних бур'янів, через 60 днів — 65,9%. У варіантах дослідів із застосуванням після формування гребенів до сходів культури гербициду Зенкор Ліквід 600 SC, к.с. (1,1 л/га) та в період вегетації гербициду Пантера, КЕ (2,0 л/га) технічна ефективність через 30 днів була на рівні 88,9%, а через 60 днів — 82,9%.

Застосування за висоти рослин картоплі 5—10 см суміші гербицидів Зенкор Ліквід SC, КС (0,2 л/га) + Тітус 25, в.г. (30 г/га) + ПАР Тренд 90 (200 мл/га) забезпечувало технічну ефективність через 30 днів — 94,4%, а через 60 днів — 90,2%. Технічна ефективність застосування за висоти рослин 10—15 см у культури суміші гербицидів Зенкор Ліквід 600 SC, КС (0,2 л/га) + Тітус 25, в.г. (30 г/га)

+ ПАР Тренд 90 (200 мл/га) становила через 30 днів 86,1%, через 60 — 82,9%. Застосування за висоти рослин 10—15 см у культури гербициду Тітус 25, в.г. (50 г/га) + ПАР Тренд 90 (200 мл/га) технічна ефективність становила 88,9 та 80,5% відповідно по днях обліків.

Проведення ручного прополюванням посадок картоплі зменшило чисельність бур'янів в посадках картоплі через 30 днів на 80,6%, через 60 днів на 73,2%.

Застосування різних способів догляду за посадками картоплі значно вплинуло на здатність однорічних та багаторічних злакових і дводольних бур'янів накопичувати наземну масу в посадках культури та вплинуло на урожайність. Надземна маса злакових та дводольних бур'янів у варіантах дослідів була на 70,70—85,4% нижчою, ніж в контролі. Урожайність картоплі була від 18,6 до 22,0 т/га у варіантах, де проводили заходи по догляду за посадками культури, за урожаїв в контролі — 11,2 т/га (табл.).

ВИСНОВКИ

Для зменшення сегетальної рослинності в посадах картоплі та одержання високої врожайності бульб доцільно після формування гребенів до сходів культури і бур'янів обробити ґрунтовим гербицидом Зенкор Ліквід SC, КС (метрибузин, 600 г/л) з нормою витрати 1,1 л/га та в період вегетації гербицидом проти злакових бур'янів. У період вегетації картоплі за висоти культури 5—10 см, коли рослини бур'янів знаходяться на початкових фазах росту, посадки обприскувати сумішшю ґрунтового та страхового



Вплив сегетальної рослинності на урожайність картоплі при застосуванні різних способів догляду за посадками культури (сорт Слов'янка, ФГ «Кремінне» Броварський район Київська область, 2014–2018 рр.)

Варіант дослідження, норма витрати препарату (л, г/га)	Фаза внесення	Чисельність злакових та дводольних бур'янів, шт./м ²			Технічна ефективність, %		Маса бур'янів		Урожайність, т/га
		до	через 30 днів	через 60 днів	через 30 днів	через 60 днів	г/м ²	зниження маси бур'янів, % до контролю	
Контроль (без обробітків)	—	68	72	82	—	—	2460	—	11,2
Ручне прополювання	—	0	14	22	80,6	73,2	640	74,0	18,6
Зенкор Ліквід SC, КС (1,1 л/га)	До сходів культури	0	10	20	77,8	65,9	720	70,7	18,4
Зенкор Ліквід SC, КС (1,1 л/га) → Пантера, КЕ (2,0 л/га)	До сходів культури → за висоти бур'янів 10—15 см	0	8	14	88,9	82,9	360	85,4	21,8
Зенкор Ліквід SC, КС (0,2 л/га) + Тітус 25, в.г. (30 г/га) + ПАР Тренд 90 (200 мл/га)	За висоти рослин культури 5—10 см	64	4	8	94,4	90,2	420	82,9	22,0
Зенкор Ліквід SC, КС (0,2 л/га) + Тітус 25, в.г. (30 г/га) + ПАР Тренд 90 (200 мл/га)	За висоти рослин культури 10—15 см	62	10	14	86,1	82,9	580	76,4	20,4
Тітус 25, в.г. (50 г/га) + ПАР Тренд 90 (200 мл/га)	За висоти рослин культури 10—15 см	72	8	16	88,9	80,5	600	75,6	19,8
НІР ₀₅	—	7,9	6,6	1,6	—	—	124,0	—	3,2

гербициду Зенкор Ліквід SC, КС + Тітус 25, в.г. із зниженими нормами витрати.

ЛІТЕРАТУРА

- Бондарчук А.А., Молоцький М.Я. Картопля. Біла Церква. 2009. Т. 4. 376 с.
- Кравченко О.А., Шарпа М.Г. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся і Лісостепу України. Картоплярство України. 2010. № 1—2. С. 20—30.
- Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
- Мордерер Є.Ю. Фізіологічні основи комплексного застосування гербицидів. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. Київ. 2002. 28 с.
- Шувар І. Особливості технології вирощування картоплі. Агрономія сьогодні. 2011. №11. С. 24—27.

Шита О.В.

Інститут захисту рослин НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, e-mail: oksanashitaya@ukr.net

Защита посадок картофеля от сегетальной растительности

Цель. Исследовать меры ограничения численности сорняков в посадках картофеля на формирование урожая культуры. **Методы.** Полевой, сравнительный и аналитический. **Результаты.** Приведены данные технической и хозяйственной эффективности применения в посадках картофеля грунтовыми и страховыми гербицидов, а также их смесей. Установлено, что применение после формирования гребней почвенного гербицида Зенкор Ликвид SC, КС в норме расхода 1,1 л/га обеспечило техническую эффективность через 30 дней на уровне 77,8%, но не обеспечило полную защиту посадок картофеля от злаковых сорняков. Опрыскивание до всходов культуры гербицидом Зенкор Ликвид SC, КС в норме расхода 1,1 л/га и внесение в период вегетации противозлакового герби-

цида Пантера, КЭ в норме расхода 2,0 л/га обеспечило техническую эффективность через 30 дней на уровне 88,9%. Применение в период вегетации культуры смеси гербицидов Зенкор Ликвид SC, КС + Титус 25 в.г. в нормах расхода 0,2 л/га + 30 г/га + ПАВ Тренд 90, 200 мл/га обеспечивало техническую эффективность на уровне 94,4% при высоте растений культуры 5—10 см, и при высоте растений 10—15 см — 86,1%. Техническая эффективность гербицида Титус 25 в.г. в норме расхода 50 г/га + ПАВ Тренд 90, 200 мл/га была 88,9% через 30 дней после опрыскивания, а ручной прополки — 80,6%. В вариантах с применением гербицидов получена урожайность картофеля 18,4—22,0 т/га, в варианте с ручной прополкой — 18,6 т/га, при урожайности в контроле 11,2 т/га. **Выводы.** Для контролирования сегетальной растительности в посадках картофеля и получения высокой урожайности клубней целесообразно после формирования гребней до всходов культуры и сорняков обработать поле грунтовыми гербицидом Зенкор Ликвид SC, КС в норме расхода 1,1 л/га (метрибузин, 600 г/л), а в период вегетации — гербицидом против злаковых сорняков. В период вегетации картофеля, при высоте культуры 5—10 см, когда растения сорняков находятся на начальных фазах роста, посадки опрыскивать смесью почвенного и страхового гербицида — Зенкор Ликвид SC, КС + Титус 25 в.г. в пониженных нормах расхода.

картофель, сорняки, гербициды, техническая эффективность, урожайность

Shyta O.

Institute of Plant Protection, NAAS, 33, Vasilkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine, e-mail: oksanashitaya@ukr.net

Protection of planting of potatoes from segetal vegetation

Goal. To investigate measures of limiting the number of weeds in planting potatoes on the yield of culture. **Methods.** Field, comparative and analytical. **Results.** The data of technical and economic efficiency of application

in landings of potatoes of soil and insurance herbicides, as well as their mixtures are given. It was established that the application after formation of the crests of soil herbicide Zенкор Ликвид SC in the normal rate of 1.1 l/ha provided technical efficiency in 30 days at 77.8%, but did not provide full protection of planting of potato from cereal weeds. Spraying to seedlings with herbicide Zенкор Liquid SC normally consumes 1.1 l/ha and the introduction of Panther antimicrobial herbicide during the period of vegetation, the normally consumes 2.0 l / hectares provided technical efficiency in 30 days at 88.9%. Application in the growing season of the herbicide mixture culture Zенкор Liquid SC + Titus 25, WG in the norms of consumption of 0.2 l/ha + 30 g/ha + surfactant Trend 90, 200 ml / hectare provided technical efficiency at the level of 94.4% for the height of plants of culture 5—10 cm, and at for plant height 10—15 cm — 86.1%. Technical efficiency of the herbicide Titus 25, WG Normally, the consumption of 50 g/ha + surfactant Trend 90, 200 ml/ha was 88.9%, 30 days after spraying, and manual gutting — 80.6%. In variants with application of herbicides yield of potatoes at the level of 18.4—22.0 t/ha was obtained, in the manual with manual propelling — 18.6 t/ha, with a yield of 11.2 t/ha. **Conclusions.** To reduce segetal vegetation in potato positions and obtain high yields of tubers it is expedient to spray with soil herbicide Zенкор Liquid SC after the formation of crests to the seedlings of the culture and weeds, the COP normally consumes 1.1 l/ha (metribuzin, 600 g/l) and in Period of vegetation with herbicide against cereal weeds. During the growing season of potatoes, at a height of culture of 5—10 cm, when weed plants are in the initial stages of growth, landing is sprayed with a mixture of soil and insurance herbicide Zенкор Liquid SC + Titus 25, WG in reduced rates of spending.

potatoes, weeds, herbicides, technical efficiency, yields

Рецензент:

І.М. Стороуч,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 31.01.2019 р.

ФУНГІЦИДИ ПРОТИ ХВОРОБ ЛИСТЯ ГАЗОННИХ ТРАВ

Мета. Оцінити ефективність застосування фунгіцидів різних хімічних груп проти хвороб листя газонних трав. **Методи.** Дослідження проводили впродовж 2015—2017 рр. на газонній суміші «Універсальна» в зоні Полісся України. Досліджували дію фунгіцидів різних хімічних груп (Імпакт Т, КС; Бампер Супер, КЕ; Амістар Екстра 280 SC, КС; Альто Супер 300 ЕС, КЕ; Максим 025 FS, т.к.с.; Хорус 75 WG, ВГ). Обробка дворазова. Перше обприскування посівів фунгіцидами здійснювали за розвитку хвороб у контролі 3—5%, друге — через 30 діб. Обліки виконували за загальноприйнятими методиками, визначали поширення, розвиток хвороб та технічну ефективність препаратів. **Результати.** Протягом періоду досліджень найпоширенішими хворобами листя газонних трав, які проявлялися щорічно та мали значний ступінь розвитку впродовж вегетаційного періоду, були борошниста роса та септоріоз листя. За дворазового обприскування посівів технічна ефективність фунгіцидів проти борошнистої роси досягала 82,2—92,2%, проти септоріозу листя — до 80,2%. Найбільш ефективним проти борошнистої роси виявилось застосування фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, КЕ (0,5 л/га), Амістар Екстра 280 SC, КС (0,75 л/га) та бакової суміші Максим 025 FS, т.к.с. (0,75 л/га і 1,0 л/га) з Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га). Проти септоріозу листя найвищу ефективність показали Альто Супер 330 ЕС, КЕ (0,5 л/га), Бампер Супер, КЕ (0,8 л/га) та Максим 025 FS, т.к.с. (1,0 л/га) + Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га). Крім того, завдяки зниженню ураження хворобами, досягався позитивний вплив фунгіцидів на формування якості газону, проективне покриття якого підвищувалось до 92—93%. **Висновки.** Застосування фунгіцидів сприяє зниженню розвитку хвороб та формуванню якісного травостою. Найкращі показники проти борошнистої роси та септоріозу листя

¹С.В. РЕТЬМАН,
доктор сільськогосподарських наук

²О.М. НИЧИПОРУК,

³О.В. ШЕВЧУК,
кандидат сільськогосподарських наук

^{1,3}Інститут захисту рослин НААН,
03022, Київ, вул. Васильківська, 33

²Інститут водних проблем
і меліорації НААН, 03022, Київ,
вул. Васильківська, 37

^{1,3}e-mail: phytoppi@ukr.net

одержали за проведення обробок Альто Супер 330 ЕС, КЕ (0,5 л/га) та баковою сумішшю Максим 025 FS, т.к.с. (1,0 л/га) + Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га).

газонні трави, фітопатогени, фунгіциди, ефективність, проективне покриття

Останнім часом газонні трави, як декоративний елемент ландшафтного дизайну та екологічний фактор впливу на навколишнє середовище, широко використовуються у більшості країн. Вони є невід'ємним елементом озеленення [1].

Газонна ділянка, особливо в перший рік вирощування, дуже сприйнятлива до інфекційних хвороб та негативних факторів навколишнього середовища. До найбільш небезпечних хвороб листя газонних трав відносять борошнисту росу (збудник *Erysiphe graminis* DC) [2]. З плямистостей листя поширені септоріоз (збудники гриби з роду *Septoria* Fr.), темно-бура плямистість (*Bipolaris sorokiniana* Shoem), ризоктоніоз (*Rhizoctonia* spp.), слизова плісень (*Physarum cinereum* (Batsch) Pers.) [3—5]. На багатьох злакових травах зустрічаються й завдають значної шкоди іржаві хвороби, зокрема жовта іржа злаків (*Puccinia striiformis* Westend.) [3, 6].

Ураження збудниками хвороб знижує захисні властивості рослин

і, як наслідок, погіршує загальний ландшафтний фон газону, а іноді це може призвести до повної його загибелі. Тому дуже важливим є розробка заходів захисту газонних трав від хвороб.

Мета досліджень — оцінити ефективність застосування фунгіцидів різних хімічних груп проти хвороб листя газонних трав.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2015—2017 рр. у зоні Полісся (Садовий центр «Артвіль», с. Забілоччя Житомирської обл.) на сортосуміші «Універсальна» (пажитниця багаторічна Гатор — 25%, костриця червона Геральд — 55%, тонконіг лучний Собра — 20%), площа ділянок 25 м², повторення чотириразове. Перше обприскування посівів фунгіцидами здійснювали за розвитку хвороб у контролі 3—5%, друге — через 30 днів. Обліки хвороб проводили перед обробкою та через 15 і 30 днів після неї. Обстеження виконували за загальноприйнятими методиками, визначали поширення, розвиток хвороб та технічну ефективність препаратів [7].

Результати досліджень. Протягом періоду досліджень на газонних травах з хвороб листя найбільш поширеною була борошниста роса, прояви якої на рослинах фіксували вже з самого початку вегетаційного періоду. Також у весняно-літній період масово з'являлися й симптоми септоріозу, проте хвороба набувала дещо меншого розвитку.

З метою контролю хвороб досліджували дію наступних фунгіцидів: Імпакт Т, КС (флутриафол, 75 г/л + тебуконазол, 225 г/л), Бампер Супер, КЕ (пропіконазол, 90 г/л + прохлораз, 400 г/л), Амістар Екстра 280 SC, КС (азокси-стробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), Альто Супер 300 ЕС, КЕ (ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л), Максим 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л), Хорус 75 WG, ВГ (ципродиніл, 750 г/л).

Дані препарати належать до різних хімічних груп, зокрема похідних триазолів, стробілуринів, імідазолів, фенілпіролів, ципродинілів.

Обліки, проведені через 30 днів після другої обробки, показали, що дворазове застосування фунгіцидів позитивно впливало на стан газону. Розвиток борошнистої роси знижувався з 23% в контролі до 1,8—8,9% у дослідних варіантах. Найефективнішим виявилось застосування Альто Супер 330 ЕС, КЕ за норми витрати 0,5 л/га, Амистра Екстра 280 SC, КС за норми 0,75 л/га та бакової суміші Максим 025 FS, т.к.с. (0,75 л/га і 1,0 л/га) з Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га). На даних варіантах досліду технічна ефективність проти борошнистої роси досягала 82,2—92,2% (табл.). Дещо нижчим був цей показник за проведення обробок Бампер Супер, КЕ (0,8 л/га) та Максим 025 FS, т.к.с. (0,75 л/га) — 77% та 73,5% відповідно. Найменш впливали на розвиток борошнистої роси Імпакт Т, КС (1,0 л/га) і Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га).

Розвиток септоріозу листя в цілому був нижчим порівняно з борошнистою росю й в середньому становив 10,6% у контролі. Застосування фунгіцидів сприяло зниженню його до 2,1—5,1%. Технічна ефективність варіювала від 54,7% на варіанті з Імпакт Т, КС (1,0 л/га) до 80,2% за проведення обробок Альто Супер 330 ЕС, КЕ (0,5 л/га), який показав найвищу ефективність з-поміж досліджуваних препаратів та їх комбінацій. Значне зниження розвитку хвороби досягалось за обробки посіву Бампер Супер, КЕ (0,8 л/га) та бакової суміші Максим 025 FS, т.к.с. (1,0 л/га) з Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га) — 75,5% і 74,5% відповідно.

Також слід відзначити позитивний вплив фунгіцидів на формування якісного газонного покриття. Якщо на контролі посів був досить зрідженим внаслідок значного розвитку хвороб, то на варіантах з фунгіцидним захистом проективне покриття становило 92—93%.

ВИСНОВКИ

Застосування фунгіцидів сприяє зниженню розвитку хвороб та формуванню якісного травостою. Найкращі показники проти борошнистої роси та септоріозу

Технічна ефективність фунгіцидів на газонних травах (суміш Універсальна, 2015—2017 рр., СЦ «Артіель»)

Варіант	Розвиток хвороби, %		Технічна ефективність, %		Проективне покриття, %
	борошниста роса	септоріоз листя	борошниста роса	септоріоз листя	
Контроль	23,0	10,6	—	—	55
Імпакт Т, КС, 1,0 л/га	7,6	4,8	67,0	54,7	82
Бампер Супер, КЕ, 0,8 л/га	5,3	2,6	77,0	75,5	80
Амістар Екстра 280 SC, КС, 0,75 л/га	4,1	3,6	82,2	66,0	86
Альто Супер 330 ЕС, КЕ, 0,5 л/га	1,8	2,1	92,2	80,2	81
Максим 025 FS, т.к.с., 0,75 л/га.	6,1	4,2	73,5	60,4	87
Хорус 75 WG, ВГ, 0,6 кг/га	8,9	5,2	61,3	50,9	76
Максим 025 FS, т.к.с., 0,4 л/га + Хорус 75 WG, ВГ, 0,3 кг/га	5,5	5,1	76,1	51,9	81
Максим 025 FS, т.к.с., 0,75 л/га + Хорус 75 WG, ВГ, 0,3 кг/га	5,2	4,4	77,4	58,5	82
Максим 025 FS, т.к.с., 0,75 л/га + Хорус 75 WG, ВГ, 0,6 кг/га	3,9	3,0	83,0	71,7	92
Максим 025 FS, т.к.с., 1,0 л/га + Хорус 75 WG, ВГ, 0,6 кг/га	3,5	2,7	84,8	74,5	93
НІР ₀₅	3,1	1,7	—	—	4,4

листя одержали за проведення обробок Альто Супер 330 ЕС, КЕ (0,5 л/га) та баковою сумішшю Максим 025 FS, т.к.с. (1,0 л/га) + Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га).

ЛІТЕРАТУРА

- Сердюк М.А., Сердюк О.М., Шкура О.В. Нові сорти низових злакових трав для озеленення. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2008. Вип. 2. С. 110—120.
- Лантев А.А. Газоны. Пособие по устройству и содержанию. Киев: Урожай, 1970. 130 с.
- Пересыпкин В.Ф., Кирик Н.Н., Лесовой М.П. и др. Болезни сельскохозяйственных культур: в 3 т. Т. 1: Болезни зерновых и зернобобовых культур. Киев: Урожай, 1989. 213 с.
- Хохрякова Т.М., Полозова Н.Л., Вахрушева Т.Е. Определитель болезней кормовых культур Нечерноземной зоны. Ленинград: Колос, 1984. 200 с.
- Vargas J.M. Management of turfgrass Diseases. Boca Raton: CRC Press, 1994. 320 p.
- Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. и др. Микроорганизмы — возбудители болезней растений; под ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1988. 552 с.
- Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві; за ред. С.В. Ретьмана, М.П. Лісового. Київ: Колобіг, 2013. 296 с.

Ретьман С.В.¹, Ничипорук О.Н.², Шевчук О.В.³

^{1,3}Інститут захисту рослин НААН, ул. Васильковская, 33, Киев, 03022, Украина, ²Інститут водних проблем і меліорації НААН, ул. Васильковская, 37, Киев, 03022, Украина, ^{1,3}e-mail: phytoppi@ukr.net

Фунгіциди проти болезней листьев газонных трав

Цель. Оценить эффективность применения фунгицидов различных химических групп против болезней листьев

газонных трав. **Методы.** Исследования проводили в течение 2015—2017 гг. на газонной смеси «Универсальная» в зоне Полесья Украины. Исследовали действие фунгицидов различных химических групп (Импакт Т, КС; Бампер Супер, КЭ; Амистар Экстра 280 SC, КС; Альто Супер 330 ЕС, КЭ; Максим 025 FS, т.к.с.; Хорус 75 WG, ВГ). Обработка двухразовая. Первое отпрыскивание посевов фунгицидами осуществляли при развитии болезней в контроле 3—5%, второе — через 30 дней. Учеты выполняли по общепринятым методикам, определяли распространение, развитие болезней и техническую эффективность препаратов. **Результаты.** В течение периода исследований наиболее распространенными болезнями листьев газонных трав, которые проявлялись ежегодно и имели значительную степень развития в течение вегетационного периода, были мучнистая роса и септориоз листьев. После двух отпрыскиваний посевов техническая эффективность фунгицидов против мучнистой росы достигала 82,2—92,2%, против септориоза листьев — до 80,2%. Наиболее эффективным против мучнистой росы оказалось применение Альто Супер 330 ЕС, КЭ (0,5 л/га), Амистар Экстра 280 SC, КС (0,75 л/га) и баковой смеси Максим 025 FS, т.к.с. (0,75 л/га и 1,0 л/га) с Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га). Против септориоза листьев наивысшую эффективность показали Альто Супер 330 ЕС, КЭ (0,5 л/га), Бампер Супер, КЭ (0,8 л/га) и Максим 025 FS, т.к.с. (1,0 л/га) + Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га). Кроме того, благодаря снижению поражения болезнями, достигалось положительное влияние фунгицидов на формирование качества газона, проективное покрытие которого повышалось до 92—93%. **Выводы.** Применение фунгицидов способствует снижению развития болезней и формированию качественного травостоя. Лучшие показатели против мучнистой росы и септориоза листьев получены при проведении обработок Альто Супер 330 ЕС, КЭ (0,5 л/га) и баковой

смісько Максим 025 FS, т.к.с. (1,0 л/га) + Хорус 75 WG, ВГ (0,6 кг/га).

газонные травы, фитопатогены, фунгициды, эффективность, проективное покрытие

Retman S.¹, Nychporuk O.², Shevchuk O.³

^{1,3}Institute of Plant Protection NAAS, 33, Vasilkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine,

²Institute of Water Problems and Melioration NAAS, 03022, Kyiv, 37, Vasilkivska str., Ukraine,

^{1,2}e-mail: phytoppi@ukr.net

Fungicides against diseases of lawn grass leaves

Goal. To evaluate the effectiveness of the use of fungicides of various chemical groups against the leaf diseases turfgrass. **Methods.** The research was carried out in 2015—2017 on the lawn mixture «Universal» in the zone of the Polissya of Ukraine. The effect of fungicides of various chemical groups was investigated (Im-

pact T, SC; Bumper Super, EC; Amistar Extra 280 SC, SC; Alto Super 300 EC, EC; Maxim 025 FS, FS; Horus 75 WG, WG). Fungicides were applied twice. The first spraying was carried out when development of diseases in control plot reached 3—5%, the second — in 30 days. The assessments were performed according to generally accepted methods, disease spread, disease severity and technical efficiency of pesticides were determined. **Results.** During the period of research, the most common leaf diseases of turfgrass, which developed annually and had a significant severity during the growing season, were powdery mildew and septoria leaf blotch. After two-time spraying, the technical efficiency of fungicides against powdery mildew reached 82.2—92.2%, against septoria leaf blotch up to 80.2%. The most effective against powdery mildew was the use of Alto Super 330 EC, EC (0.5 l / ha), Amistar Extra 280 SC, SC (0.75 l / ha) and tank mixture of Maxim 025 FS, FS (0.75 l / ha and 1.0 l / ha) with Horus 75 WG, VH (0.6 kg / ha). Against the septoria

leaf blotch, the highest efficiency was shown by Alto Super 330 EC, EC (0.5 l / ha), Bumper Super, EC (0.8 l / ha) and Maxim 025 FS, FS (1.0 l / ha) + Horus 75 WG, WG (0.6 kg / ha). In addition, due to the reduction of disease severity, a positive effect of fungicides on the quality of the lawn was achieved and the projective coating increased to 92—93%. **Conclusion.** The use of fungicides contributes to the reduction of disease and the formation of quality herbs. The best indicators against flour dew and septoriosis of leaves were obtained for the treatment of Alto Super 330 EC, CE (0.5 l / ha) and tank Maxim 025 FS, tc.s. (1.0 l / ha) + Horus 75 WG, VH (0.6 kg / ha).

turfgrass, phytopathogens, fungicides, efficiency, projective coating

Рецензент:

С.В. Михайленко,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 25.02.2019 р.

УДК 632.51:635.658

© В.М. Різник, С.В. Мошківська, 2019

КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ

у посівах сочевиці їстівної (*Lens culinaris Medic.*)

Мета. Розробити ефективну систему захисту посівів сочевиці від бур'янів хімічним методом. **Завдання:** дослідити динаміку процесів забур'янення посівів, видовий склад бур'янів, структуру, чисельність і масу бур'янів; дослідити фактори негативного впливу бур'янів на рослини сочевиці у процесі їх спільної вегетації; оцінка в польових умовах ефективності дії гербіцидів та їх композицій на посівах сочевиці їстівної. **Методи.** Загальноприйнятні та спеціальні методи: польовий — вивчення впливу умов вирощування та агрозаходів на показники продуктивності сочевиці їстівної; лабораторний — визначення кількісних та якісних ознак; статистичний — встановлення математичних моделей та статистичних залежностей між досліджуваними факторами та процесами. **Результати.** Встановлено, що при застосуванні гербіциду Zenkor, 70WG у нормі витрати 0,6 кг/га урожайність сочевиці їстівної становила 1,45 т/га та була найвищою у досліді із застосуванням гербіцидів. **Висновок.** Бур'яни у посівах сочевиці їстівної є небезпечними конкурентами за фактори життя рослин культури. Присутність бур'янів у посівах протягом усієї вегетації здатна зни-

¹В.М. РІЗНИК,

²С.В. МОШКІВСЬКА

²кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН України
вул. Клінічна, 25, Київ, 03141
e-mail: ¹vladresnyk91@gmail.com,
²Svetlana19862010@ukr.net

жувати рівень урожайності насіння на 86,7%. Для отримання високої урожайності насіння посівів сочевиці надійний захист від бур'янів є обов'язковою умовою.

бур'яни, сочевиця, гербіциди, система захисту

Захист посівів сочевиці їстівної має свої складності. У першу чергу, як представник ботанічної родини Метеликові — Papilionaceae, рослини цієї культури проявляють чутливість до діючих речовин багатьох гербіцидів, що обмежує їх практичне використання. На початковому періоді вегетації рослини культури проявляють низькі темпи росту і формування площі

свого листового апарату, та не здатні успішно протистояти експансії бур'янів. Навіть у фазу цвітіння (генеративний етап органогенезу), коли рослини культури досягають максимальної площі поверхні листків і формують найбільш оптично щільне проективне покриття поверхні ґрунту, вони не здатні достатньо повно (вище як на 90—95%) ослаблювати падаючий потік енергії ФАР, що доходить до поверхні поля. Відповідно посіви культури можуть заростати бур'янами.

За таких умов забезпечення надійного контролювання бур'янів у посівах сочевиці їстівної питання непросте. Слід також враховувати той факт, що переважна більшість площ орних земель має високий і дуже високий рівень потенційної засміченості орного шару насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів. На кожному метрі квадратному посівів здатні проростати і давати сходи десятки і навіть сотні рослин бур'янів, що будуть конкурентами посівам культури. Конкурентоспроможність сочевиці послаблюється за низької температури повітря про-

тягом вегетаційного періоду чи під час недостатньої вологості [1, 2].

В Інституті сільськогосподарських досліджень BARI CHAKWAL, Пакистан досліджували втрати врожаю сочевиці залежно від кількості бур'янів у посіві: 8, 16, 24 і 32 шт./м². Домінантними виступали дводольні широколисті види: лобода біла, рутка індійська, люцерна мінлива і сухоребрик, однодольні — незначна кількість сорго алепського. За результатами досліджень висота рослин і гілкування сочевиці знижувались на 27,7% із збільшенням щільності бур'янів до 32 шт./м² та на 8,6, 15,1 і 21,3% за 8, 16 і 24 шт./м² відповідно. Кількість бобів із збільшенням щільності бур'янів зменшувалась більш суттєво — на 28,8, 29,2, 52,2 і 62,4% відповідно, урожай зерна в цілому — на 23,1, 34,7, 44,8 і 62,2%. У контрольному варіанті без бур'янів зібрали 0,83 т/га сочевиці [3–6].

Однодольні види бур'янів, крім багаторічних, менше впливають на зниження врожаю сочевиці порівняно із дводольними широколистими. Одночасна вегетація із вівсом диким (*Avena fatua* L.) у кількості 32 і 65 шт./м² протягом трьох тижнів не знижувала врожай сочевиці. Під час спільної вегетації протягом семи тижнів і до збирання фіксували зниження зерна сочевиці на 32 і 49% при 32 шт./м² і 61 і 72% при 65 шт./м². Таким чином контроль злакових видів бур'янів у посівах сочевиці можна перенести на більш пізні строки, без зниження її врожайності [7].

Арсенал гербіцидів, які можна використовувати на посівах сочевиці для захисту від дводольних бур'янів, досить обмежений. Раніше в Канаді і США використовували тільки ґрунтові гербіциди на основі д.р. трифлуралін 48% (1,1–1,5 кг/га), еталфуралін (1,2–1,2 кг/га), триалат 96% (1,1–1,7 кг/га), метолахлор 96% (1,5–3,0 кг/га), хлорамбен 25% (2,0 кг/га) [8]. Однак досить швидко деякі види бур'янів, наприклад: шириця звичайна, лобода біла, гірчиця польова, овес дикий набули резистентності до вищенаведених гербіцидів. Ефективність їх дії знизилась до 10–20%, суміші також не дали бажаного результату. Лише із додаванням чи окремим внесенням гербіциду Зенкор, 70%, в.г. (д.р. метрибузин) BAYER

отримали можливість підвищити їх ефективність, але проявлялись ознаки фітотоксичності на рослині сочевиці. Пізніше почали вносити метрибузин після сходів сочевиці у фазу трьох трійчастих листків (висота рослин 5–6 см) [9–11].

Основною проблемою зниження продуктивності рослин сочевиці наразі залишається слабка конкуренція з бур'янами та досить вузький спектр гербіцидів.

Мета досліджень. Розробити ефективну систему захисту посівів сочевиці від бур'янів хімічним методом.

Матеріали, методи та умови досліджень. У досліді використовували насіння сорту Лінза. Норму висіву насіння встановлювали перед проведенням сівби з урахуванням якості посівного матеріалу і рекомендації для зони Лісостепу, а саме — 1,8 млн росл./га. Сівбу проводили звичайним рядковим способом (ширина міжрядь 15 см) на глибину загорання насіння — 4 см.

Досліди проводили відповідно до методики випробування й застосування пестицидів та методики проведення досліджень у буряківництві [12, 13]. Місце проведення — дослідна ділянка Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ НААНУ (Київська область Білоцерківського р-ну). Ґрунтово-кліматична зона нестійкого зволоження.

Дослідження були польовими дрібноділянковими. Площа посівної ділянки — 36 м², облікової — 25 м², повторність — 4-разова.

Ґрунт дослідного поля чорнозем типовий вилугуваний крупнопилуватого середньо-суглинкового механічного складу, з глибиною гумусового горизонту 100–120 см, вмістом гумусу в орному шарі (0–30 см) — 3,9%, що характерно для малогумусних чорноземів.

Результати та їх обговорення. Видовий склад бур'янів у посівах сочевиці їстівної у роки досліджень (2015–2018 рр.) мав змішаний характер з переважанням однорічних видів рослин — терофітів класів Однодольні Monocotyledone і Дводольні Dicotyledone.

Одними з перших на поверхні ґрунту були зафіксовані сходи талабану польового *Thlaspi arvense* L. та гірчиці польової *Sinapis arvensis* L. Водночас із масовою появою сходів рослин сочевиці їстівної

розпочалося проростання і вихід на поверхню ґрунту сім'ядоль у рослин лободи білої *Chenopodium album* L., лободи гібридної *Chenopodium hybridum* L., гірчаку березкоподібного *Polygonum convolvulus* L. та інших. В середньому через 7–10 діб розпочинали масові сходи пізні ярі види бур'янів. На поверхню ґрунту виходили сім'ядолі і колеоптилі рослин пасльону чорного *Solanum nigrum* L., шириці звичайної (загнутої) *Amaranthus retroflexus* L., мишію сизого *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., плоскухи звичайної *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. та інших.

Згідно зі схемою досліджень було передбачено здійснення оцінки захисних можливостей різних норм витрати гербіциду Зенкор, 70WG в.г. (метрибузин, 700 г/кг).

Поверхню ґрунту після сівби та посіви сочевиці їстівної для захисту від бур'янів обприскували робочою рідиною з гербіцидом Зенкор, 70WG в.г. у нормі витрати 0,4 кг/га (варіант 2). Загальне зниження чисельності сходів бур'янів за роки досліджень становило 52,0%. Найбільш чутливими до дії гербіциду виявились проростки талабану польового і гірчиці польової. Зниження чисельності їх сходів, порівняно з посівами ділянок контролю (варіант 1), становило 87 і 86% відповідно. Зниження чисельності сходів масових видів, таких як лобода біла, шириця звичайна, паслін чорний, становило в середньому 79%, 77 та 70%. Сходи інших видів бур'янів були менш чутливими до дії мінімальних норм витрати гербіциду Зенкор, 70WG в.г. у посівах культури (табл. 1).

Найбільш високим у такій частині схеми варіантів був результат захисної дії препарату з нормою витрати 0,6 кг/га (варіант 8). Зниження чисельності сходів лободи білої становило 91%, лободи гібридної — 91, шириці звичайної — 92, пасльону чорного — 87, гірчаку березкоподібного — 80%. Достатньо скромні результати загального зниження чисельності сходів бур'янів у посівах сочевиці їстівної є наслідком присутності рослин багаторічників, на які препарати ґрунтової дії істотно впливу проявляти не здатні. Головною причиною такого ефекту є два фактори: наявність у рослин березки польової, осоту рожевого і осоту жовтого та пірію повзучо-

го багаторічних підземних частин, які мають розвинену кореневу систему, потужні стрижневі корені і підземні пагони — столони, а рослини пирію повзучого — кореневища. До багаторічних підземних частин таких рослин діючі речовини майже не проникають. Другим фактором забезпечення стійкості рослин багаторічних видів бур'янів проти дії ґрунтових гербіцидів є значні запаси у підземних частинах таких рослин пластичних речовин, у першу чергу простих і полімеризованих вуглеводів та білків.

Підвищення норми витрати гербіциду Зенкор, 70WG до максимальної в досліді — 0,7 кг/га (варіант 5) істотно посилення рівня захисної дії не забезпечувало. Загальний рівень зменшення чисельності сходів бур'янів у посівах культури варіанту 3 за роки досліджень становив 61,1% або на 1,1% більше за показники попереднього варіанту. Водночас норма витрати препарату для застосування у посівах варіанту 5 була на 17% вищою від попереднього варіанту. Збільшенням норми витрати гербіциду Зенкор, 70WG досягти більш високого рівня захисної дії посівів не реально.

Водночас застосування максимальних норм внесення гербіциду Зенкор, 70WG у верхній шар ґрунту проявляло свою активність не лише на цільові об'єкти-проростки бур'янів, а і на проростки і сходи рослин культури, тобто сочевиці істівної. Проведення спостережень (обсервації) посівів у процесі виходу сходів рослин сочевиці на поверхню ґрунту і у наступні етапи органогенезу засвідчує часткове відставання і затримку процесів росту та розвитку. Ювенільні рослини сочевиці істівної у посівах з використанням максимальних норм витрати гербіциду відставали від рослин на ділянках, де таких високих норм внесення препарату не здійснювали, в середньому на 4—7 діб вегетації. В наступних етапах органогенезу, особливо, коли токсична активність діючої речовини (метрибузину) починала знижуватись, рослини культури активно посилювали свої ростові процеси і розвиток, які вже на 30—35-ту добу після застосування препарату (проведення обприскування ґрунту) візуально вирівнювались з іншими посівами.

За роки досліджень рівень урожайності насіння у посівах культури варіанту 1 становив в середньому 0,18 т/га. Вологість одержаного насіння сочевиці істівної була в середньому 12%. Насіння було погано виповнене і шупле. Маса 1000 насінин становила 63 г. Для оцінки негативного впливу бур'янів на посіви сочевиці істівної доцільно порівняти рівень урожайності насіння з показниками урожайності насіння посівів, що вегетували без присутності бур'янів.

Урожайність насіння сочевиці істівної на чистому контролі (посіви, що вегетували без присутності бур'янів) за роки проведення дос-

ліджень становила 1,73 т/га, урожайність забур'янених посівів — 0,18 т/га (табл. 2).

Застосування для захисту посівів сочевиці істівної від бур'янів можливостей гербіциду ґрунтової дії Зенкор, 70WG (метрибузин, 700 г/кг) + грамініцид Тарга Супер, 5% к.е. (хізалофоп-п-етил, 50 г/л) в мінімальних нормах витрати (варіант 2) забезпечувало одержання урожайності насіння 1,14 т/га. Якщо порівняти такі показники з рівнем урожайності посівів варіанту 6 (посіви вегетували без присутності бур'янів), то різниця становить 0,59 т/га або на 34,1% менше. Це своєрідна пла-

1. Ефективність системи захисту посівів сочевиці істівної за допомогою гербіциду Зенкор, 70WG 2015—2018 рр.

Види бур'янів	Варіант досліді									
	1. Контроль	2. Зенкор, 70WG, 0,4 кг/га		3. Зенкор, 70WG, 0,5 кг/га		4. Зенкор, 70WG, 0,6 кг/га		5. Зенкор, 70WG, 0,7 кг/га		
	шт./м ²	Після внесення, шт./м ²	Загинуло, %	Після внесення, шт./м ²	Загинуло, %	Після внесення, шт./м ²	Загинуло, %	Після внесення, шт./м ²	Загинуло, %	
Лобода біла	9,6	2,02	79	1,44	85	0,86	91	0,77	92	
Лобода гібридна	6,1	1,22	80	0,67	89	0,55	91	0,61	90	
Талабан польовий	4,9	0,64	87	0,34	93	0,10	98	0,10	98	
Гірчиця польова	3,2	0,45	86	0,32	90	0,13	96	0,10	97	
Щириця звичайна	11,4	2,62	77	2,05	82	0,91	92	0,68	94	
Паслін чорний	5,3	1,59	70	1,38	74	0,69	87	0,64	88	
Грчак березкоподібний	4,6	1,10	76	1,01	78	0,92	80	0,78	83	
Березка польова	3,4	3,40	0	3,40	0	3,40	0	3,40	0	
Осот рожевий	1,5	1,50	0	1,50	0	1,50	0	1,50	0	
Осот жовтий	2,2	2,20	0	2,20	0	2,20	0	2,20	0	
Мишій сизий	17,8	7,48	58	5,87	67	5,34	70	5,52	69	
Плоскуха звичайна	18,7	7,67	59	6,92	63	5,98	68	5,42	71	
Пирій повзучий	6,5	6,50	0	6,50	0	6,50	0	6,50	0	
Інші види	6,3	2,77	56	2,08	67	1,89	70	1,70	73	
Всього	101,5	41,15	52,00	35,69	56,29	30,97	60,21	29,92	61,07	

Примітка: через 21 день після сівби було внесено грамініцид Тарга Супер (хізалофоп-п-етил 50 г/л) у нормі витрати 0,75—1,5 л/га.

2. Вплив гербіциду Зенкор, 70WG на урожайність насіння сочевиці істівної у 2015—2018 рр.

Варіант досліді	Густота стояння посівів культури, млн росл./га	Урожайність насіння, т/га	Вологість насіння, %	Маса 1000 насінин, г
1. Контроль забур'янений	1,65	0,18	12	63
2. Зенкор, 70WG (0,4 кг/га)	1,46	1,14	15	73
3. Зенкор, 70WG (0,5 кг/га)	1,69	1,30	14	82
4. Зенкор, 70WG (0,6 кг/га)	1,81	1,45	16	93
5. Зенкор, 70WG (0,7 кг/га)	1,70	1,31	15	80
6. Контроль чистий	1,85	1,73	16	95
Нір 0,5	—	0,07	—	—

та зниженням рівня урожайності за не повністю контрольовані бур'яни у посівах в період їх вегетації.

Збільшення норм внесення гербіцидів до максимальних (система захисту від бур'янів варіант 4) забезпечувало більш повне контролювання бур'янів і відповідно підвищення рівня урожайності посівів культури. За роки проведення досліджень середні показники рівня урожайності насіння сочевиці їстівної становили 1,45 т/га. Відповідно різниця рівня урожайності посівів з використанням тих самих гербіцидів, проте з різними нормами витрати, становить 0,31 т/га, або 27,2%. Така різниця достатньо велика і є достовірною. Її можливо пояснити у першу чергу результатом більш повного контролювання присутніх у посівах бур'янів. Логічним може бути припущення, що наступне підвищення норм витрати гербіцидів дозволить одержати ще більш високі показники контролювання бур'янів і зниження їх можливості формувати масу бур'янів. Такий ефект відповідно міг би сприяти підвищенню рівня урожайності посівів сочевиці їстівної. Така перспектива була передбачена у процесі планування дослідів, проте результати обліків у досліді їх не підтвердили.

У посівах варіанту 5 норми внесення гербіцидів були вищими порівняно з показниками варіанту 4 на 0,1 кг/га гербіциду Зенкор, WG (або на 17%), проте підвищення рівня урожайності зафіксовано не було. Навпаки, рівень урожайності таких посівів становив 1,31 т/га. Різниця показників у порівнянні з варіантом 4 — 0,14 т/га або 9,7%. Показник різниці досить значний, щоб бути лише тенденцією, тому правомірно стверджувати про наявність зниження рівня урожайності посівів варіанту 5.

ВИСНОВОК

Аналіз рівня урожайності насіння сочевиці їстівної у посівах різних варіантів досліді доводить її значні коливання, які залежали як від обсягів сформованої маси бур'янів, що вегетували разом з рослинами культури, так і вплив небажаних побічних ефектів високих норм витрати гербіцидів ґрунтової дії на ювенільні рослини культури.

ЛІТЕРАТУРА

1. Yenish J.P., Brand J., Pala M., Haddad A. Weed Management. The lentil botany, production and uses. W. Erskine et. al. CAB International, 2009. 326—342 p.
2. Ali M., Sarat C.S., Singh P.P., Rewari R.B., Ahlawat I.P.S. Agronomy of lentil in India. W. Erskine, M.C. Saxena, (eds) Lentil in South Asia. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria, 1993. P. 103—127.
3. Khan R.H., Khalid A.H., Hassan M.F. Iqbal M., Hussain T. Effect of Weeds Infestation Rate on the Grain Yield and Yield Components of Lentil (*Lens culinaris* med.) Under Rainfed Conditions. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2015. Vol.5(3). 190—195.
4. Rahimzadeh F., Norouzinia F., Vahedi A., Tobei A. Effect of different weeds interference periods on some traits of lentil (*Lens culinaris* medic). *International Journal of Agronomy and Plant Production*. 2013. Vol. 4(8). 2090—2096.
5. Chaudhary S.U., Iqbal J., Hussain M. Wajid A. Economic weed control in lentil crop. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 2011. 21(4). 734—737.
6. Sultan S., Nasir Z.A. Intraannual variation in weed communities of lentil fields in Chakwal, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 2007. Vol.38(5). 1471—1479.
7. Curran W.S. Morrow L.A. Whitesides R.E. Lentil (*Lens culinaris*) Yield as Influenced by Duration of Wild Oat (*Avena fatua*) Interference. *Weed science*. 1987. 35(5). pp. 669—672. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043174500060768>
8. Швартау В.В., Михальська Л.М. Гербициди. Фізико-хімічні та біологічні властивості. Том 2. Київ: Логос, 2013. 907 с.
9. Friesen G.H., Wall D.A. Tolerance of lentil (*Lens culinaris* Medik.) to herbicides. *Canadian Journal of Plant Science*. 1986. Vol.66. 131—139. [Erskine W., Muehlbauer F.J., Sarker A., Sharma B.J. The lentil botany, production and uses CAB International, 2009. 457 p.]
10. Cessna A.J., Holt N.W., Drew B.N. Tolerance and residue studies of triallate in lentils. *Canadian Journal of Plant Science*. 1980. Vol. 60. 1283—1288.
11. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методика випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
12. Роїк М.В., Гізбуллін Н.Г., Сінченко В.М., Присяжнюк О.І. та ін. Методики проведення досліджень у буряківництві; під заг. ред. академіка НААН М.В. Роїка та членкореспондента НААН Н.Г. Гізбулліна. Київ: ФООП Корзун Д.Ю., 2014. 374 с.

¹Резник В.Н.,

²Мощковская С.В.

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25 Киев, 03141, e-mail: ¹vladresnyk91@gmail.com, ²Svetlana19862010@ukr.net

Контроль сорняков в посевах чечевицы съедобной (*Lens culinaris* Medic.)

Цель. Разработать эффективную систему защиты посевов чечевицы от сорняков химическим методом. **Задача:** исследовать динамику процессов засоренности посевов, видовой состав сорняков, структуру, численность и массу сорняков; исследовать факторы негативного влияния сорняков на растения чечевицы в процессе

их совместной вегетации; оценка в полевых условиях эффективности действия гербицидов и их композиций на посевах чечевицы съедобной. **Методы.** Общепринятые и специальные методы: полевой — изучение влияния условий выращивания и зимостойкости на показатели производительности чечевицы съедобной; лабораторный — определение количественных и качественных признаков; статистический — установление математических моделей и статистических зависимостей между исследуемыми факторами и процессами. **Результаты.** Установлено, что при применении гербицида Зенкор, 70WG в норме расхода 0,6 кг/га урожайность чечевицы съедобной составила 1,45 т/га и была самой высокой в опыте с применением гербицидов. **Вывод.** Сорняки в посевах чечевицы съедобной — опасные конкуренты за факторы жизни растений культуры. Присутствие сорняков в посевах в течение всей вегетации способно снижать уровень урожайности семян на 86,7%. Для получения высокой урожайности семян посевов чечевицы надежная защита от сорняков является обязательным условием.

сорняки, чечевица, гербициды, система защиты

¹Reznik V., ²Moshkovska S.

Institute of Bioenergetic Cultures and Sugar Beet NAAS, 25, Klinichna str., Kyiv, Ukraine, 03110, e-mail: ¹vladresnyk91@gmail.com, ²Svetlana19862010@ukr.net

Control of butters in lines *culinaris* medic

Goal. To develop an effective system for the protection of crops of lentils from weeds by chemical methods. **Objective:** to investigate the dynamics of the processes of weed infestation, the species composition of weeds, the structure, number and mass of weeds; to study the factors of the negative impact of weeds on lentil plants in the process of their joint vegetation; search and evaluation in field conditions of the effectiveness of herbicides and their compositions on edible lentils crops. **Methods.** Common and special methods: field — the study of the influence of growing conditions and winter hardiness on the performance indicators of edible lentils; laboratory — determination of quantitative and qualitative signs; statistical — the establishment of mathematical models and statistical dependencies between the studied factors and processes. **Results.** It has been established that with the use of the herbicide Zenkor, 70WG, the consumption rate of 0.6 kg / ha of edible lentil yield was 1.45 t / ha and was the highest in the experience with the use of herbicides. **Conclusion.** Edible lentil weeds are dangerous competitors for life factors of plant crops. The presence of weeds in crops during the entire vegetation can reduce the yield of seeds by 86.7%. For a high yield of lentil seed, reliable protection against weeds is a prerequisite.

weeds, lentils, herbicides, protection system

Рецензент:

Іващенко О.О.,

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Надійшла 04.03.2019 р.

ВИЯВЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВІРУСУ

скручування листа виноградної лози на виноградниках Одеської області

Мета. Встановлення наявності вірусної хвороби виноградної лози (скручування листа) на виноградниках в Одеській області, а також ідентифікація збудників цієї хвороби. **Методи.** Обстеження виноградних насаджень на наявність симптомів вірусних хвороб. Для ідентифікації вірусу скручування листа виноградної лози і виявлення його серотипів застосовували молекулярно-біологічний метод полімеразної ланцюгової реакції зі зворотною транскрипцією (ЗТ-ПЛР) з гелелектрофоретичною детекцією. **Результати.** Виявлено кущі виноградних рослин з характерними симптомами скручування листа, а саме скручування листкової пластинки, зміна забарвлення листа від зеленого до жовтого у біологічних сортів винограду і від зеленого до червоного — у червоноягідних. Ідентифікація збудників скручування листа показала наявність 1-го і 3-го серотипів вірусу скручування листа виноградної лози. Встановлено, що серед всіх виявлених серотипів вірусу скручування листа винограду найбільш поширеним є 3-й серотип. Також виявлено кущі винограду сорту Одеський чорний з нетиповими для вірусу скручування симптомами скручування листа. Методом ЗТ-ПЛР ідентифіковано вірус 9-го серотипу, який раніше не зустрічався на виноградниках Півдня України. **Висновки.** В результаті фітосанітарного обстеження виноградних насаджень Одеської області виявлено вірусну хворобу виноградної лози — скручування листа. Методом ЗТ-ПЛР з гелелектрофоретичною детекцією встановлено, що виноградні рослини були заражені вірусом скручування листа виноградної лози 1-м і 3-м серотипами. Вперше ідентифіковано 9-й серотип вірусу скручування листа винограду на виноградних насадженнях в Одеській області.

віруси винограду, вірус скручування листа винограду, ЗТ-ПЛР, виноград

А.І. КОНУП,
науковий співробітник
В.Л. ЧИСТЯКОВА,
старший науковий співробітник
Л.О. КОНУП,
кандидат біологічних наук
Н.І. НИКОЛАЄВА,
молодший науковий співробітник
Національний науковий центр
«Інститут виноградарства
і виноробства ім. В.Є. Таїрова»
НААН України,
40-річчя Перемоги, 27, м. Одеса, 65496
e-mail: lkmicrobiol@ukr.net

Віруси виноградної лози дуже впливають на якість виноградних рослин та продукції виноградарства, при цьому знижується цукристість, вихід саджанців у шкільці, а також довговічність виноградних кущів. Виробництво садивного матеріалу із заражених вірусами прищеп і підщеп спричиняє поширення хвороби на виноградних насадженнях, що зумовлює зниження ефективності експлуатації виноградників та збільшення економічних затрат. До шкідливих вірусів рослин винограду, що входять до системи санітарної сертифікації садивного матеріалу, відносяться: вірус скручування листа винограду з 1-го по 9-тий серотип — *Grapevine Leaf Roll-Associated Virus* (1-9) (*GLRaV1-9*), вірус коротковузля винограду — *Grapevine Fanleaf Virus* (*GFLV*), вірус мармуровості листа винограду — *Grapevine Fleck Virus* (*GfKV*), вірус А винограду — *Grapevine Virus A* (*GVA*) і вірус В винограду — *Grapevine Virus B* (*GVB*) комплексу борознистості деревини виноградної лози — *Rugose wood complex* (*RWC*). Визнано, що в Європі вірус скручування листа винограду за шкідливістю стоїть на другому місці після ві-

русу коротковузля винограду, а в США, Австралії та Новій Зеландії є найбільш загрозливою хворобою. Вірус скручування листа винограду спричиняє зменшення вмісту цукру в ягодах на 16—20%, а збитки від втрати врожаю становлять 10—48% [1]. Класифікація серотипів вірусу скручування листа винограду ґрунтується на відмінностях у розмірі вірусних частинок і молекулярної маси капсидного білка [2]. Симптоми хвороби у вигляді скручування листа, починають проявлятися у серпні і прогресують до кінця вегетаційного періоду. В екстремальних випадках таке листя скручується в трикутну форму, листкові пластинки, зазвичай, забарвлюються в колір від блідо-жовтого до світло-бурого і нагадують передчасну осінню забарвленість. Кущі слабнуть, цукор ягід знижується. Ослаблення кущів стає помітним тільки на пізній стадії хвороби. У сортів з червоними ягодами, таких, як Каберне Совіньйон, Мерло рожеве, Піно нуар, Малбек, вірус викликає передчасне почервоніння листкових пластинок, за винятком вузької смужки вдовж головних жилок, а у сортів з білими ягодами, такими, як Шасла біла і Шардоне, листя мають жовте забарвлення. Але не завжди симптоми вірусних хвороб збігаються з ураженістю рослин цими збудниками. Тому необхідно проводити ідентифікацію вірусів виноградних рослин лабораторними методами, такими як ЗТ-ПЛР.

Мета роботи. Виявлення вірусної хвороби виноградної лози — скручування листа на виноградниках Одеської області.

Завдання роботи. Провести обстеження виноградних насаджень в Одеській області на наявність симптомів скручування листа і ідентифікувати збудника цієї хвороби.

Методика досліджень — фітосанітарне обстеження виноградних

насаджень. Зразки виноградних рослин відбирали за зовнішніми симптомами: скручування листя, хлороз, зміна забарвлення, відставання у рості, укорочення міжвузля, деформація листової пластинки. Відбір, зберігання і підготовку зразків рослин винограду проводили згідно із стандартом ISO 16578:2013 [3]. Для ідентифікації вірусів винограду використовували класичну ЗТ-ПЛР. Зразки для проведення ЗТ-ПЛР готували згідно з методикою [4, 5]. Віруси РНК виділяли згідно з методикою [6, 7]. Для класичної ЗТ-ПЛР використовували наступні праймери [8]: до вірусу скручування листя 1-го серотипу (GLRaV1) — LR1hsp70-417F/LR1hsp70-737R, розмір продукту 320 п.о.; до вірусу скручування листя 2-го серотипу — (GLRaV2):LR2-L2/F LR2-U2/R, розмір продукту 331 п.о.; до вірусу скручування листя

3-го серотипу — (GLRaV3): LC1/F LC2/R, розмір продукту 546 п.о.; до вірусу скручування листя 4-го серотипу — (GLRaV4): LR4-HSPV/F LR4-HSPC/R, розмір продукту 319 п.о.; до вірусу скручування листя 5-го серотипу — (GLRaV5): LR 5HSPV/F LR5HSPC/R, розмір продукту 272 п.о.; до вірусу скручування листя 9-го серотипу — (GLRaV9): LR9-F/F LR9-R/R TCATTCCACCACTGCTTGAAC, розмір продукту 393 п.о. Синтез праймерів здійснений за нашим замовленням компанією Fermentas (Литва). В якості позитивного контролю використано біологічний матеріал тест-наборів для ІФА, негативного контролю — деіонізовану воду. Зворотну транскрипцію проводили в термостаті «Драй-блок» TDB-120 (Biosan, Латвія) при 42°C протягом 60 хв, або при 52°C — 30 хв. [4]. Ампліфікування проводили в про-

грамованому ДНК-ампліфікаторі «Терцик» ТП4- ПЦР-01 (НПО «ДНК-Технологія», Росія). Ампліфікування включало 35 циклів — відпал: денатурація — 94°C/30 сек, відпалювання праймерів — 56°C/45 сек, синтез гена — 72°C/60 сек, 1 цикл — елонгація, заключний: 94°C/30 сек, 56°C/45 сек, 72°C/7 хв [4]. Виявлення ампліфікатів проводили методом електрофорезу в 1,5% агарозному гелі (ТВЕ-буфер, етидій бромід) протягом 40 хв при силі електричного струму 60 мА. Використовували маркер довжини фрагментів ДНК 50-1000 п.н. (*Termo Scientific O'RangeRuler 50 bp DNA Ladder*). Гель візуалізували і фотографували за допомогою відео системи Mintron в ультрафіолетовому випромінюванні (довжина хвилі 312 нм).

Для ідентифікації вірусу скручування листя винограду, після



Рис. 1. Кущі винограду з симптомами скручування листя:

а — білогігідний сорт Сухоліманський білий; б — червоногігідний сорт Каберне Совіньйон (Одеська обл., 2016 р.)

закінчення ензиматичної ампліфікації фрагмента кДНК амплікони очищали від не включених нуклеозидтрифосфатів і праймерів за допомогою набору GeneJET PCR Purification Kit (Fermentas, Литва).

Секвенування ампліфікованої ділянки кДНК вірусу *GLRaV* (розміром 393 н.п.) проводили за допомогою тест-набору для секвенування *BigDye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction ver. 3.1 (Applied Biosystems)* з використанням флуоресцентно мічених дидезоксинуклеотидтрифосфатів з праймерами до 9-го серотипу за допомогою термоциклера T100 (Bio-Rad). Продукти реакції секвенування очищували на колонках CentriSep (Applied Biosystems, США). Капілярний електрофорез продуктів секвенування проводили за допомогою ДНК-аналізатора ABI PRISM 3500 (Applied Biosystems, США) з використанням полімеру *NanoPOP7 (Nimagen, Нідерланди)*. Аналіз нуклеотидної послідовності виконували за допомогою програми Sequencing Analysis (версія 5.4) (роботу здійснювали за участю колег із Російської академії наук Південного наукового центру).

Результати досліджень. За фітосанітарного обстеження промислових виноградних насаджень на початку літа в Одеській області були виявлені кущі винограду сортів Шардоне, Сухолиманський білий і Піно нуар, Каберне Совіньйон з симптомами вірусної хвороби скручування листя винограду. Характерними симптомами цієї хвороби є скручування листя, які приймали форму трикутника і залежно від сорту змінювали колір від зеленого до жовтого у білоягідних сортів винограду (рис. 1 а) та від зеленого до червоного у червоноягідних сортів (рис. 1 б). Цукор в ягодах знижувався, а кущі виноградних рослин слабли і потім гинули. Навесні симптоми цієї інфекції не проявлялися. Прояви скручування листя винограду можуть мати різні ознаки залежно від пори року, сорту і умов навколишнього середовища. Симптоми прояву вірусних хвороб є першим кроком для діагностики, але симптоми не завжди відповідають наявності вірусу в цих рослинах. Симптоми скручування листя мають фітоплазмові хвороби — почорніння деревини винограду і

золотисте пожовтіння листя винограду. Тому для діагностики вірусних хвороб необхідно проводити лабораторні випробування. З кущів винограду, що мали симптоми вірусних хвороб, матеріал відбирали для діагностики та ідентифікації збудників.

Для ідентифікації вірусу скручування листя винограду проводили скринінг по різних парах праймерів [7].

Під час проведення ЗТ-ПЛР з гелі-електрофоретичною детекцією було виявлено вірус скручування листя винограду 1-го (рис. 2) і 3-го серотипів (рис. 3) в рослинах



Рис. 2. Електрофореграма продуктів ампліфікації ЗТ-ПЛР вірусу скручування листя 1-го серотипу:

- 1, 8 — позитивні зразки сорту Шардоне;
- 2 — негативний контроль (Н₂О деіоніз.);
- 3, 4 — негативні зразки сорту Шардоне;
- 5, 6, 7 — негативні зразки сорту Совіньйон білий;
- 10, 11 — позитивні зразки сорту Сухолиманський білий;
- 12, 13 — позитивні зразки сорту Іршаї Олівер;
- 14 — позитивний контроль (позитивний зразок з комерційного тест-набору Agritest, Італія); маркер довжини фрагментів ДНК 50-1000 н.н. (Teruo Scientific O'RangeRuler 50 bp DNA Ladder)

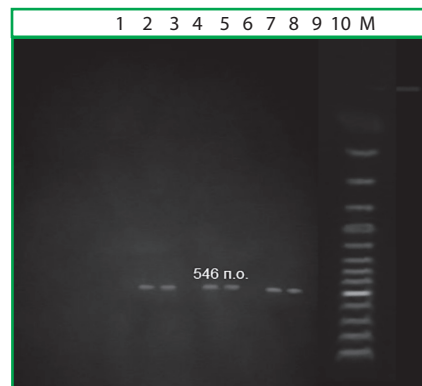


Рис. 3. Електрофореграма продуктів ампліфікації ЗТ-ПЛР вірусу скручування листя 3-го серотипу:

- 1, 2 — позитивні зразки сорту Шардоне;
- 4 — позитивний зразок сорту Сухолиманський білий;
- 7, 8 — позитивні зразки сорту Іршаї Олівер;
- 3, 6 — негативний контроль (Н₂О деіоніз.);
- 5 — позитивний контроль (позитивний зразок з комерційного тест-набору Agritest, Італія),
- 9, 10 — негативні зразки сорту Шардоне;
- маркер довжини фрагментів ДНК 50-1000 н.н. (Teruo Scientific O'RangeRuler 50 bp DNA Ladder)

сортів Каберне Совіньйон, Іршаї Олівер, Сухолиманський білий, Шардоне.

В результаті ідентифікації вірусу скручування листя у виноградних рослинах з симптомами вірусної хвороби встановлено, що сорти винограду Іршаї Олівер, Сухолиманський білий, Шардоне були заражені вірусом скручування листя 1-го і 3-го серотипів одночасно, це підтверджує їх філогенетичну спорідненість [8, 9].

За фітосанітарного обстеження виноградників в Одеській області виявлено кущі винограду сорту Одеський чорний, клон 11 з нетиповими для вірусу скручування листя симптомами скручування листя (рис. 4).

Скринінгом по всіх парах праймерів до різних серотипів вірусу скручування встановлено, що виявлений вірус скручування листя належить до 9-го серотипу вірусу скручування листя виноградної лози (рис. 5). Раніше цей серотип у південному регіоні не ідентифікувався. Очевидно, серотип віру-

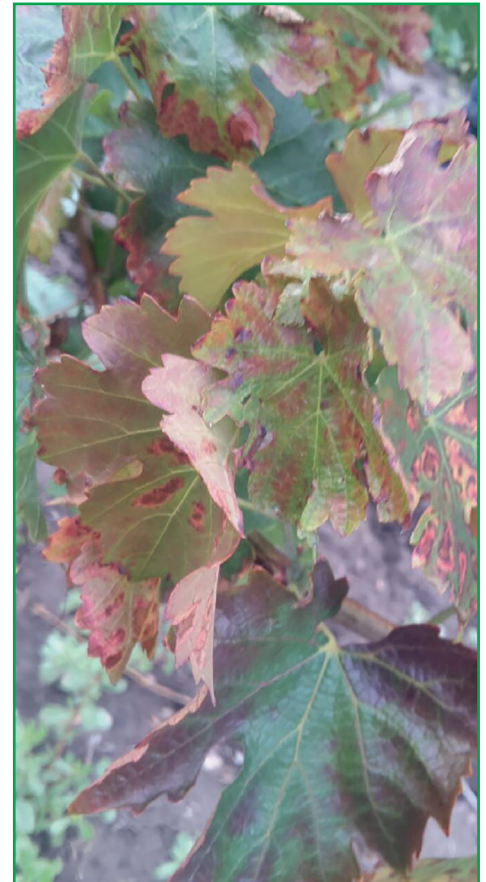


Рис. 4. Кущ винограду сорту Одеський чорний, клон 11 з симптомами вірусу скручування листя (Одеська обл., 2013 р.)

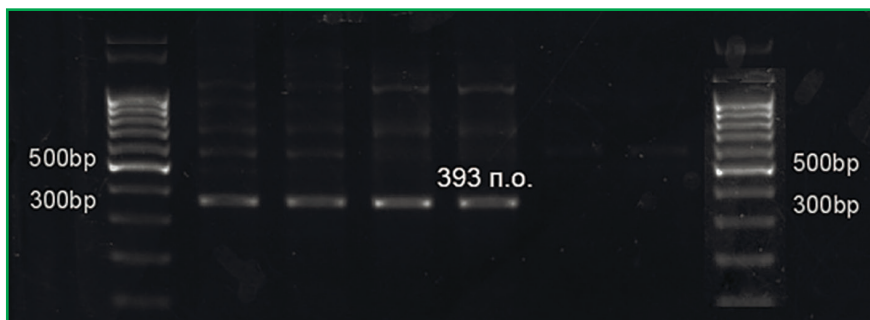


Рис. 5. Електрофореграма фрагмента РНК вірусу скручування листя 9-го серотипу (GLRaV9). Маркер довжини фрагментів ДНК 100-1000 п.н. (GeneRuler 100 bp DNA Ladder)

су скручування листя виноградної лози було завезено із зараженим садивним матеріалом.

Таким чином, за ідентифікації вірусу скручування листя виноградної лози встановлено, що сорти виноградної рослини були заражені вірусом скручування 1-го, 3-го і 9-го серотипів.

ВИСНОВКИ

В результаті фітосанітарного обстеження виноградної насаджень Одеської області виявлено вірусну хворобу виноградної лози — скручування листя. Методом ЗТ-ПЛР з гелелектрофоретичною детекцією встановлено, що виноградні рослини заражені вірусом скручування листя виноградної лози 1-го і 3-го серотипів. Вперше ідентифіковано 9-й серотип вірусу скручування листя винограду на виноградних насадженнях в Одеській області.

ЛІТЕРАТУРА

- Almeida R.P.P., Daane K., Bell V. Ecology and management of grapevine leafroll disease. *Frontiers in Microbiology*. 2013. Vol. 4. P. 94. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2013.00094>
- Esteban A., Engel E. A., Escobar P. F. A diagnostic oligonucleotide microarray for simultaneous detection of grapevine viruses. *Journal of Virological Methods*. 2010. Vol. 163. P. 445—451.
- Molecular biomarker analysis — General definitions and requirements for microarray detection of specific nucleic acid sequences European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). 2013. ISO 16578. URL: <http://www.eppo.org>
- Мілкус Б.Н., Конуп Л.О., Жунько І.Д., Ліманська Н.В. Тестування деяких сортів винограду на наявність збудника бактеріального раку і вірусів коротковозуля та скручування листя. *Мікробіологічний журнал*. 2005. Т. 67. №1. С. 41—48.
- Rowhani A. Simplified sample preparation method and one-tube RT-PCR for grapevine viruses. *Proceedings of XIII International Council for the Study of Viruses and Virus-Like Diseases of the Grapevine*. Adelaide. 2000. P. 82.
- White E.J., Venter M., Hiten N.E., and Bur-

ger J.T. Modified Cetyltrimethylammonium bromide method improves robustness and versatility of the benchmark for plant RNA extraction. *Biotechnology Journal*. 2008. Vol. 3(11). P. 1424—1428.

7. Fatima Osama, Christian Leutenegger, Deborah Golino, Adib Rowhani. Comparison of low-density arrays, RT-PCR and real-time TaqMan® RT-PCR in detection of grapevine viruses. *Journal of Virological Methods*. 2008. Vol. 149. P. 292—299.

8. Жунько І.Д., Ліманська Н.В., Мілкус Б.Н., Іваниця В.О. Віруси та вірусні хвороби винограду (VITIS SP.). *Мікробіологія і біотехнологія*. 2015. № 3. С. 6—17.

9. Guta I.C., Buciumeanu E.C., Gheorghie R.N., Teodorescu A. Solutions to eliminate Grape vine leafroll-associated virus serotype 1+3 from Vitis vinifera cv. Rabai Magaraci. *Romanian Biotechnological Letters*, 2010. Vol. 15. P. 72—78.

Конуп А.И., Чистякова В.Л., Конуп Л.А., Николаева Н.И.

Национальный научный центр «Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова» НААН Украины, 40-лет Победы, 27, г. Одесса, 65496, e-mail: lkmicrobiol@ukr.net

Виявлення і ідентифікація вірусу скручування листя виноградної лози на виноградниках Одеської області

Цель. Обнаружение вирусной болезни виноградної лози — скручування листя на виноградниках в Одеської області, а також ідентифікація збудителів цієї хвороби. **Методы.** Обследование виноградных насаждений на наличие симптомов вирусных болезней. Для идентификации вируса скручування листя виноградної лози и выявления его серотипов применяли молекулярно-биологический метод полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) и детекцией с помощью гелелектрофореза. **Результаты.** В Одеськой области обнаружены кусты виноградної рослини с характерными симптомами скручування листя, а именно скручування листової пластинки, изменение окраски листя от зеленого до желтого у белоягодных сортов винограда и от зеленого до красного — у краснаягодных. Идентификация возбудителей скручування листя показала наличие 1-го и 3-го серотипов вируса скручування листя виноградної лози. Установлено, что среди всех выявленных серотипов вируса скручування листя винограда наиболее распространенным является 3-й серотип. Также были обнаружены кусты винограда сорта

Одесский черный с нетипичными для вируса скручування листя симптомами. Методом ОТ-ПЦР ідентифіцирован вирус 9-го серотипа, который раньше не встречался на виноградниках Юга Украины. **Выводы.** В результате фитосанитарного обследования виноградных насаждений в Одеськой области выявили вирусную болезнь виноградної лози — скручування листя. Методом ОТ-ПЦР с гелелектрофоретической детекцией установлено, что виноградные растения были заражены вирусом скручування листя виноградної лози 1-го и 3-го серотипов. Впервые ідентифіцирован 9-й серотип вируса скручування листя винограда на виноградных насаждениях в Одеськой области.

вируси винограда, вирус скручування листя винограда, ОТ-ПЦР, виноград

Konup A., Chistyakova V., Konup L., Nikolaeva N.

National Scientific Center «Institute of viticulture and winemaking named after V.E. Tairov» NAAS, 27, 40 years of Victory, Odessa, Ukraine, 65496, e-mail: lkmicrobiol@ukr.net

Detection and identification of the virus Grapevine Leaf Roll-Associated Virus of the vine in the vineyards of the Odessa region

Goal. Detection of viral disease of the vine — twisting leaves in the vineyards in the Odessa region, as well as identification of the causative agents of this disease. **Methods.** Examination of grape plantations for the presence of symptoms of viral diseases. To identify the virus twisting the leaves of the vine and identify its serotypes used molecular-biological method of polymerase chain reaction with reverse transcription (RT-PCR) and detection using gel electrophoresis. **Results.** In the Odessa region, bushes of grape plants were found with characteristic symptoms of leaf curling, namely leaf blade curling, leaf color change from green to yellow in white-berry grape varieties and from green to red in red-berry. Identification of leaf twisting pathogens showed the presence of the 1st and 3rd serotypes of the vine twisting virus. It was established that among all the identified serotypes of the virus of twisting the leaves of the vine the most common is the 3rd serotype. Grape bushes of the Odessa black variety were also found with symptoms that are not typical for a curling virus. Using RT-PCR, a virus of the 9th serotype was identified that had not previously been seen in the vineyards of southern Ukraine. **Conclusion.** As a result of a phytosanitary of grape plantations in the Odessa region, a viral grapevine disease, twisting of leaves, was revealed. Using RT-PCR with gel electrophoretic detection, it was established that the grape plants were infected with the virus of twisting the leaves of the vine of the 1st and 3rd serotypes. For the first time identified the 9th serotype of the virus twisting the leaves of grapes on grape plantations in the Odessa region.

grape viruses, of the grapevine leaf roll-associated virus, RT-PCR, grapes

Рецензент:

Н.М. Зеленьська,
доктор сільськогосподарських наук,
ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» НААН
Надійшла 25.01.2019 р.

МОНІТОРИНГ САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета. Провести моніторинг фітосанітарного стану садово-паркових насаджень в Лісостепу України та встановити видовий склад домінуючих шкідників. **Методика.** Маршрутні обліки, збір матеріалу та інші спостереження проводили за загальноприйнятими методиками екології та ентомології, використовуючи визначники і атласи. Результати обліків піддавали варіаційно-статистичному аналізу за допомогою спеціальних пакетів прикладних програм зі статистики та комп'ютерної графіки: Microsoft Excel 2010, Statgraphics plus. **Результати.** Встановлено видовий склад фітофагів садово-паркових насаджень Лісостепу України. Він складається із 14-ти видів шкідників, серед яких домінують види з ряду Лускокрилі (70,4%). До менш чисельних належать види з ряду Твердокрилі — 13,4%, Двокрилі — 12,8% та інші види — 3,4%. Найпоширеніші шкідники садово-паркових насаджень: міль каштанова мінуюча (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic), метелик американський білий (*Huphantria cunea* Drury.), міль липова (*Phyllonorycter issikii* Kumata), вогнівка акацієва (*Etiella zinckenella* Tr.). Також набуває поширення на самшиті вічнозеленому інвазійний вид — вогнівка самшитова (*Sydalima perspectalis* Walker), батьківщиною якої є Південно-Східна Азія. В Україні даний вид вперше виявлено у 2016 р. на Закарпатті. **Висновки.** В останні роки в садово-паркових насадженнях Лісостепу України набули широкого поширення та шкідливості фітофаги: міль каштанова мінуюча, метелик американський білий, міль липова, вогнівка акацієва та ін. Виявлено значне пошкодження самшиту вічнозеленого адвентивним видом — вогнівкою самшитовою. Встановлено, що відсутність своєчасного моніторингу садово-паркових насаджень в Лісостепу України призвела до масового поширення багатьох шкідливих видів, як карантинних так і інвазійних.

Г.М. ТКАЛЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук

В.В. ІГНАТ,
кандидат сільськогосподарських наук

Д.П. ЛОХТЕНКО,
аспірант

Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, Київ,
03022, Україна
e-mail: microbiometod@ukr.net

моніторинг, садово-паркові насадження, фітофаг, поліфаг, монофаг, інвазійний вид

Нині в індустріально розвинених та густонаселених містах України садово-паркові насадження потерпають від антропогенного навантаження та комплексу негативних чинників різного походження, серед яких і пошкодження фітофагами. Сучасне обґрунтування фітосанітарного стану декоративних насаджень пов'язане з неможливістю постійно контролювати завезення і можливі шляхи поширення шкідливих видів, які останнім часом набули широкого розповсюдження і завдають значної шкоди дендрофлорі [1]. Це, зокрема, лускокрилі — непарний шовкопряд, поліфаг метелик американський білий, монофаг міль каштанова мінуюча. Виявлені й інвазійні види, які поширюються на значні відстані не тільки садивним та насінним матеріалом, а й будматеріалами, транспортом, тому досить важко проконтролювати можливі шляхи їх завезення і поширення на території України. У зв'язку з цим, своєчасне виявлення вогнищ шкідників є необхідною умовою обмеження їх розповсюдження.

Фауністичні комплекси фітофагів садово-паркових насаджень у різних природних зонах України суттєво відрізняються за видовим складом, а також зміною динаміки чисельності популяції фітофагів,

особливо в роки масового розмноження. Ці відмінності зумовлені неоднаковим породним складом даних насаджень та ґрунтово-кліматичними умовами.

Мета досліджень — моніторинг фітосанітарного стану садово-паркових насаджень в Лісостепу України, встановлення чисельності та шкідливості домінуючих фітофагів.

Методика. Дослідження проводили у Васильківському лісництві Київської області, в урочищі «Китаєво» Голосіївського району міста Києва та декоративно-садових товариствах Київської області. Лабораторні дослідження здійснювали в лабораторії мікробіологічного методу захисту рослин Інституту захисту рослин НААН.

Моніторинг та облік фітофагів проводили за методикою В.П. Васильєва та ін. [2—6]. Ступінь пошкодження рослин визначали за п'ятибальною шкалою. Заселеність садово-паркових насаджень шкідниками визначали за коефіцієнтом заселеності.

Результати досліджень. Лісопаркові зони міста Києва та Київської області сформовані понад 20-ма видами деревних порід (домінують клен, липа, сосна, дуб, ялина, береза, ясен, акація, гіркокаштан) та чагарників (самшит, ялівець, бузок).

В результаті моніторингу фітосанітарного стану садово-паркових насаджень Лісостепу України встановлено видовий склад фітофагів, що налічує 14 видів шкідників. Найчисельнішими були види з ряду Лускокрилі (70,4%), менш чисельними — Твердокрилі (13,4%) та Двокрилі (12,8%).

Дослідження показали, що найбільш загрозлива ситуація склалась з гіркокаштаном звичайним, адже чисельність **молі каштанової мінуючої** (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) досягала 4,1 гали/листок (табл.). Цей невеликий метелик (завдовжки 4 мм, розмах крил 7—10 мм) пошко-

Чисельність домінуючих шкідників садово-паркових насаджень (урочище «Китаєво», Голосіївський р-н, м. Київ; Васильківське лісництво, Київська обл.), 2018 р.

Культура	Чисельність (мін, імаго, гнізд/дереву; гусені/кущ)	Фітофаг
Гіркокаштан звичайний	2,3—4,1	Міль каштанова мінуюча (<i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimic)
Ясен звичайний	1,2—2,6	Шпанка ясенева (<i>Lytta vesicatoria</i> L.)
Клен гостролистий	0,7—1,3	Метелик американський білий (<i>Hyphantria cunea</i> Drury.)
Липа дрібнолиста	0,3—1,8	Міль липова (<i>Phyllonorycter issikii</i> Kumata)
Акація біла	1,6—2,0	Вогнівка акацієва (<i>Etiella zinckenella</i> Tr.)
Самшит вічнозелений	2,0—2,6	Вогнівка самшитова (<i>Cydalima perspectalis</i> Walker)
	1,8—2,4	Галиця самшитова (<i>Monarthropalpus buxi</i> Lab.)
НІР ₀₅	0,1	—

див до 28,0% листя гіркокаштана. Зимує фітофаг у стадії лялечки в основному в опалому листі. Літ метеликів першого покоління розпочинався з третьої декади квітня — першої травня, та відбувся в період цвітіння каштанів. Яйця самиці відкладають на верхній бік листя біля центральної жилки або вздовж бокових жилок. Гусінь живиться в середині листка, утворюючи міну, де й заляльковується. Це призводить до втрати асиміляційної властивості листя і дерева скидають його. Саме таку картину ми спостерігали вже наприкінці літа, коли деякі дерева гіркокаштана звичайного, заселені мілью каштановою, були майже без листя. За рік проходять розвиток три генерації.

Складна ситуація склалась і з метеликом американським білим (*Hyphantria cunea* Drury.), чисельність якого на клені гостролистому становила 0,7—1,3 гнізда/дереву. Шкодять насадженням гусениці, скелетуючи листя групами та обплутуючи гілки великою кількістю павутин. Розвивається у двох поколіннях. Метелики білого забарвлення, розмах крил 25—35 мм. Навесні літ починався з кінця квітня до кінця травня. Метелики другого покоління літали у другій половині липня і до кінця серпня. Метелик американський білий — об'єкт внутрішнього карантину і є широким поліфагом, оскільки пошкоджує біля 200 видів рослин, тому необхідно постійно проводити моніторинг його чисельності в різних регіонах України.

На ясені звичайному виявлено шкідника — шпанка ясенева (*Lytta vesicatoria* L.), чисельність — 1,2—2,6 імаго/дереву. Жуки зеленого кольору з металевим відтінком, завдовжки 11—22 мм. Літ відбувся з кінця травня до середини червня. Жуки живилися листям та пагонами ясеня. Також в незначній кількості були на клені та бузку.

В останні роки значної шкоди липі дрібнолистій завдає міль липова (*Phyllonorycter issikii* Kumata). Щільність популяції фітофага на листі липи сягала 0,3—1,8 міні/листок. Шкідник зимує в стадії імаго в корі дерев. Виліт з місць зимівлі відбувся з третьої декади квітня до середини травня. Самиці відкладають яйця на нижню поверхню повністю розвинутого до цього часу листка липи.

Наприкінці травня — на початку червня відроджуються гусениці, які проникають у листки й виїдають тканини між двома шарами кутикули. Гусениці молодших віків прогризають міни, здебільшого в нижніх шарах паренхіми листків. Розвиваються в двох поколіннях, друге — з початку липня до середини серпня.

Посадки акації білої пошкоджує вогнівка акацієва (*Etiella zinckenella* Tr.), чисельність якої становила 1,6—2,0 гусені/дереву. Вогнівка має подвійну генерацію. Зимують гусениці в коконах у верхньому шарі ґрунту. Літ метеликів першого покоління фіксували в другій половині травня та в червні. При цьому вони живилися на різних рослинах, які цвітуть, а відкладали яйця на молоді боби жовтої акації. У другій половині липня та на початку серпня спостерігали літ другого покоління. За даними літературних джерел вогнівка акацієва дуже поширена в степовій зоні України, де пошкоджує до 90% насіння жовтої і особливо білої акації. Поширена також на півдні лісостепової зони, а у більш північних областях траплялась рідше [7].

У Лісостепу України набуває поширення інвазійний вид — вогнівка самшитова (*Cydalima perspectalis* Walker), яка в 2016 р. виявлена в Україні на самшиті вічнозеленому (фото 1). Нині фітофаг завдає значної шкоди самшиту в західних областях, зокрема на Закарпатті. У Київській області вогнівка самшитова зафіксо-

вана на самшиті вічнозеленому за середньої чисельності 2,0—2,6 гусені/кущ. Зимує шкідник у стадії лялечки в листках самшиту, що з'єднані павутиною. Навесні виліт імаго розпочинається на початку квітня. Самиці відкладають яйця на нижній бік листків, до 15—20 шт. в яйцекладці. Гусениці, які відродилися, живлячись листям самшиту, скелетують їх, що призводить до втрати їх декоративності та загибелі (фото 2). В умовах теплого клімату може давати до 3—4-х поколінь.

Основними характерними ознаками пошкодження самшиту вічнозеленого фітофагом є: листя та пагони самшиту щільно вкриті павутинням; гілки і листя заселені жовтувато-зеленою гусінню; самшит втрачає декоративний вигляд, всихає та гине.

Даний адвентивний вид, потрапивши на нову територію в сприятливі для його розвитку і розмноження умови, за наявнос-



Фото 1. Гусінь вогнівки самшитової (*Cydalima perspectalis* Walker) (фото Д.П. Лохтенко)

ті достатньої кількості кормової бази, відсутності природних ворогів надзвичайно швидко може розширити свій ареал.

Також на самшиті вічнозеленому виявлена **галиця самшитова** (*Monarthralpus buxi* Lab.), за чисельності 1,8–2,4 лич./кущ.

Таким чином, за відсутності ретельних заходів з обмеження чисельності домінуючих фітофагів садово-паркових насаджень Лісостепу України чисельність їх значно зросла, що призвело до пошкодження декоративних рослин та навіть до унеможливлення вирощування певних культур.

ВИСНОВКИ

Проведеним моніторингом фітосанітарного стану садово-паркових насаджень Лісостепу України встановлено комплекс домінуючих шкідників (14 видів), серед яких найбільш чисельними були фітофаги з ряду Лускокрилі.

Результати досліджень засвідчили, що найбільшою шкоди садово-парковим насадженням завдавали види: міль каштанова мінуюча (2,3–4,1 гали/листок); шпанка ясенева (1,2–2,6 імаго/дереву); метелик американський білий (0,7–1,3 гнізда/дереву); міль липова (0,3–1,8 міні/листок); вогнівка акацієва (1,6–2,0 гусені/дереву); вогнівка самшитова (2,0–2,6 гусені/кущ).

Для підвищення стійкості насаджень в лісопаркових зонах Лісостепу України необхідно за-

безпечити належний догляд за зеленими насадженнями та вести систематичний нагляд за розвитком домінуючих шкідників. Особливу увагу потрібно приділяти карантинним та адвентивним видам.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чайнери М.В. Насекомые; пер. с. англ. Д.С. Щигель. Москва: ООО «Издательство АСТ», 2001. 256 с.
2. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: т. 3. Методы и средства борьбы с вредителями, системы мероприятий по защите растений; под ред. В.П. Васильева. Киев: Урожай, 1989. 408 с.
3. Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. Москва: Лесн. пром., 1984. 472 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
5. Падей М.М. Краткий определитель вредителей леса. Москва: Лесн. пром., 1980. 238 с.
6. Трибель С.О., Гаманова О.М., Свентославські Я. Каштанова міль. Київ: Колообіг, 2008. 72 с.
7. Воронцов А.И. Технология защиты леса. Москва: Экология, 1991. 304 с.

Ткаленко А.Н., Игнат В.В., Лохтенко Д.П.

Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, Киев, 03022, Украина, e-mail: microbiometod@ukr.net

Мониторинг садово-паркових насаджень в Лісостепі України

Цель. Провести мониторинг фитосанитарного состояния садово-парковых насаждений в Лісостепі України и установить видовой состав доминирующих вредителей. **Методы.** Исследования, сбор материалов и другие наблюдения проводили с использованием общеизвестных методик экологии и энтомологии, используя определители и атласы. **Результаты.** Определен видовой состав фитофагов садово-парковых насаждений в Лісостепі України. Он состоит из 14-ти видов вредителей. Среди них доминировали виды из ряда Чешуекрылые (70,4%). К менее многочисленным относились виды ряда Жесткокрылые — 13,4%, Двукрылые — 12,8%. Другие виды составили 3,4%. К группе наиболее распространенных вредителей садово-парковых насаждений входят: моль каштановая минирующая (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic), бабочка американская белая (*Hyphantria cunea* Drury), моль липовая (*Phyllonorycter issikii* Kumata), огневка акациевая (*Etiella zinckenella* Tr.). Также распространен на самшите вечнозеленом инвазионный вид — огневка самшитовая (*Cydalima perspectalis* Walker), родиной которой является Южно-Восточная Азия. В Украине данный вид впервые выявлен в 2016 г. в Закарпатье. **Выводы.** Установ-

лено, что в последние годы на садово-парковых насаждениях Лісостепі України стали наиболее распространенными и вредоносными фитофаги: моль каштановая минирующая, бабочка американская белая, моль липовая и др. Выявлены значительные повреждения самшита адвентивным видом — огневкой самшитовой. Отсутствие своевременного мониторинга садово-парковых насаждений в Лісостепі України привело к массовому распространению многих вредных видов, как карантинных, так и инвазионных.

мониторинг, садово-парковые насаждения, фитофаг, полифаг, монофаг, инвазионный вид

Tkalenko A., Ignat V., Lohtenko D.

Institute of Plant Protection of the NAAS, 33, Vasylykivska str., Kyiv, 03022, Ukraine, e-mail: microbiometod@ukr.net

Monitoring of gardens and parks plantations in the Ukraine Forest-steppe zone

Goal. To monitor the phytosanitary state of parks and gardens plantations in the Ukrainian Forest-steppe zone and to identify species consistence of the dominant invaders. **Methods.** Reconnaissances, collection of materials and other attendances were carried out by using generally known ecology and entomology methods using determinants and atlases. Accounting results were subjected to variation-statistical analysis by special application program package according to the statistics and computer graphics: Microsoft Excel 2010, Statgraphics plus. **Results.** As a result of the phytosanitary state of the parks and gardens plantations in the forest-steppe zone were determined phytophagans species composition including 14 species of invaders among which were dominated Lepidopterans species (70.4%). Less numerous species were expanded forms of Coleoptera — 13.4%, Dipteran — 12.8% and other species which were 3.4%. The most widespread gardens and parks plantations invaders are: chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic), fall webworm moth (*Hyphantria cunea* Drury), linden moth (*Phyllonorycter issikii* Kumata), acacia lotus borer (*Etiella zinckenella* Tr.). Among the fastest spreading invaders is boxen lotus borer (*Cydalima perspectalis* Walker) (common box) from South-East Asia. In Ukraine this species was discovered in 2016 in Transcarpathia region. **Conclusion.** Over the last years destructive plant feeders such as: horse chestnut leaf miner, fall webworm moth, linden moth and others became more spreading within the parks and gardens plantations of the Ukrainian Forest-steppe zone. The significant injury by adventive species — boxen lotus bore was discovered. The lack of well-timed gardens and parks monitoring in the Ukrainian Forest-steppe zone led to mass distribution of lots of harmful species both quarantine and invasions.

monitoring, gardens and parks plantations, phytophage, polyphage, monophage, invasive species

Рецензент:

О.О. Бахмут,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 11.02.2019 р.



Фото 2. Пошкодження самшиту вогнівкою самшитовою (фото Д.П. Лохтенко)

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ МІЦЕЛІЮ

грибів шиїтаке *Lentinula Edodes (Berk.) Pegler* в умовах *in vitro*

Мета. Дослідження росту міцелію гриба шиїтаке *Lentinula Edodes (Berk.) Pegler* на живильних середовищах різного складу та вивчення особливостей застосування мікроелементного комплексу «Аватар-1» і селеніту натрію. Відомо, що фракції, збагачені селеном, виділені з полісахариду міцелію *Lentinula edodes*, можуть мати вищу біологічну активність, ніж незбагачені фракції, власне які сьогодні використовуються для лікування онкологічних захворювань людини. **Методи.** Використали різні біотехнологічні методи досліджень. Застосовували селеніт натрію (Na_2SeO_3) в концентрації 1,0 ммоль/л. Розчин додавали до всіх живильних середовищ, використаних в роботі. Необхідно зазначити, що культивування *L. edodes* з розчином селеніту натрію спричинило блиск та міцність міцелію. Чиста культура гриба мала дуже щільну структуру, білосніжний відтінок забарвлення. У роботі ми використовували біотехнологічні методи (одержання субкультивуванням штаму *L. edodes* в умовах *in vitro*); мікробіологічні (отримання чистої культури гриба, вивчення культуральних властивостей колоній). Встановили водневий показник (рН) живильних середовищ на початку і наприкінці інкубації. Застосували мікологічні методи, такі як вимір швидкості, щільності росту і сухої маси міцелію. Використали метод світлової мікроскопії. Виконали статистичну обробку даних. **Результати.** Дослідження показали, що прискорення росту міцелію та найбільший вихід маси вегетативного міцелію *L. edodes* спостерігався на живильних середовищах з мікродобривом «Аватар-1». Встановлено, що максимальне обростання середовища міцелієм відбувається на сьому добу. **Висновки.** Продемонстровано залежність активності росту від типу живильного середовища, норми введення доз препарату, а також режимів культивування, які ефективно впливають і здешевлю-

¹Т.В. ІВАНОВА,
кандидат сільськогосподарських наук

²Н.М. ВОЛОЩУК,
кандидат біологічних наук
Національний університет біоресурсів
та природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ,
03041, Україна
e-mail: ¹tivanova1@ukr.net,
²voloshchuk_m_nataliia@ukr.net

ють технологію одержання первинного міцелію *L. edodes*.

ріст, міцелій, *L. edodes*, нанопрепарат, мікродобриво

В Україні у виробничих умовах окрім печериці двоспорової та гливи звичайної поступово впроваджується вирощування менш відомого делікатесного базидіального гриба — шиїтаке *Lentinula edodes (Berk.) Pegler*. Це зумовлено його підтвердженими лікувально-профілактичними властивостями.

Функціональні препарати на основі грибів виробляють в широких масштабах у всьому світі. Нині медицина приділяє високу увагу фунготерапії, причина — пошук засобів від складних хвороб: онкологічних захворювань, ВІЛ та СНІДу. Саме такими властивостями добре відомий шиїтаке. До хімічного складу гриба входить полісахарид — лентінан, що гальмує розвиток ракових клітин та характеризується антивірусними властивостями, а також лентінін — бі-

лок, що надає гальмуючий ефект розвитку лейкемії. Відомо, що шиїтаке у висушеній формі містить сполуки, які блокують утворення канцерогенів [1]. Лікувальні властивості підтверджені багатовіковою практикою застосування гриба в фунготерапії, а також новітніми клінічними випробуваннями, проведеними в Південно-Східній Азії, Європі та Америці [2]. Гриб шиїтаке поєднує в собі високі харчові та поживні властивості, а також синтезує широкий спектр речовин білкової, ліпідної природи, вітаміни та інші фізіологічно-активні сполуки (табл. 1).

Для збільшення врожайності та покращення якості посівного міцелію нині застосовують білкові добавки. Проте грибний організм потребує в особливому догляді не тільки високої концентрації білків та вуглеводів у складі поживного середовища, а також елементів живлення, зокрема мікроелементів. Самі по собі мікроелементи не беруть участі у створенні білкових молекул, але стимулюють ферментативні реакції їх синтезу і тим самим суттєво прискорюють їхнє продукування [3].

В результаті спільної праці української «Науково-виробничої компанії «Аватар» та групи вчених Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного під керівництвом доктора біологічних наук Н.А. Бісько було створено мікродобриво «Аватар-1», яке у своєму складі містить: Cu (800,0 мг/л), Zn (70,0 мг/л), Mg (800,0 мг/л), Mn

1. Харчова цінність грибів шиїтаке (за Коробан Л.П., 2004)

Назва продукту		Протеїни	Ліпіди	Зола
Шиїтаке	Плодове тіло	25,0	8,0	7,0
	Міцелій	32,0—55,0	3,1—7,0	11,1
Картопля		9,0	0,7	6,3
Яйця		50,0	43,0	4,0
Молоко		24,0	29,0	5,2
М'ясо (кураче)		23,2	1,6	0,9

(50,0 мг/л), Со (25,0 мг/л), Мо (25,0 мг/л), Fe (80,0 мг/л) (за ТУ У 24.137033728—001:2010) [4]. Воно широко використовується для росту злакових культур, соняшника, кукурудзи, сої [5]. Протягом останніх років проводяться дослідження впливу препарату «Аватар-1» на ростові показники печериці двоспорової *Agaricus bisporus*. Встановлено, що розчин металів має низку позитивних чинників застосування: збільшення росту міцелію, врожайності, отримання твердших плодових тіл; збільшення вмісту незамінних мінеральних мікроелементів [6].

Показано, що мікродобриво «Аватар-1» володіє високим рівнем біодоступності для міцелію печериці — 98%, високою хімічною чистотою — 99,9% та має клас небезпеки 4 (малонебезпечні речовини). Складові препарату виконують як трофічну функцію — компенсують дефіцит елементів живлення, так і регуляторну, шляхом активізації всіх біохімічних процесів.

Для складових елементів «Аватар-1» на внутрішньоклітинні процеси грибів: Mg відносять до функціонально незамінних елементів, які відіграють переважну роль в обміні речовин, процесі росту грибів; Zn входить до складу ферментів, які беруть участь у вуглеводному обміні, збільшуючи масу міцелію по відношенню до засвоєних речовин з поживного середовища; Fe — елемент катализи, пероксидази та інших компонентів, що перетворюють складові поживного середовища на доступні для шийтаке джерела живлення; Mn бере участь у синтезі нуклеїнових кислот в клітинах міцелію; Мо необхідний для ферментів, які залучені до процесів створення плодових тіл; Со входить до складу вітаміну B₁₂, який необхідний для синтезу нуклеїнових кислот в клітинах міцелію.

Вплив наноконкомплексу «Аватар-1» на культурах культивованих грибів вивчали лише на печериці.

Метою даної роботи було дослідити вплив мікродобрива «Аватар-1» на особливості росту міцелію штаму *L. edodes* 3667.

Матеріали і методи. Використовували вітчизняний нанопрепарат «Аватар-1» — мікроелементний комплекс розчину карбоксилатів особливо чистих біогенних мета-

лів, наданий Українським науково-дослідним інститутом Нанобіотехнології та ресурсозбереження Державного агентства резерву України. Особливості росту міцелію шийтаке досліджували на штамі *L. edodes* 3776, який отримали з Колекції культур інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Дослідження росту міцелію проводили на рідких та агаризованих живильних середовищах на основі відварів вівса, кори дуба, а також картопляно-глюкозному бульйоні та агарі (КГА), до яких додавали мікродобриво «Аватар-1» та розчин селеніту натрію (Na₂SeO₃).

Перші два живильні середовища готували наступним чином: окремо зерно вівса та кору дуба заливали окропом та залишали у темному місці на 8 год. Після цього настої фільтрували, доводили до початкового об'єму водопровідною водою та додавали 2% мікробіологічного агару, кип'ятили протягом 2 хв та піддавали стерилізації. Для приготування 1 л середовища КГА брали 200 г очищеної картоплі, яку відварювали 40 хв у водопровідній воді. Далі фільтрували, доводили до об'єму і додавали 20 г глюкози та 16 г агару.

У стерильних умовах препарат «Аватар-1» та розчин селеніту натрію (1,0 ммоль/л) додавали до стерильного живильного середовища, охолодженню до 45°C у нормі 20 мл/л. Агаризовані середовища розливали у чашки Пет-

рі приблизно по 20 мл, а рідкі — по 50 мл у колби об'ємом 100 мл. Контролем слугували середовища без додавання препаратів.

Чашки Петрі та колби із середовищами інокулювали агаровими блоками діаметром 5 мм, які вирізали із 7-денної культури штаму *L. edodes* 3776, вирощеної на середовищі КГА. Посіви інкубували за температури +23°C±2 протягом 7-ми діб. Дослідження проводили у триразовій повторності. Спостереження проводили на 3-, 5- та 7-му добу росту міцелію гриба.

Для вивчення швидкості росту міцелію *L. edodes* 3776 за радіус окремої колонії в даний момент часу брали середнє арифметичне вимірювання, яке проводили в двох взаємно перпендикулярних напрямках та розраховували за формулою [7]:

$$Kr = r - r_0 / t - t_0,$$

де Kr — радіальна швидкість росту; r_0 — радіус колоній в початковий момент часу t_0 ; r — радіус колоній в момент часу t .

Діаметр колонії вираховували середньоарифметичним вимірюванням, яке проводили у двох взаємно перпендикулярних напрямках.

Щільність заростання середовища розраховували за 3-бальною шкалою (1 — міцелій рідкий, прозорий; 2 — міцелій середньої щільності, прозорий; 3 — міцелій щільний, середовище не просвічується) (рис. 1) [7].

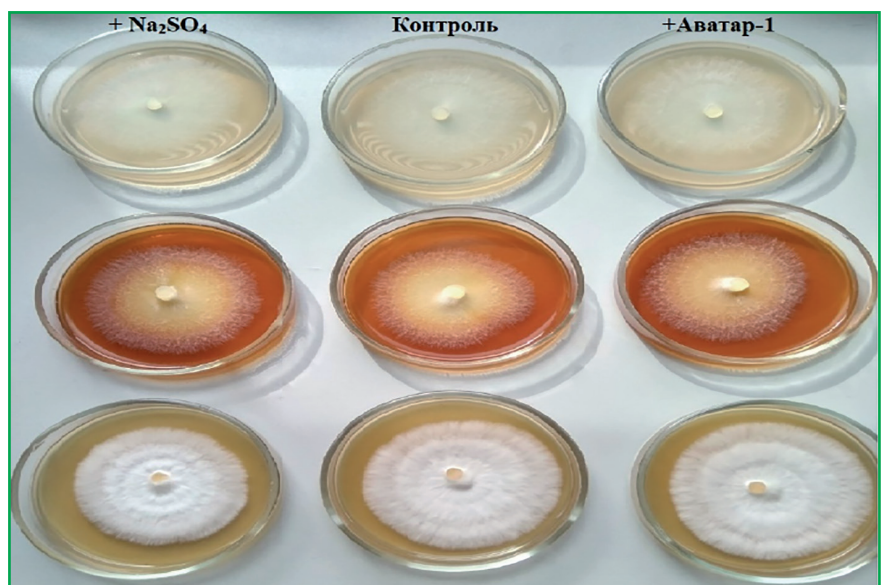


Рис. 1. Розвиток колоній *L. edodes* 3776 на різних живильних середовищах із додаванням препаратів: 1-й ряд — відвар вівса, 2-й ряд — відвар кори дуба, 3-й ряд — КГА, (5-та доба росту)

Приріст біомаси досліджували на живильних середовищах без додавання агару. Абсолютно суху біомасу (АСБ) міцелію визначали на 9-ту добу культивування. Для цього міцелій відділяли від культуральної рідини фільтруванням, тричі промивали дистильованою водою, підсушували фільтрувальним папером, висушували за температури 60°C до постійної маси протягом 80 хв та зважували [7].

Водневий показник (рН) культурального фільтрату визначали потенціометричним методом на рН-метрі «рН—150 МИО» [7].

Зміни морфології міцелію *L. edodes* 3776 досліджували методом роздавленої краплі із застосуванням мікроскопа Axiostar Plus (Zeiss, Німеччина) [7].

Результати. Під час досліджень швидкості росту колонії гриба *L. edodes* 3776 спостерігали її залежність від складу живильного середовища і присутності в ньому мікродобрив (рис. 2—4). Середньодобова швидкість росту гриба у досліджуваній період знаходилась в межах 3,6—4,0 мм/добу. Повне заростання живильного середовища відбувалось на 7-му добу.

Виявлена позитивна динаміка росту міцелію *L. edodes* 3776 на середовищі з відвару вівса, із додаванням «Аватар-1» у порівнянні з контролем (рис. 3). За дві останні доби спостережень приріст колонії склав понад 8 мм. Селеніт натрію не дав високих показників.

Колонії *L. edodes* 3776 на середовищі з відвару кори дуба продемонстрували більш активний ріст міцелію за додавання «Аватар-1» у порівнянні з іншими варіантами досліді (рис. 4).

Середовище КГА виявилось найбільш сприятливим для росту міцелію *L. edodes* 3776 порівняно із агаризованими відварами з вівса і кори дуба, а застосування нанокмплесу «Аватар-1» мало найбільший стимулюючий ефект на розвиток гриба (рис. 5). Додавання до КГА селеніту натрію інгібувало ріст міцелію.

Загалом, використання препарату «Аватар-1» позитивно вплинуло на динаміку росту порівняно з контролем на 2—6 мм/добу та порівняно з селенітом натрію — на 2—4 мм/добу. Високі показники спостерігались саме на середовищі КГА. Параметр висоти міцелію

показав характерну залежність від типу використаного середовища. Середовище з корою дуба у складі мало найнижчі результати — від 3,6 до 9,3 мм. Найбільший ріст

мав міцелій на картопляно-глюкозному агарі — 5,6—15,3 мм. Під час проведення досліді з отримання первинного міцелію *L. edodes* 3776 встановлено, що внесення

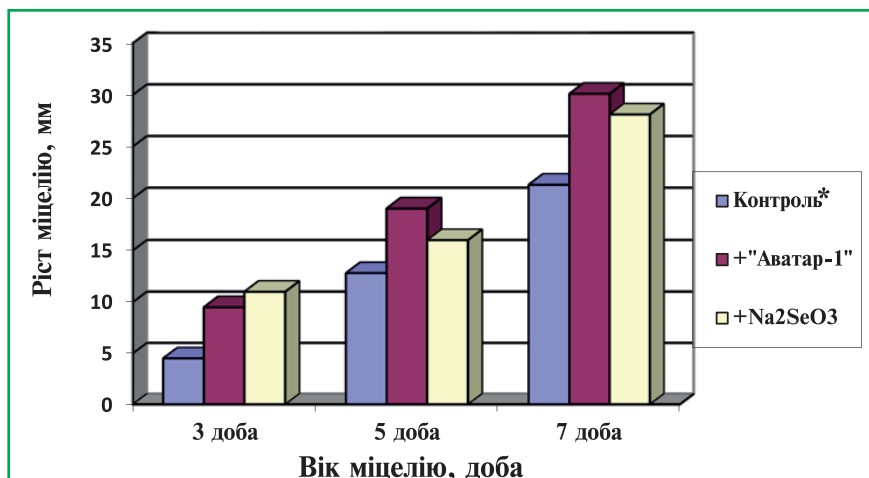


Рис. 2. Динаміка росту міцелію *L. edodes* 3776 на агаризованому середовищі з відваром вівса

Примітка: у якості контролю було середовище агар + відвар вівса

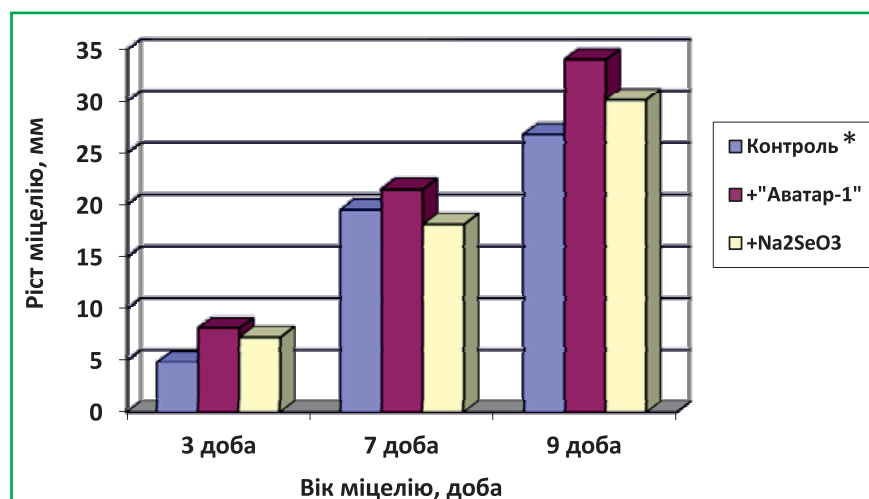


Рис. 3. Динаміка росту міцелію *L. edodes* 3776 на агаризованому середовищі з відваром кори дуба

Примітка: у якості контролю було середовище агар + відвар вівса та кори дуба

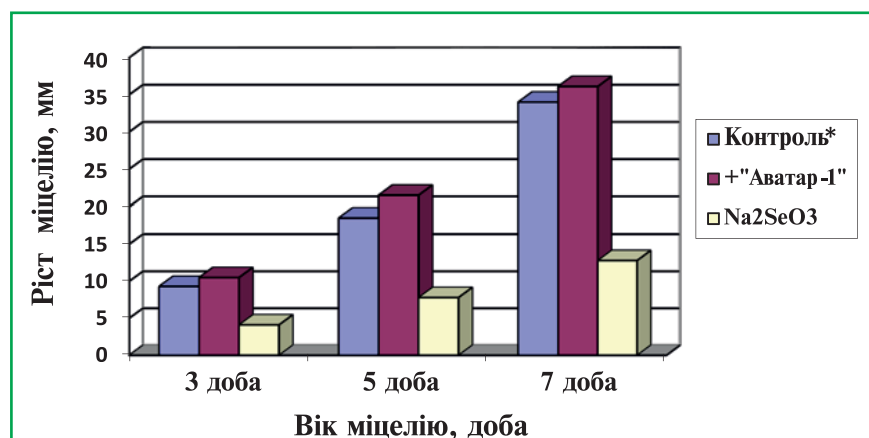


Рис. 4. Динаміка росту міцелію на середовищі КГА

Примітка: у якості контролю було середовище картопляно-глюкозний агар

нанопрепарату сприяло збільшенню виходу біомаси та скороченню тривалості культивування. У відсотковому вираженні цей показник становив 22—30%. Швидкість росту становила до 5 мм/добу.

Щільність міцелію на початковому етапі розвитку колоній штаму *L. edodes* 3776 була низькою — до 1 бала, на 5-ту добу підвищилась до 2—3 балів.

Приріст міцелію *L. edodes* 3776 варіював у межах $0,3 \pm 0,05$ г (табл. 2).

Суттєве збільшення маси відбувалось на середовищі КГА, яке містило препарат «Аватар-1», що свідчить про його позитивну дію на ріст і масу міцелію.

За досягнення максимального росту колонії *L. edodes* 3776 (повне обростання чашки Петрі) проводили візуальний аналіз чистоти міцелію з подальшим його вивченням за допомогою світлової мікроскопії (рис. 6).

Морфологічну характеристику міцелію досліджуваного штаму, вирощеного на різних середовищах, наведено в таблиці 3.

Слід зазначити, розбіжностей щодо виду середовища не спостерігали, була встановлена загальна характеристика: міцелій *L. edodes* 3776 має однорідну щільну структуру із товщиною гіф 1,0—1,5 мкм (рис. 6).

Активна кислотність (рН) культурального фільтрату після культивування міцелію *L. edodes* 3776 на 9-ту добу підвищувалась. Це свідчить про те, що у процесі росту гриб виділяє метаболіти, які підкислюють середовище. Серед них добре відома вугільна кислота, яка утворюється при виділенні макроміцетами CO_2 . В таблиці 4

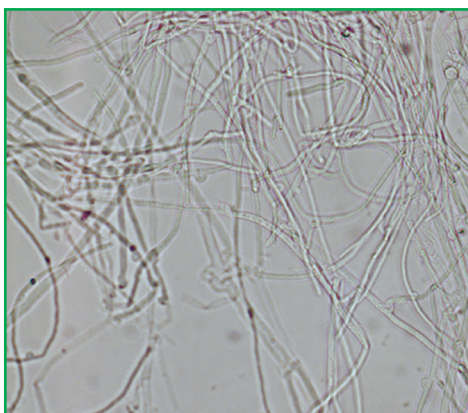


Рис. 6. Мікрофотографія міцелію шітаке на середовищі КГА із додаванням «Аватар-1», Na_2SeO_3

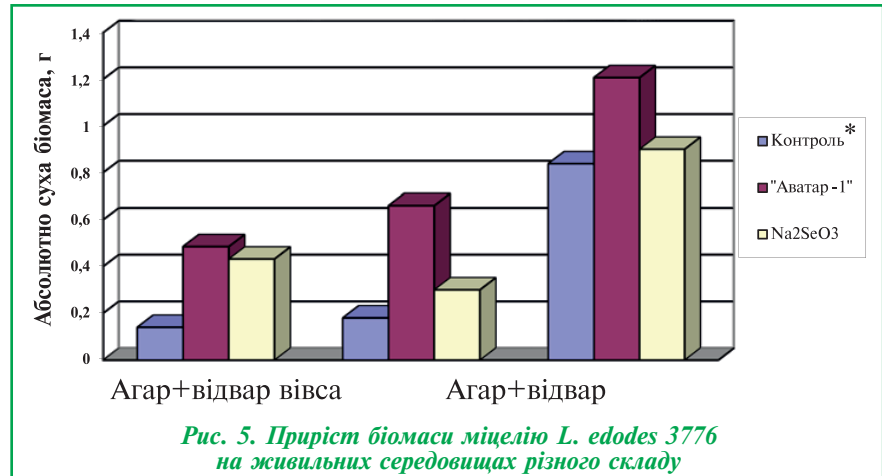


Рис. 5. Приріст біомаси міцелію *L. edodes* 3776 на живильних середовищах різного складу

2. Абсолютно суха біомаса міцелію *L. edodes*, вирощеного на середовищах різного складу

Назва живильного середовища		Абсолютно суха маса, г
Агар+	Відвар з вівса (контроль)	$0,14 \pm 0,02$
	Відвар з вівса + «Аватар-1»	$0,49 \pm 0,03$
	Відвар з вівса + Na_2SeO_3	$0,43 \pm 0,03$
Агар+	Відвар з вівса та кори дуба (контроль)	$0,18 \pm 0,02$
	Відвар з вівса та кори дуба + «Аватар-1»	$0,66 \pm 0,03$
	Відвар з вівса та кори дуба + Na_2SeO_3	$0,30 \pm 0,04$
Агар	Картопляно-глюкозний (контроль)	$0,84 \pm 0,02$
	Картопляно-глюкозний + «Аватар-1»	$1,21 \pm 0,1$
	Картопляно-глюкозний + Na_2SeO_3	$0,90 \pm 0,02$

Примітка: достовірна різниця з контрольним варіантом за $P < 0,05$

3. Вплив живильних середовищ та препаратів на морфологію міцелію *L. edodes* 3776

Живильне середовище	Морфологія міцелію
Контрольні зразки	Щільність звичайна. Наявні пряжки. Рівномірний ріст
Середовища з «Аватар-1»	Потовщення і збільшення розгалужених гіф та збільшення кількості пряжок. Рівномірний ріст. Не має занадто тонких або товстих гіф
Середовище з Na_2SeO_3	Міцелій хвилястий, тонкий скручений в клубок. Багато пряжок

4. Показник рН середовища за глибинного культивування міцелію штаму *L. edodes* 3776

Назва агаризованого живильного середовища	Показник рН	
	Початок культивування	Кінець культивування
Відвар з вівса (контроль)	6,5	5,3
Відвар з вівса + «Аватар-1»	6,5	3,6*
Відвар з вівса + Na_2SeO_3	5,6*	3,4*
Відвар з вівса та кори дуба (контроль)	6,6	4,8
Відвар з вівса та кори дуба + «Аватар-1»	6,6	3,6*
Відвар з вівса та кори дуба + Na_2SeO_3	5,6*	3,8*
КГА (контроль)	6,6	5,2
КГА + «Аватар-1»	6,5	4,5*
КГА + Na_2SeO_3	5,8*	3,6*

Примітка: $P \leq 0,05$ у порівнянні з контролем (середовища без додавання мікродобрив)

продемонстровано різницю показника рН на початок та кінець культивування на різних за компонентним складом живильних середовищах.

Обговорення. Життєдіяльність грибів залежить від помітної кількості зовнішніх і внутрішніх чинників, серед яких дія біоактиваторів та їх аналогів на ростові, фізіологічні та біохімічні процеси всього організму. Стимулювання процесів росту та розвитку грибів пов'язане із залученням їх генетичного потенціалу та спрямуванням цих ресурсів на підвищення біологічної продуктивності. Основне джерело підвищення урожайності — якісний посівний матеріал.

За результатами досліджень застосування трьох агаризованих живильних середовищ для одержання міцелію шийтаке: з відвару вівса, відвару кори дуба та КГА з їх модифікацією у вигляді додавання мікроелементного комплексу «Аватар-1» та мінерального добрива — розчин Na_2SO_4 . Кращим серед досліджуваних середовищ для росту *L. edodes* 3776 виявилось КГА. Це узгоджується з даними Н.Ю. Соболевої, 2010 р., що за макроморфологією розвитку штамів *L. edodes* на щільних середовищах та відповідно до загальноприйнятої візуальної трибалої системи оцінки, дослідні середовища забезпечували високу інтенсивність розвитку повітряного міцелію [7]. Творожисту текстуру колонії формували саме на середовищі КГА.

Використання препарату «Аватар-1» з нормою внесення 20 мл/л позитивно вплинуло на динаміку росту порівняно з контролем. Параметр висоти міцелію показав характерну залежність від типу використаного середовища. Найбільший ріст мав міцелій *L. edodes* 3776 на середовищі КГА — 5,6—15,3 мм, що у відсотковому вираженні становило 22—30%, у середньому швидкість росту — 5 мм/добу. Наші дані щодо параметрів культивування міцелію шийтаке при застосуванні препаратів, які стимулюють його ріст, збігаються із відомостями інших вчених: А.С. Бухало (2001), Л.П. Коробан (2004), Л.М. Краснопольська (2009) [7-10]. Існують рекомендації Б.Є. Нікітіної (2005) культивувати міцелій *L. edodes* на

середовищах, що містять картопляний відвар та добову культуру бактерій роду *Azospirillum*, для стимулювання росту [11].

Згідно з отриманими результатами, на середовищі з додаванням мікродобрива «Аватар-1» відбулось стимулювання росту до 5 мм/добу та збільшення абсолютної сухої маси міцелію на 0,3 г. Візуально колонії відрізнялись більш щільною структурою, мали потовщені гіфи та збільшену кількість пряжок, що говорить про інтенсивність процесів обміну генетичним матеріалом. Це узгоджується із даними інших дослідників, зокрема дослідження Н.А. Бисько показали, що використання мікродобрива «Аватар-1» на печерицях призводить до одержання більш щільних плодкових тіл із меншим (на 10—30%) вмістом води; збільшення вмісту фізіологічно функціональних, незамінних для людини мінеральних мікроелементів на 5—15% [4]. У дослідженнях І.І. Бандури (2014) зазначається, що комплексне добриво «Аватар-1», яке складається із суміші цитратів різних металів, позитивно впливає на приріст біомаси грибів роду *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm. [12].

Слід зазначити, що культивування штаму *L. edodes* 3776 з розчином селеніту натрію спричинило ущільнення його міцелію та появу білосніжного відтінку. Під час культивування фіксували негативну реакцію міцелію гриба, а також суттєву різницю у швидкості росту та прирості біомаси залежно від виду живильного середовища. В літературних джерелах повідомляється (J. Turlo, 2010), що за умов підвищеної концентрації розчину селеніту до 4 моль/л і додавання його у живильне середовище у *L. edodes* з'являється червона пігментація міцелію, що може свідчити про деструкцію селеніту натрію до вільного елементного Se [13]. Дослідник П.А. Полуобоярінов (2016), вивчаючи механізм дії Na_2SeO_3 на культуру шийтаке, а також, досліджуючи вплив діацетофенонілу селеніту на ріст *Pleurotus ostreatus* також стверджує про обумовленість червоної пігментації міцелію елементним Se [14].

Незначний приріст міцелію на селеновмісних середовищах скоріш за все пов'язаний із вмістом

лімітуючих компонентів, тобто із збільшенням об'єму середовища підвищується і вміст лімітуючих компонентів, що забезпечує тривалість росту міцелію в експоненціальній фазі.

Нами визначено, що накопичення біомаси міцелію і позитивна динаміка росту гриба шийтаке спостерігається за культивування протягом 7-ми діб, коли культури знаходяться в логарифмічній стадії росту.

Дослідження мікрморфології міцелію *L. edodes* 3776 не виявило різниці у його структурі залежно від складу середовища. Міцелій *L. edodes* мав однорідну щільну структуру та пряжки. З цього приводу Н.Ю. Соболева (2010) зазначає, що загальним для всіх вивчених штамів шийтаке, вирощених на щільних середовищах і в глибинній культурі, є наявність на гіфах регулярно присутніх пряжок і перегородок.

Водневий індекс культурального фільтрату *L. edodes* 3776 незалежно від складу живильного субстрату суттєво знижувався порівняно з вихідним. Це може бути пов'язане з поглинанням кисню та виділення CO_2 макроміцетом із наступним утворенням вугільної кислоти, через що рН значно знижується. Одержані нами дані збігаються із дослідженнями О.О. Мельникової (2016) про те, що штам базидіоміцетів можуть рости в широкому інтервалі рН середовища, при цьому максимальна питома швидкість росту деяких видів, наприклад культури *Pleurotus pulmonarius*, досягається за рН 5,7 і становить близько $0,048 \pm 0,005$. Таким чином досягається «оптимум рН» [15].

ВИСНОВКИ

З одержаних даних можна зробити висновок, що використання мікроелементного комплексу перспективне, особливо за поєднання культивування з багатими на вуглеводи живильними середовищами. Окрім прискорення росту, виявили збільшення біомаси міцелію на середовищі з мікродобривом «Аватар-1». Це дає підстави рекомендувати застосовувати мікроелементні добрива для виробництва посівного міцелію з метою стимулювання розвитку грибного міцелію шляхом підвищення біохімічних процесів у

клітині. Можна припустити, що додавання мікроелементних розчинів прискорює ферментативні реакції та відіграє роль метаболічного регулятора в клітині гриба. Загалом проведені експерименти показали, що прискорення росту мицелію та найбільший вихід біомаси первинного мицелію штаму *L. edodes* 3667 відбувався на живильних середовищах із мікродобривом «Аватар-1». Досліджені нами особливості росту гриба шиїтаке на середовищах, збагачених нанопрепаратом «Аватар-1», можуть бути використані за подальших досліджень у промислових і біотехнологічних лабораторіях та грибних підприємствах.

ЛІТЕРАТУРА

- Rashydov N., Kliuchnikov O., Seniuk O., Gorovyy L., Zhidkov A., et al. Radiobiological Characterization Environment Around Object "Shelter", Nuclear Power Plants, Dr. Soon Heung Chang (Ed.), InTech, 2012. P. 340. URL: <https://www.intechopen.com/books/nuclear-power-plants/radiobiologic-characterization-environment-around-object-shelter>
- Chen L., Gong Y., Cai Y., Liu W., Zhou Y., Xiao Y., et al. Genome Sequence of the Edible Cultivated Mushroom *Lentinula edodes* (Shiitake) Reveals Insights into Lignocellulose Degradation. PLoS ONE 11(8): e0160336, 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160336>
- Lesmono Aji I.M. Development and production of *Lentinula edodes* (Shiitake mushrooms) on inoculated logs of a range of tree species. Department of Forest and Ecosystem Science The University of Melbourne, 2009, 94 p. URL: <http://hdl.handle.net/11343/35307>
- Бісько Н.А. Застосування мікроелементного комплексу «Аватар-1» для істівних грибів. Київ, 2012. С. 24.
- Димчев В.А., Романенко О.Т. Природна формула мікроелементів — «Аватар-1». *Агроном*, 2013, 4, С. 583—584.
- Капітанська О.М. Мікродобрива основа карбоксилатів природних кислот basis. *Агроном*, 2014, 3, С. 294—295.
- Соболева Н.Ю., Краснопольская Л.М., Федорова Г.Б., Катруха Г.С. Антибиотические свойства и рост в погруженной культуре штаммов лекарственного базидиального гриба *Lentinula edodes*. *Успехи медицинской микологии*. М., 2004, Т. 3, С. 240—242.
- Бухало А.С., Бісько Н.А., Білай В.Т., Митропольская Н.Ю., Поединок Н.Л. Культивирование съедобных и лекарственных грибов: Практик. реком. Киев, 2004. 120 с.
- Ivanova, T.V. et al. New approaches extraction of viral RNA from edible mushrooms. *Scientific Journal «ScienceRise»*, 2015, 1 (15), P. 44—46.
- Ivanova T.V. Mamontova A.A., Biotechnology of the sowing material of shiitake (*Lentinula Edodes* (Berk.) Sing) for the use of domestic nanoparticles In: XII International scientific conference Youth and the progress of biology 2016 Apr. 19—21, Lviv, Ukraine. 2016, P. 126.
- Никитина В.Е., Цивилева О.М., Гарибова Л.В. Стимуляторы лектиновой активности *Lentinula edodes* на синтетических агаризованных средах *Биотехнология*. 2004. № 3.
- Бандура І.І. Удосконалення елементів технології промислового виробництва істівних грибів роду *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.06 / Грина Іванівна Бандура; Таврійський державний агротехнологічний університет. — Мелітополь, 2014. — 227 с.
- Turlo, J., Gutkowska B., Herold F. Effect of selenium enrichment on antioxidant activities and chemical composition of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegl. mycelial extracts. *Food Chem Toxicol*, 2010 Apr; 48(4):1085—91. doi: 10.1016/j.fct.2010.01.030. Epub 2010 Feb 4.
- Полубояринов П.А., Моисеева И.Я. Определение продуктов взаимодействия селенита натрия и аминокислоты селеноцистина с восстановленным глутатионом методом ВЭЖХ. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки*, (2016). (4 (16)), 77—87.
- Мельникова Е.А., Мельников Е.Б., Миронов П.В. (2013). Исследование состава биологически активных соединений, выделяемых при совместном культивировании *Pleurotus pulmonarius* и *Lentinula edodes*. *Хвойные бореальной зоны*, 30 (5—6), 88—92. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sostava-biologicheskii-aktivnykh-soedineniy-vydelyaemykh-pri-sovmestnom-kultivirovanii-pleurotus-pulmonarius-i-lentinus>

**Іванова Т.В.,
Волощук Н.М.**

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Оборони, 15, г. Киев, 03041, Украина, e-mail: tivanova1@ukr.net, voloshchuk_m_nataliia@ukr.net

Особенности роста мицелия грибов шиитаке *Lentinula Edodes* (Berk.) Pegler в условиях *in vitro*

Цель. Исследование роста мицелия гриба шиитаке *Lentinula Edodes* (Berk.) Pegler на питательных средах различного состава и изучение влияния особенностей применения микроэлементного комплекса «Аватар-1» и селенита натрия. **Методы.** Биотехнологические методы исследования. Также применяли селенит натрия (Na_2SeO_3) в концентрации 1,0 ммоль/л. Раствор добавляли ко всем питательным средам, используемым в работе. Необходимо отметить, что культивирование *L. edodes* с раствором селенита натрия привело к блеску и прочности мицелия. Чистая культура гриба имела очень плотную структуру, но окраске — белый оттенок. В работе использовали биотехнологические методы (получение субкультивированием штамма *L. edodes* в условиях *in vitro*); микробиологические методы (получение чистой культуры гриба, изучение культуральных свойств колоний). Установили водородный показатель (рН) питательных сред в начале и в конце инкубации. Применяли микологические методы, такие как измерение скорости, плотности роста и сухой массы мицелия. Использовали метод световой микроскопии. Выполнили статистическую обработку данных. **Результаты.** Исследования показали, что ускорение роста мицелия и наибольший выход массы вегетативного мицелия *L. edodes* наблюдался на питательных средах с микроудобрением

«Аватар-1». В ходе эксперимента установлено, что максимальное обрастание среды мицелием происходит на седьмые сутки. **Выводы.** Продемонстрирована зависимость активности роста от типа питательной среды, нормы введения доз препарата, а также режимов культивирования, которые эффективно влияют и удешевляют технологию получения первичного мицелия *L. edodes*.

мицелий гриба шиитаке, нанопрепарат, микроудобрение

Іванова Т.,

Волощук Н.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15, Heroiv Oboronu str. building 3, Kyiv, Ukraine, 03041, e-mail: tivanova1@ukr.net, voloshchuk_m_nataliia@ukr.net

Characteristics growth of mycelium of mushroom shiitake *Lentinula Edodes* (Berk.) Pegler *in vitro*

Goal. The purpose of this work is to study the growth of the mycelium of the fungus *Lentinula Edodes* (Berk.) Pegler on nutrient media of different composition and also to study the features of the use of Avatar-1 micro fertilizer and sodium selenite. **Methods.** Biotechnological research methods. Sodium selenite (Na_2SeO_3) at a concentration of 1.0 mmol / l was also used. Pure culture of the mushrooms had a very dense structure and white color. In our work, we used biotechnological methods — obtain this by subculturing the *L. edodes* strain *in vitro*; microbiological methods — obtaining pure culture of the fungus, the study of the cultural properties of the colonies. We set the pH value (pH) of nutrient media at the beginning and at the end of incubation. We applied mycological methods to measure the speed, density of growth and dry mass of mycelium. We used the light microscopy method. We performed statistical data processing. Method of light microscopy. **Results.** The experiments showed about acceleration of mycelial growth, mass and the greatest yield of mycelium *L. edodes* were on a nutrient medium with microfertilizer Avatar-1. In the experiment, it was found that the maximum overgrowth of the medium by mycelium occurs at 7 days. We have been proved that in the «Avatar-1» nutrient medium there was an increase and consolidation of bifurcated hyphae and buckles of *L. edodes*. There was even germination of mycelium that did not have too thin or thick hyphae. The dependence of growth rate on the type of nutrient medium. Also, the of doses of the drug, which effectively influences the technology of obtaining primary mycelium *L. edodes*. **Conclusions.** The dependence of the growth rate on the type of nutrient medium, the dose administration rate, as well as the cultivation regimes, that effectively influence and cheapen the technology of obtaining the primary mycelium *L. edodes* is demonstrated.

mycelium of shiitake mushroom, nanopreparation, microfertilizer.

Рецензент:

М.В. Патица,

доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент

НААН України

Національний університет біоресурсів
та природокористування України

Надійшла 28.02.2019 р.

ПРОБЛЕМИ ПРИСУТНОСТІ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ РОЗПОЧИНАЮТЬСЯ З НАСІННЯ

Мета. Визначити рівень потенційної засміченості орних земель у головних ґрунтово-кліматичних зонах країни. **Методи.** Використані методи аналізу і синтезу, метод порівняння. **Результати.** Загальні запаси насіння бур'янів різних видів у горизонті ґрунту 0—10 см за головними ґрунтово-кліматичними зонами країни в середньому становлять: Полісся — 49 тис. шт./м²; у зоні Лісостепу — 57 тис. шт./м²; у зоні Степу в середньому — 57 тис. шт./м². Відповідно протягом теплого періоду року на 1 м² площі орних земель здатні прорости і формувати сходи рослин бур'янів різних видів в середньому: у зоні Полісся — 1887 шт.; у зоні Лісостепу — 4674 шт.; у зоні Степу — 2242 шт. В основному це види терофіти — однорічні види бур'янів, для яких основним способом розмноження і розповсюдження є плоди і насіння: просо півняче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., лобода біла *Chenopodium album* L., щиряця звичайна (загнута) *Amaranthus retroflexus* L., гірчиця польова *Sinapis arvensis* L., паслін чорний *Solanum nigrum* L. та інші. **Висновки.** Зниження затрат на системи захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів можливе у першу чергу за умов зниження обсягів депо їх насіння у орному шарі ґрунту.

бур'яни, банк насіння у ґрунті, гальмування проростання

Рослини, що вегетують на просторах суші, використовують різну стратегію органогенезу, яка забезпечує їм можливість успішно виживати і здійснювати процеси саморегуляції природних фітоценозів. Закономірності такої саморегуляції природа поширює і на орні землі, де землероб здійснює вирощування посівів культурних рослин. Одним з таких пристосувань рослин, що мають стратегію експлерентів, є їхня здатність формувати велику кількість плодів і насіння, що може тривалий

¹О.О. ІВАЩЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук

²С.О. РЕМЕНЮК,
кандидат сільськогосподарських наук
¹Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, Київ,
03022, Україна

²Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН,
вул. Клінічна, 25, Київ, 03141, Україна
e-mail: ¹svetlana19862010@ukr.net,
²ivash.jr@gmail.com

період зберігати здатність до проростання. Саме такі види бур'янів формують банк насіння у орному горизонті ґрунту.

Орні землі практично в усіх регіонах країни мають високий рівень потенційної засміченості орного шару ґрунту. За результатами проведених різними науковцями досліджень кількість живого насіння бур'янів, що може проростати лише у верхньому шарі ґрунту (0—10 см), становить 4,8—8,9% [1, 2]. Враховуючи той факт, що понад 80% всіх рослин бур'янів, присутніх в посівах сільськогосподарських культур, проростає з насіння, розмішеного саме в такому шарі ґрунту, то питання досліджень обсягів присутності, видового складу, та особливостей насіння є важливим напрямом досліджень гербологів [3].

Видовий склад бур'янів на орних землях країни достатньо різноманітний і становить більше 840 видів трав'янистих рослин. Ще понад 700 видів потенційно можуть стати бур'янами на орних землях за відповідних екологічних умов. Отже, в сумі понад 1600 видів трав'янистих рослин здатні активно заселяти і заселяють орні землі та є потужними конкурентами за фактори життя для посівів культурних рослин, які вирощують аграрії [4, 5]. Серед бур'янів — це види терофіти, для

яких основним способом розмноження і розповсюдження є плоди і насіння. Серед них всім відомі, масові однорічні види бур'янів: просо півняче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., лобода біла *Chenopodium album* L., щиряця звичайна (загнута) *Amaranthus retroflexus* L., гірчиця польова *Sinapis arvensis* L., паслін чорний *Solanum nigrum* L. та інші [6—8].

Загальні запаси насіння бур'янів за головними ґрунтово-кліматичними зонами країни в середньому становлять:

У зоні Полісся у горизонті ґрунту 0—10 см — 49 тис. шт./м². З них в середньому протягом 20-ти діб пророщування дають сходи в середньому 7,7% загальних запасів насіння. Відповідно протягом теплого періоду року на 1 м² площі орних земель здатні прорости і формувати сходи близько 1887 шт. рослин бур'янів різних видів.

У зоні Лісостепу в горизонті ґрунту 0—10 см присутні 57 тис. шт./м² насіння бур'янів. В середньому протягом 20-ти діб пророщування дало сходи в середньому 8,2% загальних запасів насіння. Відповідно протягом теплого періоду року здатні прорости і формувати сходи 4674 шт. бур'янів на 1 м².

У зоні Степу в горизонті 0—10 см присутні в середньому 57 тис. шт./м² насіння бур'янів різних видів. У середньому протягом 20-ти діб пророщування дає сходи 5,9% загальних запасів насіння. Відповідно протягом теплого періоду року здатні проростати і формувати сходи 2242 шт./м² бур'янів [9, 10].

Відомо, що бур'яни — це спеціалізовані ботанічні види, які у процесі свого філогенезу сформували стратегію рослин — піонерів-експлерентів, тобто видів, рослини яких здатні активно і швидко освоювати наявні вільні екологічні ніші. Такими фактично вільними екологічними нішами

е орні землі, навіть за умови, що землероб на них висіває насіння культурних рослин. Одним з важливих пристосувань для реалізації такої стратегії органогенезу у видів бур'янів є здатність рослин формувати велику кількість плодів і насіння. За цими показниками вони далеко випереджають можливість культурних рослин. Для порівняння: одна рослина проса півнячого в посівах формує в середньому 5500 плодів зернівок, а одна рослина пшениці озимої, в результаті кропіткої роботи цілих поколінь селекціонерів різних країн, здатна формувати в посівах до 280—300 плодів-зернівок. За оптимальних умов вегетації (окрема рослина, що має вільний простір і повне освітлення) просо півняче здатне формувати понад 20 тис. зернівок, а пшениця озима відповідно до 5 тисяч. З ботанічної родини Лободові *Chenopodiaceae*: рослина лободи білої формує від 10 тис. до 600 тис. насінин, а рослина буряків цукрових *Beta vulgaris f. sach.* L. — до 3 тис. насінин [11, 12].

Насіння рослин бур'янів терофітів відзначається здатністю тривалий час перебувати у стані біологічного спокою і не проростати. Таке пристосування дозволяє таким видам рослин формувати у верхньому шарі ґрунту значний банк насіння, що здатне проростати і гарантує присутність рослин відповідного виду на території незалежно від екологічної ситуації, що склалась протягом конкретного вегетаційного періоду (механічне знищення рослин, повінь, фронт вогню чи застосування гербіцидів). Можливе періодичне знищення конкретних рослин бур'янів у посівах на орних землях, проте присутність ботанічного виду на території забезпечена наявністю потужного банку його насіння у ґрунті. На наступний вегетаційний період проростуть нові насінини і нові рослини виду поповнять надходження нового насіння до ґрунту.

Орні землі цілком можливо за 2—4 роки здійснення цілеспрямованих агротехнічних та хімічних заходів звільнити від присутності рослин багаторічних видів бур'янів: пирію повзучого *Elymus repens* (L.) Pal. Beauv., осоту жовтого *Sonchus arvensis* L., осоту рожевого *Cirsium arvense* L., березки

польової *Convolvulus arvensis* L. та інших. Проте за такий часовий період неможливо звільнити поля і ґрунт від присутності і небезпеки появи у посівах сільськогосподарських культур нових сходів лободи білої або шириці звичайної та інших видів однорічних бур'янів, що мають значні банки насіння у орному шарі ґрунту [13, 14].

Системні наукові дослідження видів бур'янів доводять, що їх насіння має не один, а кілька принципово різних механізмів гальмування процесів проростання, які взаємно доповнюють і дублюють один одного. Доцільно згадати кілька з них. У першу чергу, плоди і насіння у багатьох видів рослин, що формуються на одній рослині, здатні мати різні розміри, форму і стратегію проростання. Така здатність називається гетерокарпія і гетероспермія (від лат. слів: *heteros* — різний, *карпус* — плід, *сперма* — насіння). Здатність до гетерокарпії та гетероспермії властива рослинам різних видів гірчаків, лободи, шириці, злаків та інших. Наприклад, рослини лободи білої формують три різні форми насіння, що не проростає навіть за наявності сприятливих умов середовища через різну тривалість перебування у стані біологічного

спокою. Зелене (недостигле насіння) здатне проростати зразу. Достигле відносно велике і більш плоске та світліше насіння проростає після перезимівлі на наступну весну. Інше насіння більш дрібне, з товстою зеленувато-чорною оболонкою проростає через 2 роки перебування у ґрунті. Дуже дрібне, округло-овальне, чорне насіння проростає не раніше як після трьох років перебування у ґрунті у стані біологічного спокою. У ґрунті насіння лободи білої може залишатись живим і здатним до проростання до 40—80 років. Тому навіть ретельне дотримання всіх агротехнічних і хімічних прийомів контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур протягом ротації сівозміни (8—10 років) здатне знизити запаси насіння лободи білої в орному шарі в межах 25—34% від їх початкових обсягів [15, 16].

У стані біологічного спокою насіння бур'янів достатньо захищене від впливу факторів зовнішнього середовища. Це важливе біологічне пристосування вищі рослини створили в процесі тривалого еволюційного періоду освоєння і заселення просторів суші. Вегетація в умовах вологих тропіків не вимагала наявності



приспосовувань гальмування біологічних процесів в насінні рослин. Проте поширення рослин в кліматичні зони дефіциту води (пустелі) і особливо у субтропічні і помірні широти вимагало створення пристосовувань, що дозволяли рослинам пережити несприятливі для вегетації періоди року (посуха, зниження температури, морози) [17, 18].

Одним з важливих пристосовувань було створення механізмів гальмування активних процесів життєдіяльності в несприятливий період року. Набутий біохімічний і фізіологічний механізм був удосконалений видами рослин піонерами, що мають стратегію органогенезу рослин експлерентів. Системи гальмування процесів проростання насіння у таких видів стали дубльованими і різноманітними: від обмеження інтенсивності газообміну зародка насінини з атмосферою, обмеження обсягів надходження води в насінину, до біохімічних механізмів впливу на клітини меристеми сполук абсцизової кислоти (АБК) та інших [19].

Для таких рослин наявні механізми гальмування і здатність перебувати у стані біологічного спокою зародка насінини стали цінним пристосовуванням, що забезпечує можливість виду бути постійно присутніми у природних і відповідно штучних фітоценозах (агроценозах) і займати то провідні то приховані позиції у системі відносин між рослинами компонентами.

Посіви культурних рослин, особливо ширококорядні, тривалий період на початку вегетації мають вільні екологічні ніші, які освоюють сходи рослин бур'янів. Такий період традиційно триває від 50 до 60 діб і більше від часу появи у посівах сходів буряків цукрових, кукурудзи, соняшника, сої та інших. Саме у такий період вегетації наявне у верхньому шарі ґрунту насіння різних видів бур'янів активно розпочинає процеси проростання і наступного освоєння наявних вільних екологічних ніш. Саме у такий період вегетації посіви культурних рослин потребують ефективного і надійного захисту від сходів рослин бур'янів, що мають стратегію рослин експлерентів. Для них характерним є здатність швидко освоювати на-

явний у посівах вільний простір, формувати оптично щільне проективне покриття листками, завойовувати висоту над поверхнею ґрунту і доступ до енергії світла і тим самим не лише затінювати культурні рослини, а й позбавляти їх можливості використовувати інші наявні важливі фактори середовища: запаси мінерального живлення і воду з ґрунту.

Кількість сходів бур'янів на одиниці площі посівів залежить у першу чергу від величини потенційного запасу (банку) насіння у верхньому шарі ґрунту. Контролювати сходи рослин бур'янів у посівах значно простіше за умови, що їх кількість становить лише кілька штук на 1 м² порівняно з кількістю, що переважає сотні (до тисячі) штук на 1 м² і більше. Для їх успішного контролювання необхідно отримати різний рівень біологічної ефективності дії гербіцидів. Чим менша кількість сходів бур'янів зафіксована в посівах, тим нижчий рівень біологічної ефективності може бути достатнім для їх успішного контролювання. Відповідно землероб економічно зацікавлений у максимальному зменшенні величини потенційних запасів насіння бур'янів у орному шарі ґрунту.

Логічним є запитання, які джерела поповнення банку насіння бур'янів що присутні у орному шарі ґрунту? Такі джерела добре відомі. У першу чергу це рослини бур'янів, які присутні у посівах сільськогосподарських культур у попередні роки вегетації. Їх успішна вегетація завершилась свого часу формуванням і осипанням насіння, яке надійшло у орний шар ґрунту. Другим потужним джерелом є транслокація насіння бур'янів на орні землі потоками повітря з інших територій, у першу чергу плоди і насіння видів, що здатні до анемохорії. Серед них доцільно згадати пушпяк канадський — *Erigeron Canadensis* L., види осотів *Sonchus*, латуків *Lactuca*, та інших. Занесення (транслокація) насіння і плодів бур'янів на орні землі потенційно може бути здійснена з органічними добривами (гній і компости та торф за неправильного їх приготування і зберігання).

Джерелом надходження плодів і насіння бур'янів у ґрунт орних земель може бути і посівний ма-

теріал, особливо багаторічних трав. Наприклад, у першу чергу така небезпека стає реальною за ігнорування прийомів очищення партій насіння люцерни або конюшини магнітними сепараторами від насіння паразитичних видів повитиць (рід *Cuscuta*).

Науковою і важливою прикладною проблемою є пошук реальних шляхів активного впливу на насіння бур'янів у стані біологічного спокою. Можливі два альтернативних шляхи: перший — посилювати системи гальмування процесів проростання насіння або активізувати такі процеси і знищити проростки або сходи бур'янів наступними цілеспрямованими агротехнічними або хімічними заходами. Розкривати таємниці природи не просто. Це вимагає часу і відповідних можливостей.

Є й інший шлях впливу на ситуацію з банком насіння у орному шарі ґрунту. Таким шляхом є всемірне зниження величини таких запасів у орних землях. Для досягнення результатів необхідно істотно підвищити рівень культури ведення землеробства на орних землях. Досягти цього не просто, проте можливо, що призведе до зниження антропоного тиску на орні землі і дасть відчутну економію матеріальних затрат на захист посівів сільськогосподарських культур від бур'янів. Головною причиною гостроти проблеми значної присутності бур'янів у посівах і необхідності вести з ними постійне протистояння є великий банк їх насіння у орному шарі ґрунту.

Маємо про це пам'ятати і робити все щоб такий банк насіння бур'янів був якомога меншим.

ВИСНОВКИ

Обсяги потенційних запасів насіння бур'янів у орному шарі ґрунту в головних ґрунтово-кліматичних зонах країни дуже великі і гарантовано забезпечують масову появу сходів бур'янів і небезпеку значної забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.

Сучасні запаси насіння бур'янів у ґрунті здатні забезпечити появу протягом теплого періоду року від 1887 до 4674 шт. сходів на 1 м² орних земель, що створює гострі проблеми їх надійного контролювання у посівах сільськогосподарських культур.

Зниження затрат на системи захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів можливе у першу чергу за умов зниження обсягів депо їх насіння у орному шарі ґрунту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Курдюкова О.М., Конопля М.І., Остапенко М.А. Потенційна засміченість агрофітоценозів польових та овочевих культур Степу України. *Зрошуване землеробство: 36. наук. Праць*. Херсон: Олді-плюс, 2010. Вип. 54. С. 309—314.
2. Кудрявцева Н.Ф., Кудрявцева А.Е. Влияние параметров плодородия на видовой и количественный состав сорняков. Киев: *Агротехнический вестник*, 2005. № 2. С. 14—15.
3. Борона В.П., Карасевич В.В., Солоненко В.М. та ін. Комплексний захист посівів від бур'янів. *Вісник аграрної науки*. 2006. №8. С. 21—23.
4. Бурда Р.І. «Червоний список» сеgetальних рослин України. *Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропо зміненого середовища: міжнародна наукова конференція*, 16—19 травня 2005 р. тези доп. Дніпропетровськ: Преспект, 2005. С. 22—25.
5. Зуза В.С. Вплив післясходових гербіцидів широкого спектра дії на бур'яни і кукурудзу. *Вісник аграрної науки*. 2010. №4. С. 31—33.
6. Vidotto F., Foggia S., Milan M. & Ferrero A. Weed communities in Italian maize fields as affected by pedo — climatic traits and sowing time. *European Journal of Agronomy*. 2016. 74. P. 38—46.
7. Іващенко О.О. Бур'яни в агроценозах. Монографія. Київ: Світ, 2002. 236 с.
8. Мосякин С.Л. Жизненные стратегии диких предков культурных растений как предпосылка доместификации. *Ботаника и микология: Современные горизонты: сб. тр.; отв. ред. А.А. Созинов*. Киев: Академперіодика, 2007. С. 150—168.
9. Спиридонов Ю.Я. Методические основы изучения вредности сорных растений. Киев: Агротехника, 2007. №3. С. 68—77.
10. Kaczmarek-Derda W., Folkstad J., Helgeheim M., Netland J., Solhaug K.A. & Brandester L.O. Influence of cutting time and stubble height on regrowth capacity of Juncus effusus and Juncus conglomeratus. *Weed Research*. 2014. 54, P. 603—613.
11. Токаренко В.М., Решетняк М.В. Видовий склад і деякі особливості зимуючих бур'янів у посівах озимої пшениці на Сході України. *Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель*. Київ, 2004. С. 188—192.
12. Туганаев В.В. Агрофитоценозы совре-

менного земледелия и их история. Киев—Москва: Наука, 1984. 87 с.

13. Tredennic A.T., Hooten M.B. & Adler P.B. Do we need demographic data to forecast plant population dynamics? *Methods in Ecology and Evolution*. 2017. 8, P. 541—551.

14. Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України. Київ — Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. 211 с.

15. Mol F., von R.C. & Gerowitt B. Weed species composition of maize fields in Germany is influenced by site and crop sequence. *Weed Research*. 2015. 55. P. 574—585.

16. Ярошенко Л.М., Мар'юшкіна В.Я. Сеgetальна рослинність зернових агроценозів. Екологічні особливості та трансформація на території України. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 2. С. 2—5.

17. Pince G., Blazek K., Magiar L. et al. Weed species composition of conventional soyabean crops in Hungary is determined by environmental, cultural, weed management and site variables. *Weed Research*. 2016. 56. 470—481.

18. Demotes-Mainard S., Peron T., Corot A. et al. Plant responses to red and far red lights, applications in horticulture. *Environmental and Experimental Botany*. 2016. 121. P. 4—21.

19. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. Київ: Либідь, 2005. 808 с.

¹Іващенко А.А.,

²Ременюк С.А.

¹Інститут захисту рослин НААН, ул. Васильковская, 33, Киев, 03022, Украина,

²Інститут біоенергетических культур и сахарной свеклы НААН, ул. Клиническая, 25, Киев, 03141, Украина, e-mail: ¹svetlana19862010@ukr.net, ²ivash.jr@gmail.com

Проблеми присутствия сорняков в посевах начинаются с семян

Цель. Определить уровень потенциальной засоренности пахотных земель в главных почвенно-климатических зонах страны. **Методы.** Использованы методы анализа и синтеза, метод сравнения. **Результаты.** Общие запасы семян сорняков разных видов в горизонте почвы 0—10 см по главным почвенно-климатическим зонам страны в среднем составляют: Полесье — 49 тыс. шт./м²; в зоне Лесостепи — 57 тыс. шт./м²; в зоне Степи в среднем — 57 тыс. шт./м². Соответственно в течение теплого периода года на 1 м² площади пахотных земель способны прорасти и формировать всходы растений сорняков разных видов в среднем: в зоне Полесья — 1887 шт.; в зоне Лесостепи — 4674 шт.; в зоне Степи — 2242 шт. В основном это виды терофиты — однолетние виды сорняков, для которых основным

способом размножения и распространения являются плоды и семена: просо петиушное *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., марь белая *Cenopodium album* L., щирица обыкновенная (загнута) *Amaranthus retroflexus* L., горчица полевая *Sinapis arvensis* L., паслен черный *Solanum nigrum* L. и другие. **Выводы.** Снижение затрат на системы защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорняков возможно в первую очередь в условиях снижения объема депо их семян в пахотном слое почвы.

сорняки, банк семян в почве, торможение прорастания

¹Ivashchenko O.,

²Remenyuk S.

¹Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasylkivskaya str., Kyiv, Ukraine, 03022,

²Institute of Bioenergetic Cultures and Sugar Beet NAAS, 25, Klinichna str., Kyiv, Ukraine, 03110,

e-mail: ¹svetlana19862010@ukr.net,

²ivash.jr@gmail.com

The problems of presence of weeds in the crops begin with seeds

Goal. Determine the level of potential abrasion of arable land in the main soil-climatic zones of the country. **Methods.** Used methods of analysis and synthesis, method of comparison. **Results.** The total reserves of different types of weed seeds in the earth's horizon 0—10 cm in the main soil-climatic zones of the country on average are: Polissya — 49 thousand pieces/m²; in the forest-steppe zone — 57 thousand pieces/m²; in the Steppe area on average — 57 thousand pieces/m². Accordingly, during the warm period of the year, 1 m² of arable land area is able to sprout and form stairs of weeds of various types of weeds on average: in the Polissya area — 1887 pieces; in the zone of forest-steppe — 4674 pieces; in the Steppe zone — 2242 pieces. Basically, these types of tetrophytes are annual weed species, for which the main way of reproduction and distribution is the fruits and seeds: millet cock *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv.; Loboda white *Cenopodium album* L., Common curd (curved) *Amaranthus retroflexus* L., Field mustard *Sinapis arvensis* L., Black passion black *Solanum nigrum* L. and others. **Conclusions.** Reducing the costs of systems for protecting crops from weeds is possible, in the first place, with the reduction of the depot volume of their seeds in the arable layer of soil.

weeds, seed bank in soil, inhibition of germination

Рецензент:

Я.П. Макух,
доктор сільськогосподарських наук,
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН
Надійшла 13.12.2018 р.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України. При передруку посилання на «Карантин і захист рослин» обов'язкове.

За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці. Редакція може публікувати матеріали, не поділяючи думки автора.

Заснований 1996 р.
Зареєстровано 07.08.2017 р.
Свідоцтво про державну реєстрацію серія КВ № 22870-12770ПР

**КАРАНТИН
і ЗАХИСТ
РОСЛИН**

Видання щомісячне
Передплатний індекс:

74668

Засновник і видавець:
Інститут захисту рослин
Національної академії аграрних
наук України

Підп. до друку 12.04.2019 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4. Тираж 500.

Адреса редакції:

✉ 03022, Київ-22, вул. Васильківська 33

☎ Тел.: (044) 257-13-80

✉ E-mail: karantun.z.r.2017@gmail.com
www.ipp.gov.ua