

¹Н.В. ПИСАРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

²Н.А. ЗАХАРЧУК, кандидат біологічних наук

²В.В. ГОРДІЄНКО, кандидат сільськогосподарських наук

¹Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН України, вул. Центральна, 6, с. Федорівка Коростенського р-ну, Житомирської обл., 11699, Україна

²Інститут картоплярства НААН України, вул. Чкалова, 22, смт Немішаєве, Бучанського р-ну, Київської обл., 07853, Україна
e-mail: ¹pisarenkonatalia1978@gmail.com, ²vs_potato@meta.ua

ВИДІЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ СЕРЕД ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ ПРОТИ СТЕБЛОВОЇ НЕМАТОДИ

Мета. Виявити нові джерела стійкості проти стеблової нематоди серед вихідного селекційного матеріалу картоплі і надати рекомендації щодо залучення найбільш перспективних генотипів у селекційну практику. **Методи.** Дослідження проведено в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства, впродовж 2018—2022 рр. У роботу залучено вихідний селекційний матеріал, створений в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення та в лабораторії генетичних ресурсів Інституту картоплярства. **Результати.** Серед досліджуваного гібридного матеріалу картоплі виділено до 9% високостійких форм, близько 15—29% з відносно високою та 41—62% генотипів із середньою резистентністю. З оцінених сортів картоплі лише незначна кількість демонструє високу стійкість, тоді як більша частина зразків характеризується середньою резистентністю до нематоди. Виділено джерела з високою, відносно високою і середньою стійкістю проти нематоди серед перспективних гібридів картоплі. Визначено генотипи Г.10.7/13, П.14.17-14, П.15.5/27, Г.09.8-14, З.14.64/3, П.13.26/13, Г.08.194/122, З.14.64-2, Г.15.1-3, З.14.49-7 і П.14.43-1, які поєднують стійкість проти стеблової нематоди з високим вираженням основних господарсько-цінних ознак. Селекційний матеріал з середньою стійкістю проти патогена створено з використанням сортів картоплі: Сантарка, Радомисль, Ірбицький, Подолія, Bellarossa, Satina, Тирас, Вектар і Гурман. В результаті цілеспрямованої селекційної роботи створено три нових сорти картоплі: Фанатка, Роставиця і Джавеліна, які характеризуються високою продуктивністю, посухостійкістю та резистентністю

проти стеблової нематоди і карантинних мікроорганізмів. **Висновки.** Виділені стійкі проти стеблової нематоди перспективні гібриди рекомендуємо використовувати в селекційній роботі для створення резистентних сортів картоплі. Запропоновані стійкі сорти картоплі дають можливість обмежити поширення та розвиток нематоди.

картопля; сорти; гібриди; резистентність; стеблова нематода; джерела стійкості; батьківські форми; продуктивність

Розвиток шкідливих організмів на сільськогосподарських культурах є складним взаємозв'язком між рослиною, патогеном і переважними умовами навколишнього середовища. Нематоди-паразити рослин є значним фактором, що обмежує виробництво картоплі та якість бульб у регіонах, де культивується картопля. В цілому лише паразитичні нематоди спричиняють щорічну втрату врожаю у 78 мільярдів доларів у всьому світі [1].

Картоплю пошкоджують понад 10 видів шкідливих нематод. Серед них найбільш шкідливими є цистоутворюючі, стеблові та мігруючі нематоди. Втрати врожаю, в окремих випадках, можуть досягати 30—80% [2]. Окрім прямого зниження урожаю, фітонематоди переносять віруси, грибні і бактеріальні хвороби, знижують ефективність застосування мінеральних та органічних добрив, призводять до масової загибелі рослин у посуху і при зберіганні [3]. Втрати врожаю картоплі через паразитування нематод залежать від комбінації факторів, включаючи сорт, сприятливе середовище, структуру ґрунту, щільність популяції та час садіння і можуть призвести до більш серйозного зниження врожайності в окремих системах вирощування [4, 5].

Найбільшої шкоди під час зберігання картоплі завдають паразитичні нематоди роду *Ditylenchus*, зокрема, стеблова картопляна нематода — *Ditylenchus destructor* [6]. Стеблова нематода картоплі — *Ditylenchus destructor* Thorne (ККБ — DITYDE) належить до типу Nematoda, класу Secernentea, ряду Tylenchida. Вважають, що *D. destructor* може паразитувати на 70-ти культурах і бур'янах та приблизно на такій же кількості видів грибів [7]. Зазначений вид набув широкого поширення і займає одне з основних місць серед паразитичних видів фітогельмінтів.

У 1932 р. співробітниками Поліської дослідної станції при обстеженні посівів картоплі було ідентифіковано стеблову нематоду і вперше в Україні розпочато її вивчення. Перші відомості про поширення і шкідливість фітогельмінта на картоплі було опубліковано О.Д. Беловою в статті «Результати спостережень по вивченню стеблової нематоли картоплі» (1939) [8]. Зазначимо, що вже понад 90 років в даній установі (на сьогодні Поліське дослідне відділення ІК НААН) тривають дослідження з оцінки новостворених перспективних гібридів на стійкість проти даного шкідника і виділення джерел

з високим проявом резистентності для залучення його в подальшу селекційну практику [9, 10]. Як результат — створено та передано в державне сортовипробування низку сортів картоплі, що є стійкими проти стеблової нематоди: Житомирянка, Зов, Гарт, Посвіт, Радич, Малич, Косень 95, Поліська 96, Поран, Дубравка, Тетерів, Веста, Посаг, Тирас, Малинська біла, Жеран, Карлик 04, Поліська ювілейна, Звіздаль, Дорогинь та ін [11].

Нині в Реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні, занесено стійкі сорти картоплі селекції Поліського дослідного відділення ІК НААН: Летана, Олександрит, Авангард і Альянс. Проходять державне сортовипробування новостворені сорти, резистентні проти нематоди: Сонцедар, Фанатка, Роставиця і Джавеліна.

Зазначимо, що в деяких країнах стеблова нематода вважається карантинним об'єктом. В Україні *D. destructor* і *D. dipsaci* включено до переліку «Регульовані не карантинні шкідливі організми», що визначає їхнє фітосанітарне регулювання щодо насінневих ділянок та садивного матеріалу [12].

На противагу країнам Європи, де стеблова нематода не має суттєвого економічного значення, в Україні її масове поширення в польових умовах і прояв захворювання під час зберігання сільськогосподарської продукції призводить до значних втрат урожаю. Нематода не витримує тривалого висушування, тому вид має вагомий економічний значення лише за умови паразитування в прохолодному, вологому ґрунті [13]. Зі збільшенням вологості ґрунту від 40 до 80% зростає і кількість пошкоджених стебел та бульб картоплі. Максимальне пошкодження картоплі спостерігається за температури вранці 17—20°C і вдень 20—24°C [14]. Найчастіше нематоди поширюються разом із зараженим садивним матеріалом, ґрунтом та сільськогосподарським знаряддям [15, 16]. Обмеження поширення *D. destructor* і *D. dipsaci* за допомогою сівозміни неможливе, тому що патоген має широкий діапазон господарів [17].

Ефективним рішенням у контролюванні стеблової нематоди є комплексний захист на всіх етапах виробництва картоплі, а основним елементом є вирощування стійких сортів картоплі [18—21].

Мета досліджень. Виявити нові джерела стійкості проти стеблової нематоди серед вихідного селекційного матеріалу картоплі і надати рекомендації щодо залучення найбільш перспективних генотипів у селекційну практику.

Методика. Дослідження проведено на дослідній ділянці в лабораторії селекції картоплі Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН України впродовж 2018—2022 рр. Об'єктом досліджень були перспективні гібриди власної селекції; беккроси міжвидових гібридів лабораторії генетичних ресурсів Інституту картопляр-

ства. Селекційна робота з оцінки гібридного матеріалу на стійкість проти стеблової нематоди проводилася на штучно створеному інфекційному фоні згідно із загальноприйнятими методиками «Картоплярство: методика дослідної справи» (за ред. А.А. Бондарчука, В.А. Колтунова, 2019) [22] та «Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб» (за ред. С.О. Трибеля і А.А. Бондачука) [12]. Фон створювали, висаджуючи поряд з бульбами оцінюваного селекційного матеріалу шматочки вражених дитиленхозом бульб масою 20—30 г з розрахунку інфекційного навантаження 15—18 тис. особин *Ditylenchus destructor* Th. Ділянки однорядкові, по 12 кущів. Для контролю було висаджено сорт з відносно високою стійкістю — Дорогинь і нестійкий — Тетерів, а також сорти-стандарти Тирас, Скарбниця, Левада, Партнер, Явір і Летана. Ураженість визначали після місячного витримування зібраних бульб (за температури 18—20°C і відносної вологості 75—80%) (рис. 1).



Рис. 1. Огляд гібридів на ураженість стебловою нематодою

Поширення стеблової нематоди на бульбах картоплі підраховували за формулою:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%,$$

де P — розповсюдженість хвороби, %; n — кількість хворих бульб у пробах, шт.; N — загальна кількість обстежених бульб у пробах, шт.

Ступінь прояву дитиленхозу на поверхні кожної бульби визначали за 9-бальною шкалою:

- 9 балів — відсутність симптомів хвороби, дуже висока стійкість;
- 8 балів — уражено до 5% поверхні бульби, висока стійкість;
- 7—6 балів — уражено 5—10% поверхні бульби, стійкі (відносно висока стійкість);
- 5—4 балів — уражено 11—25% поверхні бульби, середня стійкість;

3—2 бали — уражено 26—50% поверхні бульби, низька стійкість;
1 бал — уражено понад 50% поверхні бульби, нестійкі.

Всебічну оцінку селекційного матеріалу картоплі на стійкість проти основних хвороб і шкідників проводили в різних наукових установах НААН: звичайного і агресивних патотипів раку в лабораторних та польових умовах при штучному зараженні — в Українській науково-дослідній станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН (А.Г. Зеля); золотистої цистоутворюючої картопляної нематоди — в Інституті захисту рослин НААН (Т.І. Бондар, К.С. Нікішичева); фітофторозу в умовах природного інфекційного фону Карпат — в Карпатському опорному пункті Інституту картоплярства (В.М. Собран); чорної ніжки — в лабораторії імунітету та захисту рослин Інституту картоплярства (Б.А. Тактаєв, І.М. Подберезко); парші звичайної, альтернаріозу, іржавої плямистості, вірусних хвороб і стійкість до посухи вивчали на провокаційному і природньому фонах — в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення ІК НААН (Н.В. Писаренко).

Результати досліджень та обговорення. Впродовж 2018—2022 рр. у вивчення селекційного матеріалу на стійкість проти стеблової нематоди залучено 59 перспективних гібридів, створених в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення (ПДВ), 95 беккросів міжвидових гібридів селекції лабораторії генетичних ресурсів Інституту картоплярства (ГР ІК) та ще 28 сортів. Встановлено, що частка високостійких форм серед матеріалу картоплі селекції ПДВ, в окремі періоди досліджень, варіювала в межах від 3 до 6%; з відносно високою резистентністю — від 6 до 29, з середньою стійкістю — від 41 до 100%. Серед генотипів селекції ГР ІК спостерігали дещо вищу частку високостійких форм — 9%, зразків з відносно високою стійкістю було 9—15, з середньою стійкістю проти шкідника виділено 41—62%. Нестійких генотипів у роки досліджень було 24—47%. Оцінка сортів за стійкістю проти шкідника свідчить, що окремі зразки характеризуються високою і відносно високою резистентністю в окремі роки досліджень, проте більшість їх демонструють середню стійкість (40—63%) (табл. 1).

1. Розподіл селекційного матеріалу картоплі за стійкістю проти стеблової нематоди

Установа оригінатор	Вивчено гібридів	Частка (%) гібридів з балом стійкості				
		8	7	5	3	1
2021—2022 рр.						
Поліське дослідне відділення ІК НААН	18	0	6	55	33	6
Інститут картоплярства НААН	32	3	9	41	47	0
Сорти	8	0	12	63	25	0

Закінчення табл. 1

Установа оригіна́тор	Вивчено гібри́дів	Ча́стка (%) гібри́дів з бала́м стійко́сті				
		8	7	5	3	1
2020—2021 рр.						
Поліське дослідне відділення ІК НААН	17	6	29	41	24	0
Інститут картоплярства НААН	22	9	9	59	23	0
Сорти	9	11	22	56	11	0
2019—2020 рр.						
Поліське дослідне відділення ІК НААН	12	0	0	100	0	0
Інститут картоплярства НААН	20	0	15	50	35	0
Сорти	6	0	17	66	17	0
2018—2019 рр.						
Поліське дослідне відділення ІК НААН	12	0	0	58	42	0
Інститут картоплярства НААН	21	0	14	62	19	5
Сорти	5	0	20	40	40	0

За результатами проведених досліджень виділено перспективні гібриди і сорти з високою і відносно високою стійкістю проти шкідника. Серед оціненого селекційного матеріалу виділено гібриди, у яких стійкість проти стеблової немато́ди поєднується з високим проявом інших господарсько-цінних ознак (табл. 2).

У гібридів Г.10.7/13, П.14.17-14, П.15.5/27, Г.09.8-14, З.14.64/3, і П.13.26/13 стійкість проти немато́ди на рівні 6—7 балів поєднується з урожайністю понад 13,6 т/га. За середньою масою бульб виділились резистентні генотипи картоплі: Г.09.8-14, П.13.26/13, П.14.17-14, П.15.5/27. Підвищений вміст крохмалю продемонстрували стійкі селекційні форми: Г.08.194/122, З.14.64-2, Г.10.7/13, Г.15.1-3, З.14.49-7, П.14.43-18. Високі смакові якості проявили: Г.10.6/7, Г.08.194/122, З.14.64-2, Г.15.1-3, З.14.49-7.

Неабиякий інтерес для селекційної практики у досягненні високих господарсько-цінних показників складають генотипи зі стійкістю 5—4 балів проти стеблової немато́ди, що досліджувалися впродовж двох років (табл. 3).

Найбільш результативні комбінації в селекційних схрещуваннях щодо отримання гібридів картоплі з середнім значенням резистентності проти стеблової немато́ди спостерігали при залученні в гібридизацію сортів: Сантарка, Радомисль, Їрбицький, Подолія, Bellarossa, Satina, Тирас, Вектар, Гурман та інші.

2. Характеристика стійких проти *Ditylenchus destructor* Th. форм картоплі за основними господарсько-цінними ознаками

Селекційний номер	Походження	Уражених бульб в рік досліджень, %					Стійкість, бал	Показники продуктивності			
		2018	2019	2020	2021	2022		Урожай, т/га	Середня маса бульби, г	Вміст крохмалю, %	Смак, бал
Г.08.194/25	Н.89.715с88 / Тирас	0	16	-	-	-	7	8,9	42	-	-
Г.08.194/73	Н.89.715с88 / Тирас	12	0	-	-	-	7	7,2	36	-	-
Г.10.6/7	Н.89.715с88 / Тирас	14	3	-	-	-	7	11,0	67	15,9	8,5
Г.08.182/59	Н.87.791с4 / Тирас	-	6	11	-	-	7	8,3	34	-	-
Г.08.194/122	Н.89.715с88 /Тирас	-	3	14	-	-	7	7,8	50	17,5	8,9
Г.09.8-14	Базис / Bellarossa	-	2	11	-	-	7	14,1	72	15,0	8,0
Дорогинь	Gitte / Гбридна 14	-	3	8	-	-	7	12,8	66	18,9	8
Г.09.236с1	А.118 / Тирас	-	-	6	0	-	8	10,3	46	-	-
П.13.26/13	05.52/28 / Звздаль	-	-	10	5	-	7	15,6	81	15,7	7,6
3.14.64/3	Вересівка / Струмок	-	-	17,5	3	-	7	14,6	66	14,9	7,5
Червона рута	Agria / 87.127/15	-	-	7,5	0	-	8	13,2	73	20,0	8,4
Скарбниця	77.583/16 / Ліу	-	-	12	4	-	6,5	16,4	72	-	-
3.14.64-2	Вересівка/Струмок	-	-	16	0	-	7	12,8	60	17,5	8,4
Летана	Desire / Тирас	-	-	17	0	-	7	10,4	71	15,2	7,6
П.14.17-14	10.20/22/Н.07.162-1	-	-	14	3	-	6,5	14,1	76	10,5	6,8
Г.10.7/13	Н.89.715с88 / Bellarossa	-	-	12	5	-	6,5	13,7	56	16,1	8,1
Г.15.1-3	Ароза / Зарево	-	-	11,5	6	-	6	9,3	54	19,5	8,5

Закінчення табл. 2

Селекційний номер	Походження	Уражених булб в рік досліджень, %					Стіпкість, бал	Показники продуктивності			
		2018	2019	2020	2021	2022		Урожай, т/га	Середня маса булб, г	Вміст крохмалю, %	Смак, бал
3.14.49-7	Межирічка 11 / Дорогинь	-	-	20	0	-	6	12,5	62	17,2	8,4
П.15.5/27	П.09.27/9 / Вигода	-	-	20	0	-	6	14,3	66	13,9	7,8
Г.15.7/98	Гурман / Зарево	-	-	-	2	7,5	8	8,8	55	-	-
П.14.43-18	П.08.51-3/П.08.102/4	-	-	-	5,0	4,5	8	12,1	49	18,2	8,0
Г.13.62/78	Екзотик / Струмок	-	-	-	0	12	7	9,3	48	-	-
Г.13.37с40	04.20с16 / Подолія	-	-	-	10	5	7	8,6	52	14,7	7,9
Г.15.5/12	10.6Г38 / Тирас	-	-	-	0	18	7	7,9	46	-	-
Г.13.45/27	04.115/39 / Тирас	-	-	-	4	19	7	6,2	42	-	-

3. Гібриди картоплі з середньою стійкістю проти *Ditylenchus destructor* Th.

Селекційний номер	Походження	Стійкість, бал	Селекційний номер	Походження	Стійкість, бал
Міжвидові гібриди					
Г.13.47/62	208ч / Bellarossa	5	Г.13.53/82	01.15-41 / Сантарка	4
Г.12.10/15	04.21с31 / Сантарка	5	Г.10.6г93	05.2с32 / Гранола	4
Г.13.49/45	04.21с31 / Подолія	5	Г.14.2/8	01.4Г27 / Сантарка	4
ВМ.16-19	Здабиток / Сантарка	5	Г.10.3г60	01.36Г18 / Воловецька	4
Г.14.16/18	91.37Г46 / Satina	4	Г.10.20/1	01.37Г46 / Жеран	4
Г.14.16/16	91.37Г46 / Satina	4	Г.12.99/5	96.963/30 / Мар	4
Г.15.24/12	04/14с102 / Bellarossa	4	Г.08.136г138	90.676/140 / Berlichingen	4
Г.13.55/22	05.11с108 / Bellarossa	4	Г.08.187/13	88.416с1 / Сантарка	4
Гібриди селекції ПДВ					
П.09.26/2 (Джавеліна)	Kuroda / Сантарка	5	П.15.43-7	12.1-3 / 12.4-2	4
П.17.38/16	Вектар / Радомисьль	5	З.16.59-11	Ірбицький / Подолія	4
З.16.40/2	03.1-6 / Карлена	5	П.13.26/13	05.52/28 / Звіздаль	4
З.14.73/9	Багряна / Калинівська	5	П.17.38/4	Вектар / Радомисьль	4
П.14.3/5	Вимір / Н.05.3-5	5	П.13.29-5	Радомисьль / Вересівка	4
П.13.48-22	Чарунка / Спокуса	5	П.12.16-16	Гурман / Bellarosa	4
П.12.15-2	Тирас / Bellarosa	5	П.13.52-11	Гурман / 07.85/13	4
П.12.14-8	07.89-2 / 02.49/146	5	П.13.42/3	Подолія / Летана	4
П.17.8/18	10.36-10 / 14.4-3	4	П.12.4-3	07.59/5 / Амбіція	4
П.15.56-10	09.77/5 / Подолянка	4	П.12.16/12 (Роставиця)	Гурман / Bellarosa	4
З.15.87-2	Верді / Зелений гай	4	П.11.17-1 (Фанатка)	02.49/146 / Поліська ювілейна	4
Сорти					
Явір	Поля / Романо	5	Левада	Ф.Зарево / Білоруська 3	4
Тирас	88.95-5 x 88.12-17	5	Партнер	Агрія x 1584-4	4

Серед попередньо згаданих селекційних зразків картоплі виділено сорти **Фанатка**, **Роставиця** і **Джавеліна**, які демонструють не лише середню стійкість проти стеблової нематоди, але і характеризуються комплексом господарсько-цінних ознак, адаптивністю та стійкістю до біотичних і абіотичних факторів середовища.

Середньоранній сорт **Фанатка** столового напрямку (рис. 2). Отриманий за участі гібриду П.02.49/146 та сорту Поліська ювілейна. Потенційна врожайність сорту — до 40 т/га. Товарність бульб — 89%, середня маса бульби — 78 г, кількість бульб у кущі — 8—14 шт. Вміст крохмалю в бульбах складає 14,2%. Смакові якості — 8,3 бала.



Рис. 2. Сорт Фанатка

Характеризується стійкістю проти карантинних організмів — звичайного та двох агресивних (11, 13) патотипів раку картоплі і золотистої картопляної нематоди (знижує рівень зараження ґрунту на 100%). Середньостійкий проти стеблової нематоди, фітофторозу і чорної ніжки. Посухостійкість — 7 балів. Сорт успішно пройшов Державне сорто випробування у 2023 р.

Середньостиглий сорт **Роставиця** столового напрямку (рис. 3). Отриманий за участі сорту Гурман та сорту іноземної селекції Bellarosa. Потенційна врожайність — 39 т/га. Товарність бульб — 92%, середня маса бульби — 92 г. Вміст крохмалю в бульбах — 15,4%. Смакові якості — 8,8 бала.



Рис. 3. Сорт Роставиця

Демонструє стійкість проти карантинних організмів: звичайного патотипу раку картоплі та золотистої картопляної нематоди (знижує рівень зараження на 79%). Висока стійкість проти парші звичайної. Середньостійкий проти стеблової нематоди, фітофторозу, альтернarioзу і фузаріозної гнилизни. Польова стійкість проти вірусних хвороб. Посухостійкість — 5 балів. Сорт успішно пройшов Державне сорто випробування у 2023 р.

Середньостиглий сорт **Джавеліна** столового напрямку (рис. 4). Отриманий за участі сорту іноземної селекції Kuroda і сорту Сантарка.

Потенційна врожайність — 35 т/га. Товарність бульб — 90%, середня маса бульби — 84 г. Вміст крохмалю в бульбах — 14,8%. Смакові якості на рівні 8 балів.

Характеризується стійкістю проти карантинного захворювання — звичайного патотипу раку картоплі. Відносно висока резистентність проти альтернаріозу. Середньостійкий проти стеблової нематоди, чорної ніжки, парші звичайної та іржавості бульб. Польова стійкість проти вірусних хвороб.

Посухостійкість — 6 балів. Сорт проходить Державне сорто випробування з 2022 р.

Результати досліджень широко залучено в практичну селекційну роботу з отримання резистентного селекційного матеріалу проти стеблової нематоди. Наведені вище новостворені сорти картоплі, які характеризуються стійкістю на рівні 5—4 балів проти стеблової нематоди, пропонуються виробникам насінневої картоплі різних форм власності для отримання якісної насінневої картоплі без застосування небезпечного в екологічному сенсі хімічного методу захисту рослин та обмеження поширення популяції шкідника в ґрунті.



Рис. 4. Сорт Джавеліна

ВИСНОВКИ

Аналіз виділених стійких генотипів проти стеблової нематоди (в окремі роки) серед перспективного вихідного матеріалу показує, що в гібридів селекції ПДВ частка форм з високою резистентністю становить 6%, з відносно високою — до 29% і середньою резистентністю — 41—100%. Поміж багатовидових форм, створених в лабораторії генетичних ресурсів ІК, частка високостійких становить 9%, з відносно високою стійкістю — до 15% і середньо резистентних — 41—62%.

Високу стійкість (8 балів) проти нематоди проявили гібриди картоплі П.14.43-18, Г.09.236с1, Г.15.7/98 і сорт Червона рута. Стійкість на рівні 7 балів продемонстрували генотипи: лабораторії селекції ПДВ — П.13.26/13, 3.14.64/3 і 3.14.64-2; лабораторії генетичних ресурсів ІК — Г.08.194/25, Г.08.194/73, Г.08.194/122, Г.10.6/7 Г.08.182/59, Г.09.8-14, Г.13.62/78, Г.13.37с40, Г.15.5/12 і Г.13.45/27; сорти — Дорогинь і Летана.

Базуючись на результатах аналізу щодо підбору батьківських вихідних форм картоплі при гібридизації для отримання резистентного потомства, пропонуємо використовувати в селекційній роботі, як

джерела стійкості, сорти картоплі: Сантарка, Радомисль, Їрбицький, Подоля, Bellarossa, Satina, Тирас, Вектар, Гурман та інші.

Успішно пройшло державне сортовипробування трьох сортів картоплі, за результатами якого сорти Фанатка і Ростаविця рекомендовано до внесення в Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Сорт Джавеліна буде вивчатись ще. Вище згадані сорти наділені стійкістю не лише проти стеблової нематоди, але і до комплексу шкідливих мікроорганізмів, біотичних, абіотичних та антропогенних факторів зовнішнього середовища, що є особливо важливим для виробників картоплі за вибору сорту.

Фінансування: дослідження виконували в рамках завдання 21.00.02.03.Ф Дослідження екологічної стабільності вихідного селекційного матеріалу за основними господарсько-цінними ознаками та стійкістю до абіотичних і біотичних факторів середовища (ПНД «Картоплярство»); ДР № 0121U108708.

Конфлікт інтересів: автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Lima F.S., Mattos V.S., Silva E.S. et al. Nematodes affecting potato and sustainable practices for their management. Nematodes affecting potato and sustainable practices for their management. Potato: From Incas to All Over the World. 2018. 1. 107. <https://doi.org/10.5772/intechopen.73056>
2. Сігарьова Д.Д., Жиліна Т.М. Дитиленхоз бульб картоплі в період зберігання. Вісник аграрної науки. 2004. №7. С. 21-25. URL: erpub.chnpu.edu.ua:8080/jsptui/handle/123456789/8670
3. Bäck M.A., Haydock P.P. J., Jenkinson P. Disease complexes involving plant parasitic nematodes and soilborne pathogens. Plant Pathology. 2002. Vol. 51. Iss. 6. P. 683-697. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2002.00785.x>
4. Jones J.T., Haegeman A., Danchin E.G. et al. Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. Molecular Plant Pathology. 2013. Vol. 14. Iss. 9. P. 946-961 <https://doi.org/10.1111/mpp.12057>
5. Noling J.W. Nematode management in potatoes (Irish or White). University of Florida Agricultural Service — Extension — ENY 029. 2016. 1P. 1-10.
6. Ємець О.М., Митрофанова Л.М. *Ditylenchus destructor* — стеблова нематода картоплі. URL:<https://repo.snau.edu.ua/bitstream>
7. Станкевич М.Ю., Забродіна І.В., Станкевич С.В. Сучасний ареал та шкідливість стеблової нематоди (*Ditylenchus dipsaci* FILIPJEV). VI Міжнародна науково-практична конференція «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва». 29-30 листопада 2022 р.

Україна. Харків. Державний біотехнологічний університет. С. 272-275. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/28184>

8. Корнійчук М.С. Результати дослідження хвороб картоплі. Збірник наукових праць Поліської дослідної станції ім. О.М. Засухіна «Підвищення врожайності сільськогосподарських культур на піщаних ґрунтах Полісся». Київ: Урожай, 1970. Том. VII. С. 98-104.

9. Сидорчук В.І., Писаренко Н.В., Тактаєв Б.А., Собран В.М. Оцінка стійкості перспективного селекційного матеріалу картоплі проти основних хвороб та шкідників на природному та інфекційному фоні. Картоплярство. Вінниця: ТОВ «Твори», 2021. Вип. 46. С. 163-181.

10. Писаренко Н.В., Сидорчук В.І., Гордієнко В.В. Оцінка перспективного вихідного селекційного матеріалу картоплі на стійкість проти стеблової нематоди. Захист рослин: наукові здобутки та перспективи досліджень: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю заснування Інституту захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження Поспелова Володимира Петровича, 100-річчю від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича, 90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча (24-25 травня 2022 р.). Київ: ІЗР НААН, 2022. С. 128-131.

11. Олійник Т.М. Історія розвитку селекції картоплі на Поліській дослідній станції імені О.М. Засухіна (1914-2018). Історія науки і біографістика. Електрон. наук. фах. вид. : міжвід. темат. зб. Київ. 2019. Вип. 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/INB_Title_2019_2_16

12. Трибель С.О., Пилипенко Л.А., Бондарчук А.А. та ін. Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб ; за ред. С.О. Трибеля, А.А. Бондарчука. Київ: Аграрна наука, 2013. 264 с.

13. *Ditylenchus destructor* (potato tuber nematode), CABI Compendium. 2022. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.19287>

14. Бородіна К., Білаш Р. Залежність щільності популяції *Ditylenchus destructor* Thorne від вологості та температури ґрунту на північному сході України. ScienceRise : Biological Science 2017. № 3(6). С. 33-36. <https://doi.org/10.15587/2519-8025.2017.105511>

15. Станкевич М.Ю., Забродіна І.В., Станкевич С.В. Карантинні види нематод обмежено поширені в Україні. Таврійський науковий вісник. 2023. Вип. 129. С. 119-132. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.16>

16. Abrantes M., Almeida I., Conceição et al. Nematodes of potato and their management. Potato Production Worldwide. 2023. P. 212-240. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822925-5.00024-4>

17. Mwaura P., Niere B., Vidal S. Resistance and tolerance of potato varieties to potato rot nematode (*Ditylenchus destructor*) and stem nematode (*Ditylenchus*

dipsaci). *Annals of Applied Biology*. 2015. Vol. 166. Iss. 2. P.257-270. <https://doi.org/10.1111/aab.12180>

18. Фурдига М.М., Тактаєв Б.А., Осипчук Ал.А., Гордієнко В.В. Оцінка і створення сортів картоплі стійких проти стеблової нематої *Ditylenchus destructor* Thorne. *Картоплярство України*. 2012. № 1-2. С. 2-5.

19. Сігарьова Д., Федоренко С., Бондар Т. та ін. Поширення та шкодочинність бульбової нематої *Ditylenchus destructor* на вітчизняних сортах картоплі. Міжвідомчий тематичний науковий збірник з фітосанітарної безпеки. 2018. № 64. С. 166-172. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2018.64.166-172>

20. Тактаєв Б.А., Фурдига М.М., Бондарчук А.А. та ін. Нові сорти картоплі стійкі до стеблової нематої *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945. *Картоплярство*. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця. 2020. Вип. 45. С. 20-29.

21. Писаренко Н.В., Сидорчук В.І., Гордієнко В.В. Вивчення селекційного матеріалу картоплі проти стеблової нематої *Ditylenchus destructor* Thorne 1945. Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 4-5 березня 2021 р.). Біла Церква: БНАУ. 2021. С. 24-26.

22. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Олійник Т.М. та ін. *Картоплярство: Методи оцінки якості* ; за ред. А.А. Бондарчука, В.А. Колтунова. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2021. 456 с.

¹Pysarenko N., ORCID: 0000-0001-6299-2170

²Zakharchuk N., ORCID:0000-0002-8194-2491

²Hordiienko V., ORCID: 0000-0003-0407-1474

¹Polissia Research Department, Institute for Potato Research of NAAS, 6, Tsentralna str., Fedorivka, Korostensky district, Zhytomyr region, 11699, Ukraine

²Institute for Potato Research of NAAS, 22, Chkalova str., Nemishaieve, Buchansky district, Kyiv region, 07853, Ukraine
e-mail: ¹pisarenkonatalia1978@gmail.com, ²vs_potato@meta.ua

Identification of sources of resistance among potato breeding material against stem nematode

Goal. To identify new sources of resistance against stem nematode among potato breeding material and provide recommendations for the involvement of the most promising genotypes in breeding practice. **Methods.** The research was conducted in the breeding laboratory of the Polissia Research Department of the Institute for Potato Research, during 2018—2022, with promising source material of its own potato breeding, interspecific hybrids

of the laboratory of genetic resources of the Institute for Potato Research and potato varieties and studied their resistance to stem nematode on an infectious background. **Results.** It was found that among the studied hybrid potato material, up to 9% of highly resistant forms, about 15—29% with relatively high and 41—62% of genotypes with moderate resistance were distinguished. Among the evaluated potato varieties, only a small number demonstrate high resistance, while the majority exhibit moderate resistance to the nematode. Sources with high, relatively high and moderate resistance to the nematode among promising potato hybrids were identified. Selected genotypes are the following: G.10.7/13, P.14.17-14, P.15.5/27, G.09.8-14, Z.14.64/3, P.13.26/13, G.08.194/122, Z.14.64-2, G.15.1-3, Z.14.49-7 and P.14.43-18 combine resistance to stem nematode with high expression of the main economically valuable traits. It was found that the breeding material that showed moderate resistance to the nematode was created with the participation of potato varieties: Santarka, Radomysl, Irbytskyi, Podoliia, Bellarossa, Satina, Tyras, Vektor and Hurman. As a result of targeted breeding work, three new potato varieties have been created: Fanatka, Rostavytsia and Dzhavelina, characterised by high productivity, drought tolerance, and resistance to stem nematode and quarantine microorganisms. **Conclusions.** We recommend using the selected stem nematode-resistant hybrids in breeding work to develop resistant potato varieties. To limit the spread and development of the nematode, we recommend cultivating the suggested resistant potato varieties.

potato; varieties; hybrids; resistance; stem nematode; sources of resistance; parental forms; productivity

REFERENCES

1. Lima F.S., Mattos V.S., Silva E.S., Carvalho M.A., Teixeira R.A., Silva J.C., Correa V.R. (2018). Nematodes affecting potato and sustainable practices for their management. Nematodes affecting potato and sustainable practices for their management. Potato: From Incas to All Over the World. 1. 107. <https://doi.org/10.5772/intechopen.73056>
2. Siharova D.D., Zhylyna T.M. (2004). Dytylenkhoz bulb kartopli v period zberihannia. [Ditylenchosis of potato tubers during storage]. Visnyk ahrarnoi nauky. [Bulletin of Agricultural Science], 7, 21-25. URL: erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/8670. (in Ukrainian).
3. Back M.A., Haydock P.P.J., Jenkinson P. (2002). Disease complexes involving plant parasitic nematodes and soilborne pathogens. Plant Pathology, 51(6), 683-697. URL: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2002.00785.x>
4. Jones J.T., Haegeman A., Danchin E.G., Gauer H.S., Helder J., Jones M.G.,... Wesemael W.M. (2013). Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. Molecular Plant Pathology, 14(9), 946-961 URL: <https://doi.org/10.1111/mpp.12057>

5. Noling J. W. (2016). Nematode management in potatoes (Irish or White). University of Florida Agricultural Service — Extension — ENY 029. 1 P. 1-10.

6. Yemets O.M., Mytrofanova L.M. *Ditylenchus destructor* — steblova nematoda kartopli. [Ditylenchus destructor — potato stem nematode]. URL:<https://repo.snau.edu.ua/bitstream>. (in Ukrainian).

7. Stankevych M. Yu., Zabrodina I. V., Stankevych S.V. (2022). Suchasnyi areal ta shkidlyvist steblovoi nematody (*Ditylenchus dipsaci* FILIPJEV). [Modern range and harmfulness of stem nematode (*Ditylenchus dipsaci* FILIPJEV)]. VI Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Naukovi zasady pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva». 29-30 lystopada 2022 r. Ukraina. Kharkiv. Derzhavnyi biotekhnolohichniy universytet. [VI International scientific and practical conference «Scientific basis to agricultural production efficiency» 29-30-th of novembre, Kharkiv]. 272-275. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/28184> (in Ukrainian).

8. Korniiuchuk M.S. (1970). Rezultaty doslidzhennia khvorob kartopli. [Results of research on potato diseases]. Zbirnyk naukovykh prats Poliskoi doslidnoi stantsii im. O.M. Zasukhina «Pidvyshchennia vrozhaivosti silskohospodarskykh kultur na pishchanykh hruntakh Polissia». [Collection of scientific works of the Polish research station named after O. M. Zasukhin «Increasing the yield of agricultural crops on the sandy soils of Polissia»]. Kyiv: Urozhai. VII. 98-104. (in Ukrainian).

9. Sydoruchuk V.I., Pysarenko N.V., Taktaiev B.A., Sobran V.M. (2021). Otsinka stiikosti perspektyvnoho selektsiinoho materialu kartopli proty osnovnykh khvorob ta shkidnykiv na pryrodnomu ta infektsiinomu foni. [Evaluation of resistance of promising potatoes breeding material to major diseases and pests against natural and infectious background]. Kartopliarstvo. [Potato growing]. Vinnytsia: TOV «Tvory». 46. 163-181. (in Ukrainian).

10. Pysarenko N.V., Sydoruchuk V.I., Hordiienko V.V. (2022). Otsinka perspektyvnoho vykhidnoho selektsiinoho materialu kartopli na stiikist proty steblovoi nematody. [Evaluation of the promising initial breeding material of potatoes for resistance against the stem nematode]. Zakhyst roslyn: naukovi zdobutky ta perspektyvy doslidzhen: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoii 75-richchiu zasnovannia Instytutu zakhystu roslyn NAAN, 150-richchiu vid dnia narodzhennia Pospielova Volodymyra Petrovycha, 100-richchiu vid dnia narodzhennia Arieshnikova Borysa Andriiovycha, 90-richchiu vid dnia narodzhennia Dolina Volodymyra Hdalicha (24-25 travnia 2022 roku). [Plant protection: scientific achievements and research perspectives: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the founding of the Institute of Plant Protection of the National Academy of Sciences, the 150th anniversary of the birth of Volodymyr Petrovych Pospelov, the 100th anniversary of the birth of Boris Andriiovych Areshnikov,

the 90th anniversary of Dolin Volodymyr Hdalich's birthday (May 24-25, 2022)]. Kyiv: IZR NAAN. 128-131. (in Ukrainian).

11. Oliinyk T.M. (2019). Istoriia rozvytku selektsii kartopli na Poliskii doslidnii stantsii imeni O.M. Zasukhina (1914-2018). [The history of development of potato selection in the Polish Research Station named after A.N. Zasukhin (1914-2018)]. Istoriia nauky i biohrafistyka. [History of Science and Biographical Studies]. 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/INB_Title_2019_2_16. (in Ukrainian).

12. Trybel S.O., Pylypenko L.A., Bondarchuk A.A., Serhiienko V.H., Stryhun O.O., Romashko, ... Zakharchuk N.A. (Trybel S.O., Bondarchuk A.A. Eds.). (2013). Metodolohiia otsiniuvannia sortozrazkiv kartopli na stiikist proty osnovnykh shkidnykiv i zbudnykiv khvorob. [Methodology for assessing varieties of potato for resistance against the main diseases and pests]. Kyiv: Agrarian science. 264. (in Ukrainian).

13. *Ditylenchus destructor* (potato tuber nematode), CABI Compendium. 2022. URL: <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.19287>

14. Borodina K., Bilash R. (2017). Zalezhnist shchilnosti populatsii *Ditylenchus destructor* thorne vid volohosti ta temperatury gruntu na pivnichnomu skhodi Ukrainy. [Dependence of *Ditylenchus destructor* thorne population density from soil humidity and temperature in the North-East of Ukraine]. ScienceRise: Biological Science, 3(6), 33-36. <https://doi.org/10.15587/2519-8025.2017.105511>. (in Ukrainian).

15. Stankevych M.Iu., Zabrodina I.V., Stankevych S.V. (2023). Karantynni vydy nematod obmezheni poshyreni v Ukraini. [Quarantine species of nematodes are limited in Ukraine]. Tavriiskyi naukovyi visnyk. [Taurida Scientific Herald], 129, C. 119-132. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.16>. (in Ukrainian).

16. Abrantes I.M., Almeida T.I., Conceição L., Esteves I, Maleita C. (2023). Nematodes of potato and their management. Potato Production Worldwide, 212-240. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822925-5.00024-4>

17. Mwaura P., Niere B., Vidal S. (2015). Resistance and tolerance of potato varieties to potato rot nematode (*Ditylenchus destructor*) and stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*). Annals of Applied Biology, 166(2), 257-270. <https://doi.org/10.1111/aab.12180>.

18. Furdyha M.M., Taktaiev B.A., Osypchuk Al.A., Hordiienko V.V. (2012). Otsinka i stvorennia sortiv kartopli stiikykh proty steblovoi nematody *Ditylenchus destructor* Thorne. [Evaluation and creation of potato varieties resistant to stem nematode *Ditylenchus destructor* Thorne]. Kartopliarstvo Ukrainy. [Potato growing in Ukraine], 1-2, 2-5. (in Ukrainian).

19. Siharova D., Fedorenko S., Bondar T., Taktaiev B., Chyhrin N. (2018). Poshyrennia ta shkodochynnist bulbovoi nematody *Ditylenchus destructor* na vitchyznianskykh sortakh kartopli. [Distribution and harmfulness of the tuber nematode *Ditylenchus destructor* on domestic potato varieties]. Mizhvidomchy

tematychnyi naukovyi zbirnyk z fitosanitarnoi bezpeky. [Interdepartmental Thematic Scientific Collection of Phytosanitary Safety], (64), 166-172. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2018.64.166-172>. (in Ukrainian).

20. Taktaiev B.A., Furdyha M.M., Bondarchuk A.A., Osypchuk A.A., Podberezko I.M. (2020). Novi sorty kartopli stiiki do steblovoi nematody *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945. [New varieties of potato resistance to stem nematode *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945]. Kartopliarstvo. [Potato growing], 45, 20-29. (in Ukrainian).

21. Pysarenko N.V., Sydorchuk V.I., Hordiienko V.V. (2021). Vychennia selektsiinoho materialu kartopli proty steblovoi nematody *Ditylenchus destructor* Thorne 1945. [Study of potato breeding material against stem nematode *Ditylenchus destructor* Thorne 1945]. Ahrarna osvita ta nauka: dosiahnennia i perspektivy rozvytku: materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Bila Tserkva, 4-5 bereznia 2021 r.). [Agrarian education and science: achievements and development prospects: materials of the II International scientific and practical conference (Bila Tserkva, March 4-5)]. Bila Tserkva: BNAU. 24-26. (in Ukrainian).

22. Bondarchuk A.A., Koltunov V.A., Oliinyk T.M., Borodai V.V., Zakharchuk N.A., Vyshnevska O.V., Furdyha M.M. (Bondarchuk A.A., Koltunov V.A. Eds.). (2021). Kartopliarstvo: metody otsinky yakosti. [Potato research; quality evaluation techniques]. Vinnytsya: Nilan-LTD. 456. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 05.09.2023. **Прийнята до друку:** 09.09.2023

Надруковано: грудень, 2023

Опубліковано онлайн: лютий, 2024