

СТІЙКІСТЬ БУЛЬБ СОРТІВ КАРТОПЛІ

проти сухої фузаріозної гнилі в умовах *in vitro*

Мета досліджень. Визначити стійкість сортів картоплі проти сухої фузаріозної гнилі за умов штучного зараження в лабораторних умовах. **Методи.** Оцінку стійкості бульб картоплі проти сухої фузаріозної гнилі здійснювали за штучного зараження грибами роду *Fusarium*, згідно з методикою проведення фітопатологічних досліджень. Досліджувані сорти були вирощені на полях Полісся України. Дослід в лабораторних умовах виконували в 2019 р. двічі: у травні використовували бульби з урожаю картоплі 2018 р., у серпні — урожаю 2019 р. Бульби кожного сорту (по 5 шт.) травмували у трьох місцях металевим стержнем на глибину 10 мм. У ці отвори за допомогою шприца вводили інокулят грибів роду *Fusarium*, концентрації 1×10^6 конідій/мл. Заражені бульби замотували у фільтрувальний папір, зволожували та розміщували у ексікатори, які переносили у термостат для інкубації (за температури 22—24°C та вологості 75—80%). Обліки ступеня ураження проводили через три тижні після інокуляції. Стійкість бульб визначали за 9-бальною шкалою. **Результати.** У сімнадцяти сортів картоплі іноземної та української селекції ступінь стійкості проти сухої фузаріозної гнилі становив від 3,8% до 15,7%, а у контрольному варіанті — 51,6%. Одинадцять сортів були високостійкими: Барвіна, Бельмандо, Белла росса, Лабелла (німецької селекції); Глазурна, Кіммерія, Повінь, Тирас (української селекції); Карера, Марлен (нідерландської селекції); Сорая (бельгійської селекції). Стійкими визначено шість сортів: Венді, Тоскана (німецької селекції); Монте-Карло (данської селекції); Серпанок, Слов'янка, Шедрик (української селекції). Один сорт нестійкий (контроль) Скарбниця (української селекції). Досліджувані сорти за групою стиглості були ранні та середньоранні. Загнивання тканин бульб ранніх сортів стано-

вило 3,8—15,7%, середньоранніх — 6,5—11,7%, контроль — 51,6%. Отже, за штучного інфікування сорти картоплі ранньої групи стиглості мають більший відсоток ураження сухою фузаріозною гниллю, ніж сорти середньоранньої групи стиглості. **Висновок.** Досліджувані сорти, що вирощені в умовах Полісся України, є високостійкими та стійкими проти сухої фузаріозної гнилі (*Fusarium spp.*) картоплі і можуть бути рекомендовані для вирощування у фермерських господарствах та для насінневих цілей.

оцінка, стійкість, ураження, картопля, суха фузаріозна гниль, *Fusarium spp.*, селекція, сорт

Суха фузаріозна гниль вважається однією із найбільш шкідливих хвороб картоплі під час зберігання [1, 2]. Захворювання спричиняють гриби роду *Fusarium*. Це факультативні паразити, які уражують бульби за пошкодження нематодами, комахами чи механічного [3].

Конідії, що проростають на бульбах, є джерелом первинної інфекції, яка не здатна проникнути через непошкоджену шкіру. Перша ознака захворювання — на бульбах з'являються спочатку невеликі сірувато-бурі злегка вдавлені плями, під якими тканина стає сухою, трюхлявою, шкірка в місцях ураження — зморшкуватою. Через деякий період гниль охоплює всю бульбу, під впливом ферментів руйнуються стінки клітин та протоплазма [4, 5]. В уражених бульбах накопичуються мікотоксини (трихотецен (Т-2 токсин), зеаре-

ленон, фумонізін, фузарова кислота та ін.), які можуть негативно впливати на організми людини та тварин при споживанні такої картоплі [3].

Ураження насінневого матеріалу збудниками *Fusarium* спричиняє затримання росту і розвитку рослин в період вегетації та раннє відмирання, що призводить до недобору врожаю, стає причиною значного зрідження насаджень.

Оптимальна температура для розвитку більшості видів *Fusarium* становить 10—20°C. Проростанню спор та проникненню збудника у бульбу сприяє висока вологість. За умов дотримання правил зберігання картоплі втрати врожаю можуть становити 7—11% [6]. При зберіганні картоплі в умовах підвищеної температури та вологості втрати врожаю можуть досягати, за даними різних авторів, 30—50%.

Уражені бульби мають приховані ознаки зараження, яке проявляється через кілька тижнів після закладання на зберігання. Закладання у картоплесховища ураженої картоплі зумовлює її втрати під час зберігання [7].

Вивчення стійкості сортів картоплі проти збудників є одним із важливих напрямів захисту рослин, оскільки стійкість сортів зменшується, а згодом — втрачається назавжди. Фітопатогени мають здатність пристосовуватися до нових сортів рослин-живителів. Їхні види представлені великою кількістю популяцій, що складаються із різних за вірулентністю рас, штамів, вони швидко розмножуються та впродовж кількох років можуть поширитись на великій території, витісняючи інші, менш вірулентні та агресивні раси збудників, уражуючи сорти, раніше стійкі проти тієї чи іншої хвороби [8].

Нині є безліч сортів картоплі іноземної і української селекції, що вирощуються на полях фермерських господарств країни.

Тому є потреба у проведенні оцінки стійкості сортів, як показника рентабельності сорту та для насінневих цілей.

Мета досліджень — визначити стійкість сортів картоплі іноземної і української селекції проти сухої фузаріозної гнилі (*Fusarium spp.*) за штучного зараження в лабораторних умовах.

Матеріали та методика. Досліджували сорти іноземної та української селекції. Оцінку стійкості бульб картоплі проти сухої фузаріозної гнилі проводили за штучного зараження збудником хвороби в лабораторних умовах. З метою створення штучного інфекційного фону чисті культури збудників фузаріозу бульб вирощували на рідкому картопляно-глюкозному середовищі з додаванням гентаміцину (2 мл 4% гентаміцину на 1 л середовища) у півлітрових колбах Ерленмейера. Для рівномірного перемішування середовища і створення оптимального режиму колби після пересіву збудника утримували на мікробіологічних качалках при швидкості 120 об./хв за температури 18–20°C протягом 7 днів. Для отримання водної суспензії колонії гриба відділяли від культуральної рідини фільтруванням, подрібнювали в гомогенізаторі впродовж 2,5 хв при 2000 об./хв. Одержану суміш гомогенату та культуральної рідини розводили водою для отримання концентрації конідій в суспензії 10^4 – 10^5 конідій/мл [9, 10].



Рис. 1. Дослідні зразки бульб картоплі, розміщені в ексікаторі (фото автора)

Досліджувані сорти були вирощені на полях Полісся України. Дослід виконували в лабораторних умовах в 2019 р. двічі: у травні — бульби з урожаю картоплі 2018 р., в серпні — з урожаю 2019 р. Бульби кожного сорту (по 5 шт.) у трьох місцях травмували металевим стержем на глибину 10 мм. У ці отвори за допомогою шприца вводили інокулят гриба роду *Fusarium*. Заражені бульби замотували у фільтрувальний папір, зволожували та розміщували у ексікатори (рис. 1), які перенесли у термостат для інкубації за температури 22–24°C та вологості 75–80% [9, 10].

Ступінь ураження визначали через три тижні після інокуляції. Стійкість бульб оцінювали (за розрізом бульб) за 9-бальною шкалою:

1 бал — дуже нестійкі, уражено понад 75% тканини бульби;

3 бали — нестійкі, уражено 51–75% тканини бульби;

5 балів — середньостійкі, уражено 26–50% тканини;

7 балів — стійкі, уражена тканина займає 10–25% поверхні та розрізу;

9 балів — високостійкі, уражено менше 10% тканини бульби.

Результати та обговорення.

Проведено дослідження оцінки стійкості сімнадцяти сортів картоплі проти сухої фузаріозної гнилі (*Fusarium spp.*) за умов штучного зараження (табл.). Сім досліджуваних сортів української селекції є сортами ранньої групи стиглості: Тирас, Кіммерія, Глазурна, Повінь, Серпанок, Слов'янка, Щедрик. Десять сортів іноземної селекції за групою стиглості ранні та середньоранні. Німецької селекції Барвіна, Лабелла — ранні; Бельмандо, Белла росса, Венді та Тоскана — середньоранні. Нідерландської селекції Карера — ранній, Марлен — середньоранній. Данської селекції Монте-Карло — середньоранній. Бельгійської селекції Сорая — середньоранній. Для контрольного варіанту використовували української селекції сорт Скарбниця — ранній, що є нестійким до фузаріозу.

За результатами дослідження сорти іноземної та української селекції були оцінені та розподілені за стійкістю. До високостійких віднесено чотири сорти: Тирас — 7,5%, Кіммерія — 8,7, Глазурна — 9,3, Повінь — 9,8%. До стійких віднесено три сорти: Серпанок — 12,8%, Слов'янка —

Оцінка стійкості бульб картоплі в лабораторних умовах за штучного зараження сухою фузаріозною гниллю (*Fusarium spp.*) (ІЗР НААН, 2018–2019 р.)

	Сорт картоплі	Країна походження	Група стиглості	Ураження, %			Ступінь стійкості, балів
				2018 р.	2019 р.	Середнє	
1	Скарбниця — контроль	Україна	ранній	48,5	54,7	51,6	3
2	Глазурна	Україна	ранній	8,1	10,5	9,3	9
3	Кіммерія	Україна	ранній	8,1	9,3	8,7	9
4	Повінь	Україна	ранній	10,1	9,5	9,8	9
5	Щедрик	Україна	ранній	14,3	17,1	15,7	7
6	Серпанок	Україна	ранній	13,6	12,1	12,8	7
7	Слов'янка	Україна	ранній	14,3	15,1	14,7	7
8	Тирас	Україна	ранній	8,3	6,7	7,5	9
9	Барвіна	Німеччина	ранній	12,4	10,3	11,3	7
10	Лабелла	Німеччина	ранній	4,4	3,2	3,8	9
11	Бельмандо	Німеччина	середньоранній	5,5	7,6	6,5	9
12	Белла росса	Німеччина	середньоранній	10,3	9,5	9,9	9
13	Венді	Німеччина	середньоранній	12,4	10,3	11,3	7
14	Тоскана	Німеччина	середньоранній	12,5	10,9	11,7	7
15	Карера	Нідерланди	ранній	4,3	3,4	3,8	9
16	Марлен	Нідерланди	середньоранній	10,5	6,1	8,3	9
17	Монте-Карло	Данія	середньоранній	13,2	6,9	10,0	7
18	Сорая	Бельгія	середньоранній	7,3	2,6	4,9	9

14,7, Шедрик — 15,7%. Нестійкий один сорт — Скарбниця 51,6%.

У досліджуваних сортів іноземної селекції ступінь ураження становив 3,8—11,7%. До високостійких (9 балів) було віднесено чотири сорти німецької селекції (Барвіна — 4,7%, Бельмандо — 6,5%, Белла росса — 9,9%, Лабелла — 3,8%), два сорти нідерландської селекції (Карера — 3,8%, Марлен — 8,3%), один сорт бельгійської селекції (Сорая — 4,9%). До стійких (7 балів) було віднесено два сорти німецької селекції (Венді — 11,3%, Тоскана — 11,7%) та один данської селекції (Монте-Карло — 10,0%) (рис. 2).

Дослідженням встановлено, що у ранніх сортів Глазурна, Кіммерія, Повінь, Шедрик, Серпанок, Слов'янка, Тирас української селекції та Барвіна, Лабелла, Карера іноземної селекції ступінь загнивання тканин бульб становив від 3,8 до 15,7%, у контрольного сорту Скарбниця — 51,6. У сортів картоплі середньоранньої групи стиглості (Бельмандо, Белла росса, Венді, Марлен, Монте-Карло, Сорая, Тоскана) іноземної селекції ступінь загнивання тка-

нин бульб становив 6,5—11,7%. Отже, за штучного інфекційного фону сорти картоплі ранньої групи стиглості мають вищий ступінь ураження сухою фузаріозною гниллю, ніж сорти середньоранньої групи стиглості.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Встановлено, що у сімнадцяти сортів картоплі іноземної та української селекції ураження сухою фузаріозною гниллю становило 3,8—15,7%, у контрольному варіанті — 51,6%. Одинадцять сортів були високостійкими: Барвіна, Бельмандо, Белла росса, Лабелла — німецької селекції; Глазурна, Кіммерія, Повінь, Тирас — української селекції; Карера, Марлен — нідерландської селекції; Сорая — бельгійської селекції. Як стійкі було визначено шість сортів: Венді, Тоскана — німецької селекції; Монте-Карло — данської; Серпанок, Слов'янка, Шедрик — української селекції. Один сорт нестійкий (контроль) Скарбниця — української селекції.

Досліджувані сорти, що за групою стиглості були ранні, мали ступінь загнивання тканин бульб 3,8—15,7% та у контролі 51,6%, середньоранні — 6,5—11,7%.

Отже, за штучного інфекційного фону сорти картоплі ранньої групи стиглості мають більший ступінь ураження сухою фузаріозною гниллю, ніж сорти середньоранньої групи стиглості.

Досліджувані сорти іноземної та української селекції, вирощені в умовах Полісся України, є високостійкими та стійкими проти сухої фузаріозної гнилі картоплі (*Fusarium spp.*) і можуть бути рекомендовані для вирощування у фермерських господарствах та для насінневих цілей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Burkhart P.V., Svavarsdottir E.K., Rayens M.K., Oakley M.G., Orlygsdottir B. Adolescents with asthma: predictors of quality of life. *Journal of Advanced Nursing* 65(4), 2009. P. 860—866.
2. Немерицька Л.В., Положенець В.М., Дереча О.А. Змішана гниль картоплі. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 2. С. 24.
3. Wollenweber, H.W.; Reinking, O.A. Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung. 1935. 1—355.
4. Куценко В.С. Картопля. Хвороби і шкідники. Київ, 2003. Т. 2. С. 240.
5. Марютін Ф.М., Пантелєєв М.О., Бі-

лик Ф.М. Фітопатологія: навч. посіб. для підготов. фахівців напр. «Агрономія» у вищ. навч. закл. II—IV рівнів акредит. М-ва аграр. політики України; за ред. Марютіна Ф.М. Харків: Еспада, 2008. 552 с.

6. Руденко Ю.Ф., Положенець В.М. Способи поліпшення умов зберігання бульб картоплі. *Вісн. Держ. агроколог. акад. України: наук.-теорет. зб.* 2000. №2. С. 298—303.

7. Трибель С.О., Бондарчук А.А. Методологія оцінювання сорторазків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб. Київ: Аграрна наука, 2013. 264 с.

8. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. Довідник із захисту рослин; за ред. Лісового М.І. Київ: Урожай, 1999. 744 с.

9. Методика проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження рослин; ред.: С. О. Ткачик; уклад.: Н. В. Лещук, Н. В. Башкірова, С. В. Ретьман, В. Г. Сергієнко, Ф. С. Каленич, З. Б. Києнко, А. В. Андрущенко; Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця: Корзун Д. Ю., 2016. 74 с.

10. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методи фітопатології. Москва: Колос, 1974. 344 с.

С.К. Бомок

Інститут захисту рослин НААН,
ул. Васильківська, 33, г. Київ,
03022, Україна,
e-mail: sveta029009@ukr.net

Устойчивость клубней сортов картофеля против сухой фузариозной гнили в условиях *in vitro*

Цель исследований. Определить устойчивость сортов картофеля против сухой фузариозной гнили в условиях искусственного заражения в лабораторных условиях. **Методы.** Оценка устойчивости клубней картофеля против сухой фузариозной гнили осуществляли при искусственном заражении грибами рода *Fusarium*, согласно методике проведения фитопатологических исследований искусственно зараженных растений. Исследуемые сорта были выращены на полях Полесья Украины. Опыт в лабораторных условиях выполняли в 2019 г. дважды: в мае использовали клубни урожая картофеля 2018 г., в августе — урожая картофеля 2019 г. Клубни каждого сорта (по 5 шт.) травмировали в трех местах металлическим стержнем на глубину 10 мм. В эти отверстия с помощью шприца вводили инокулят грибов рода *Fusarium*, концентрации 1×10^6 конидий/мл. Зараженные клубни заворачивали в фильтровальную бумагу, увлажняли и размещали в эксикаторы, которые перенесли в термостат для инкубации (при температуре 22—24°C и влажности 75—80%). Учеты степени поражения проводили через три недели после инокуляции. Устойчивость клубней определяли по 9-балловой шкале. **Результаты.** У семнадцати сортов картофеля иностранной и украинской селекций степень устойчивости против сухой фузариозной гнили составляла от 3,8% до 15,7%, по сравнению с контрольным вариантом — 51,6%. Одинадцать сортов были высокоустойчивы: Барвина, Бельмандо, Белла росса, Лабелла (немецкой селекции) Глазурная, Киммерия, Повінь, Тирас (украинской селекции) Карера, Марлен (нидерландской селекции) Сорая (бельгийской селекции). Устойчивыми определены шесть сортов: Венди, Тоскана (немецкой селек-



Рис. 2. Ураження сухою фузаріозною гниллю *Fusarium spp.* картоплі сорту Лабелла (фото автора)

ци) Монте-Карло (данської селекції), Серпанок, Слав'янка, Щедрик (української селекції). Один сорт неустойчив (контроль) Скарбниця (української селекції). Исследуемые сорта по группе спелости были ранние и среднеранние. Загнивание тканей клубней ранних сортов составило 3,8—15,7%, контроль — 51,6%, среднеранние — 6,5—11,7%. При искусственном инфицировании сорта картофеля ранней группы спелости имеют больший процент поражения сухой фузариозной гнилью, чем сорта среднеранней группы спелости. **Вывод.** Исследуемые сорта, выращенные в условиях Полесья Украины, являются высокоустойчивыми и устойчивыми против сухой фузариозной гнили (*Fusarium* spp.) картофеля, могут быть рекомендованы для выращивания в фермерских хозяйствах и для семенных целей.

оценка, устойчивость, поражения, картофель, сухая фузариозная гниль, *Fusarium* spp, селекция, сорт

Bomok S.

Institute of Plant Protection of NAAS,
33, Vasylkivska str., Kyiv, Ukraine, 03022,
e-mail: sveta029009@ukr.net

The resistance of potato varieties to dry fusarium rot in vitro

Goal. Determine the resistance of potato varieties against dry Fusarium rot under conditions of artificial infection in the laboratory. **Methods.** Assessment of the resistance of potato tubers against dry Fusarium rot was carried out with artificial infection by the pathogen, according to the methodology of phytopathological studies on artificial infection of plants. The studied varieties were grown in the fields of Polesye of Ukraine. The laboratory experiment was carried out in 2019 and was repeated twice in May (potato yield — 2018) and August (potato yield — 2019). Tubers of each grade (5 pcs.) Injured in three places with a metal rod to a depth of 10 mm. An inoculum of a fungus of the genus *Fusarium*, a concentration of 1×10^5 conidia / ml, was injected into these holes with a syringe. The infected tubers were wrapped in filter paper, moistened and placed in desiccators, which were transferred to a thermostat for incubation (at a temperature of 22—24°C and a humidity of 75—80%). Measurements of the degree of damage were performed three weeks after inoculation. Tuber resistance was determined on a 9 point scale. **Results.** In seventeen varieties of potatoes of foreign and Ukrainian selection, the degree of resistance against dry Fusarium rot ranged from 3.8% to 15.7%, compared with the control variant 51.6%. Eleven varieties were highly resistant: Barvin, Belmando, Bella Rossa, LaBelle (Ger-

man selection) Glazurny, Cimmeria, Flooding, Tiras (Ukrainian selection) Carrera, Marlene (Dutch selection) Sorai (Belgian selection). Six varieties were identified as resistant: Wendy, Tuscany (German selection) Monte Carlo (Danish selection), Dymka, Slavyanka, Shchedrik (Ukrainian selection). One variety is unstable (control) Treasury (Ukrainian selection). The studied varieties in the ripeness group were early and medium early. Rotting of tubers of early varieties amounted to 3.8—15.7% and a control of 51.6%, medium early — 6.5—11.7%. So, with artificial infection, varieties of potatoes of the early ripening group have a higher percentage of dry Fusarium rot damage than varieties of the mid-early ripening group. **Conclusion.** The studied varieties grown in the conditions of Polesye of Ukraine are highly resistant and resistant to dry Fusarium rot (*Fusarium* spp.) Potatoes and can be recommended for cultivation on farms and for seed purposes.

evaluation, stability, damage, potatoes, dry fusarium rot, *Fusarium* spp, selection, variety

Рецензент:

С.В. Михайленко,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН,
Надійшла 22.10.2019 р.

УДК 632.572:635: 632

© В.М. Положенець, Л.В. Немерицька, 2019

DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.11-12.28-32>

ФОМОЗНА ГНИЛЬ — небезпечне захворювання бульб картоплі

Мета. Встановити симптоми збудників фомозної гнилі на різних за стійкістю сортах картоплі, виділити збудників хвороб із роду *Phoma*, що паразитують на бульбах і стеблах рослин. **Методи.** Симптоматику фомозної гнилі визначали візуально за визначником хвороб та використовували метод мікробіологічної діагностики. Виділяли збудників хвороб із стебел і бульб уражених фомозною гниллю. **Результати.** На основі проведення фітопатологічної експертизи вперше в Україні експериментально доведено, що фомозна гниль картоплі має широке розповсюдження на товварних і насінневих посадках картоплі. Ступінь шкідливості сягає 35%. Збудники хвороби роду *Phoma* (*Ph. Solanicola* Prill. та *Del. Ph. tuberosa* Malkotson) уражують стебла і бульби картоплі. На стеб-

В.М. ПОЛОЖЕНЕЦЬ,
доктор сільськогосподарських наук

Л.В. НЕМЕРИЦЬКА,
кандидат біологічних наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ,
03041, Україна
e-mail: luda.nemerizka72@ukr.net

лах перші симптоми проявляються у вигляді плям у фазу цвітіння рослин, а на бульбах гангрена проявляється у вигляді округлих, вдавнених і твердих плям, світло- або темно-коричневого забарвлення, по верху яких формуються пікніди. За шкідливістю патогена Полісся України розділено на три зони: 1. Зона силь-

ного розвитку включає Волинську і Житомирську області, де кількість уражених рослин фомозом перевищує 5%, уражених бульб — 8—10%; 2. Зона помірного розвитку, до неї входять Рівненська і Хмельницька області, де кількість уражених фомозом рослин — 2—3%, а бульб при зберігання врожаю — 5—7%; 3. Зона незначного розвитку хвороби включає Київську і Чернігівську області, де кількість уражених гангреною рослин — до 2%, а бульб після зберігання врожаю — до 4%. **Висновки.** За результатами фітопатологічних обліків виділено три зони розвитку фомозної гнилі картоплі (сильного, помірного та незначного ураження фомозами) та встановлено схему циклу розвитку інфекції роду *Phoma* (*Solanicola* Prill. et. Del. та *Ph. tuberosa* Melh.). Симптоми фомозної гнилі прояв-