

УДК 635.21:631.526.32:632.9

Плотницька Н. М.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет
Житомир, Україна
E-mail: plotnat@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7758-1307

Гурманчук О. В.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет
Житомир, Україна
E-mail: gurmanchuka@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9663-1514

Невмержицька О. М.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,
Поліський національний університет
Житомир, Україна
E-mail: onevmerzhitska@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2024-9316

Харчишин Т. Г.

здобувач ОС «Магістр»,
Поліський національний університет
Житомир, Україна

Король А. М.

здобувач ОС «Магістр»,
Поліський національний університет
Житомир, Україна

РОЗВИТОК ОСНОВНИХ ХВОРОБ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

Анотація

Отримання безпечної продукції харчування вимагає скорочення застосування хімічних препаратів, а основна увага надається генетиці та селекції. Вирощування стійких до шкідливих організмів сортів має істотне екологічне значення, а також сприяє зростанню урожайності сільськогосподарських культур, у т.ч. і картоплі. Забезпечення органів картоплі поживними речовинами створює сприятливі умови для розвитку багатьох патогенів різної етіології як під час вегетації, так і при зберіганні урожаю у сховищі.

Стійкість сортів картоплі залежно від впливу біотичних та абіотичних чинників може знижуватися. Саме тому пошук найбільш стійких сортів картоплі до різних збудників хвороб у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є досить актуальним.

У статті висвітлено дані щодо оцінки стійкості сортів картоплі іноземної селекції різних груп стиглості до збудників найбільш поширених хвороб. Дослідження проводилися в умовах Житомирської області протягом 2021–2023 рр. за такою схемою: група ранньостиглих сортів: Дніпрянка (контроль), Рів'єра, Вінета, Беллароза; група середньоранніх сортів: Струмук (контроль), Фабула, Сильвана, Інноватор; група середньостиглих сортів: Зоряна (контроль), Доната, Сагіта, Гранада. Контрольним варіантом виступали сорти картоплі вітчизняної селекції.

Аналіз насаджень досліджуваних сортів картоплі протягом вегетації показав, що структура хвороб вегетативної маси децю відрізнялася залежно від групи стиглості сорту. Домінуюче положення у структурі хвороб усіх сортів картоплі займав фітофтороз. Також було діагностовано такі хвороби, як альтернаріоз, чорна ніжка, вірусні захворювання.

Залежно від сортових особливостей та групи стиглості розвиток фітофторозу під час вегетації становив у межах від 20,6 до 36,3%, а альтернаріозу 20,1–28,9%. По усіх досліджуваних сортах картоплі іноземної селекції отримано зростання урожайності на 1,5–19,5% порівняно із контрольними сортами вітчизняної селекції за кожною групою стиглості. Фітопатологічний аналіз бульб картоплі усіх досліджуваних сортів показав розвиток таких хвороб, як фітофтороз, суха гниль, парша звичайна та дитиленхоз. Ступінь ураження кожної із досліджуваних хвороб варіював залежно від групи стиглості та сортових особливостей рослин.

Ключові слова: картопля, сорт, хвороби, стійкість, урожайність.

Вступ. У процесі отримання якісної і безпечної продукції харчування, зменшення негативної дії хімічних препаратів при проведенні захисту різноманітних культур від шкідливих організмів досить значна роль відводиться генетиці та селекції. Вирощування стійких до шкідливих організмів сортів має істотне екологічне значення, а також сприяє зростанню урожайності сільськогосподарських культур, у т.ч. і картоплі [1; 11].

Картопля за багатогранністю свого використання у різних галузях господарства посідає одне з перших місць. Вона має важливе продовольче, технічне і кормове значення завдяки вмісту у рослинах значної кількості поживних речовин [3; 6].

Одним із факторів, що призводить до зниження урожайності та якості бульб картоплі, є ураження вегетативної маси плямистостями, найбільш поширеними серед яких є фітофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) та альтернаріоз (*Alternaria solani*, *Alternaria alternata*). Крім того, розвиток цих патогенів продовжується і під час зберігання урожаю бульб [12; 13; 14; 17]. Еволюційна мінливість і мутація збудників фітофторозу та альтернаріозу призводить до зниження ступеня стійкості сортів до захворювань. Сорти картоплі, що володіли підвищеною стійкістю до захворювань, при масовому вирощуванні починали більшою мірою уражатися збудниками хвороб, що вимагало додаткових витрат на проведення захисних заходів [5; 17]. Зниження природної стійкості сортів картоплі до хвороб пов'язане із тим, що вони не мають окремих генів стійкості проти збудників фітофторозу та альтернаріозу, а ця стійкість є полігенною, тобто залежить від дії багатьох генів [5; 8; 9; 17].

Ураження картоплі фітопатогенним комплексом відбувається під час вегетації, а також і при зберіганні урожаю. Серед хвороб, що розвиваються на бульбах у сховищах, однією із домінуючих є суха фузаріозна гниль, що викликається грибами роду *Fusarium* spp., зокрема *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. sambucinum* Fuck., *F. oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans. Оскільки гриби роду *Fusarium* є раневими патогенами, їх розвиток підсилюється за умов механічних пошкоджень бульб, а також вони є одними із основних у складі змішаних гнилей бульб [2; 10; 16].

В умовах сухого і спекотного літа на бульбах, столонах і коренях картоплі спостерігається розвиток парші звичайної (*Streptomyces scabies* Guss). Уражені паршею бульби погано зберігаються, спостерігається погіршення їх товарних якостей. Використання таких бульб як садивного матеріалу може спричинити втрати врожаю до 40% [2; 4; 5].

Досить значної шкоди протягом зберігання бульб завдає стеблова нематода (*Ditylenchus destructor* Thorne), що спричиняє захворювання дитиленхоз. Шкідливість від стеблової нематоди проявляється у зниженні якісних показників бульб. Крім того, дитиленхозні бульби є причиною швидкого псування бульб у сховищі, тому що через поранення у місцях пошкодження нематодою досить швидко у бульби потрапляє інфекція різної етіології. Наявність у посадковому матеріалі уражених стебловою нематодою бульб може призвести до втрат як мінімум 20% урожаю [15].

Генетична стійкість сортів картоплі до збудників різних захворювань сприяє не лише підвищенню врожайності, але і отриманню безпечної продукції картоплярства. Проте залежно від впливу біотичних та абіотичних чинників ця стійкість може знижуватися [1; 11]. Саме тому пошук найбільш стійких сортів картоплі до різних збудників хвороб у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є досить актуальним.

Метою роботи є проведення оцінки сортів картоплі різних груп стиглості за вегетативною масою та бульбами на стійкість до найбільш поширених хвороб у ґрунтово-кліматичних умовах Житомирської області. При закладанні польових досліджень попередником картоплі була озима пшениця.

Дослідження проводилися за такою схемою:

- група ранньостиглих сортів – Дніпрянка (контроль), Рів'єра, Вінета, Беллароза;
- група середньоранніх сортів – Струмок (контроль), Фабула, Сильвана, Інноватор;
- група середньостиглих сортів – Зоряна (контроль), Доната, Сагіта, Граната.

Контрольним варіантом виступали сорти картоплі вітчизняної селекції.

Визначення стійкості вегетативної маси сортів картоплі до фітофторозу та альтернаріозу проводили на природному інфекційному фоні згідно з загальноприйнятими методиками [7].

Візуальний облік ступеня ураження досліджуваними хворобами проводили за 9-бальною шкалою, де 9 балів – дуже висока стійкість (відсутність плям), а 1 бал – дуже низька стійкість (уражено більше 75% листя зразка).

Площа окремого варіанту становила 0,1 га у триразовій повторності.

На дослідній ділянці під основний обробіток вносили суперфосфат і каліймагнезію в розрахунку по 90 кг д. р. на 1 га фосфору і калію. Азотні добрива застосовували у формі аміачної селітри із розрахунку 90 кг д. р. на 1 га.

Обробіток міжрядь, підгортання, збирання врожаю проводили механізовано. Урожай обліковували після збирання суцільно поділянково.

Ураженість та поширення хвороб картоплі під час зберігання визначали згідно із ДСТУ 4014-2001. Визначення та ідентифікацію збудників хвороб здійснювали згідно із загальновідомими у фітопатології методиками [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз насаджень досліджуваних сортів картоплі протягом вегетації показав, що структура хвороб вегетативної маси дещо відрізнялася залежно від групи стиглості сорту. Домінуюче положення у структурі хвороб усіх сортів картоплі займав фітофтороз. Також було діагностовано такі хвороби, як альтернаріоз, чорна ніжка, вірусні захворювання. Оскільки значної шкоди надземній масі завдають такі плямистості, як фітофтороз та альтернаріоз, нами було проведено обліки щодо ураження рослин вказаними захворюваннями (рис. 1). Зокрема, розвиток фітофторозу на ранньостиглих сортах картоплі варіював у межах від 35,1 до 46,7%, а альтернаріозу – від 25,0 до 28,9%. У межах 2,3–8,7% спостерігали зниження розвитку фітофторозу на сортах картоплі іноземної селекції із групи середньоранніх сортів порівняно із контрольним сортом Струмок.

Найнижчий відсоток розвитку фітофторозу та альтернаріозу зафіксовано у варіанті із висаджуванням середньостиглого сорту Гранادا, де ці показники становили 20,6 та 19,7% відповідно.

Формування урожаю картоплі, створення і накопичення корисних речовин в її бульбах визначається як природою самої рослини, так і її генетичним складом. У зв'язку з цим деякі відмінності у рості і розвитку рослин по сортах, а також ураження їх хворобами у польових умовах впливають на особливості проходження біохімічних процесів у рослинах і в кінцевому результаті на формування урожайності бульб картоплі.

Необхідно відмітити, що урожайність картоплі залежно від сорту та ступеня ураження його хворобами протягом вегетації дещо змінювалася (табл. 1).

У групі ранньостиглих сортів отримано приріст урожаю у межах 0,8–3,3 т/га порівняно з сортом Дніпрянка, що слугував за контроль.

Збільшення урожайності на 4,4–15,2% порівняно із сортом Струмок було отримано і при вирощуванні середньоранніх сортів іноземної селекції Сильвана та Інноватор. Урожайність сорту Фабула була на рівні контрольного варіанту і становила 20,4 т/га. У групі середньостиглих сортів по досліджуваних сортах отримано приріст урожаю у межах 0,3–3,1 т/га порівняно із сортом вітчизняної селекції Зоряна.

Слід відмітити, що, хоча деякі досліджувані сорти іноземної селекції у фазу цвітіння мали дещо вищий ступінь ураження рослин збудниками досліджуваних хвороб, внаслідок своїх генетичних можливостей вони мали більш дружні сходи, більшу куцистість, площу листової поверхні, саме тому по них було отримано приріст урожаю порівняно із сортами вітчизняної селекції.

Крім того, були проведені спостереження щодо визначення ступеня ураження бульб картоплі деякими хворобами восени після збирання урожаю та навесні після зберігання. Встановлено, що на бульбах картоплі усіх досліджуваних сортів спостерігали розвиток таких хвороб, як фітофтороз, суха гниль, парша звичайна та дитиленхоз (табл. 2). Залежно від сорту спостерігали незначне варіювання ступеня ураження бульб названими хворобами. Відсоток ураження бульб хворобами зростає після зберігання урожаю. Зокрема, ступінь ураження бульб досліджуваних сортів картоплі фітофторозом після зберігання зріс у 1,2–2,6 раза порівняно із осіннім обліком. Ступінь ураження досліджуваних сортів картоплі сухою гниллю становив менше 1%.

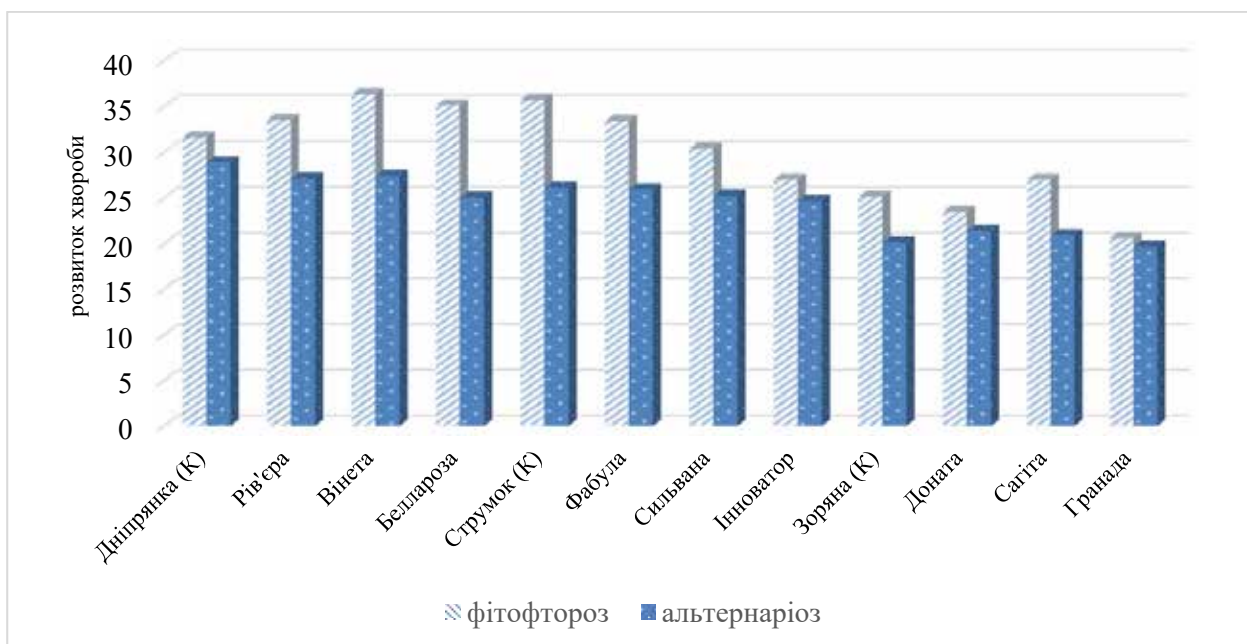


Рис. 1. Розвиток фітофторозу та альтернаріозу на сортах картоплі, 2021–2023 рр.

Таблиця 1. Урожайність картоплі залежно від ступеня ураження основними хворобами, 2021–2023 рр.

Група стиглості	Сорти	Урожайність, т/га	Приріст врожаю, ± до контролю	
			т/га	%
Ранньостиглі	Дніпрянка (К)	16,9	-	-
	Рів'єра	18,3	1,4	8,3
	Вінета	17,7	0,8	4,7
	Беллароза	20,2	3,3	19,5
НІР ₀₅		0,7	0,1	
Середньоранні	Струмок (К)	20,4	-	-
	Фабула	20,4	-	-
	Сильвана	21,3	0,9	4,4
	Інноватор	23,5	3,1	15,2
НІР ₀₅		0,1	0,1	
Середньостиглі	Зоряна (К)	20,6	-	-
	Доната	20,9	0,3	1,5
	Сагіта	23,1	2,5	12,1
	Гранада	23,7	3,1	15,0
НІР ₀₅		0,2	0,3	

Примітка: *К – контрольний варіант

Таблиця 2. Ступінь ураження бульб досліджуваних сортів картоплі хворобами, 2021–2023 рр.

Група стиглості	Назва сорту	Ступінь ураження, %							
		фітофторозом		сухою гниллю		паршею звичайною		дитиленхозом	
		восени	навесні	восени	навесні	восени	навесні	восени	навесні
Ранньостиглі	Дніпрянка (К)	1,1	2,1	0,4	0,5	4,2	4,9	1,2	3,0
	Рів'єра	1,3	3,0	0,3	0,5	5,5	6,2	2,1	2,9
	Вінета	2,4	4,4	0,6	0,8	4,4	6,4	2,8	3,4
	Беллароза	1,5	2,3	0,5	0,6	1,0	1,6	4,0	5,3
Середньоранні	Струмок (К)	2,6	4,2	0,3	0,3	4,9	6,4	2,9	4,4
	Фабула	1,5	3,1	0,1	0,2	5,5	5,7	2,7	3,5
	Сильвана	2,0	4,1	0,4	0,9	4,9	5,8	4,0	5,2
	Інноватор	1,1	1,8	0,4	0,6	1,3	1,9	3,0	3,9
Середньостиглі	Зоряна (К)	1,8	3,7	0,4	0,8	3,8	4,2	2,8	4,0
	Доната	1,6	1,9	0,3	0,4	1,7	2,5	3,9	4,6
	Сагіта	0,9	2,0	0,1	0,2	0,9	1,1	3,2	4,1
	Гранада	1,4	3,6	0,2	0,3	1,5	2,0	1,3	2,4

Найнижчий відсоток розвитку парші картоплі зафіксовано у групі середньостиглих сортів, де цей показник був у межах 0,9–3,8% після збирання врожаю та 1,1–4,2% після зберігання.

Ступінь ураження бульб сортів картоплі дитиленхозом після збирання урожаю коливався у межах 1,2–4,0%, а після зберігання їх відсоток зріс у 1,2–2,5 раза.

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що в умовах Житомирщини протягом вегетації у структурі хвороб картоплі переважають фітофтороз та альтернаріоз. Залежно від сортових особливостей та групи стиглості розвиток фітофторозу становив у межах від 20,6 до 36,3%, а альтернаріозу – 20,1–28,9%. По усіх досліджуваних сортах картоплі іноземної селекції отримано зростання урожайності на 1,5–19,5% порівняно із контрольними сортами вітчизняної селекції у кожній групі стиглості. Фітопатологічний аналіз бульб картоплі усіх досліджуваних сортів показав розвиток таких хвороб, як фітофтороз, суха гниль, парша звичайна та дитиленхоз. Ступінь ураження кожної із досліджуваних хвороб варіював залежно від групи стиглості та сортових особливостей рослин.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення показників стійкості сортів картоплі до збудників хвороб різної таксономічної належності, а також їх впливу на кількісні та якісні показники урожаю бульб.

Список використаних джерел

- Барюта В.Г., Оверчук П.В., Москво М.Я. Резерви підвищення продуктивності картоплі. Київ : Урожай, 1990. 88 с.
- Бородай В.В., Парфенюк А.І. Поширеність та розвиток основних хвороб картоплі (*Solanum tuberosum* L.) в Україні. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 4. С. 82–87.
- Біохімічний склад бульб і його вплив на якість картоплепродуктів / Т.П. Буколова, В.В. Дуда, І.М. Маленко, В.С. Кравець. Київ : Аграрна наука, 1997. С. 153–160.

4. Ващишин О.А. Звичайна парша картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55, ч. 1. С. 13–19.
5. Голячук Ю., Калащук Д. Вплив сортових особливостей і фунгіцидів на розвиток основних грибних хвороб картоплі. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 20. С. 132–136.
6. Каленська С.М., Кнап Н.В. Стан та перспективи виробництва картоплі в світі та в Україні. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. Вип. 4 (63). С. 41–48.
7. Кононученко В.В., Куценко В.С., Осипчук А.А. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве : ІК, 2002. 182 с.
8. Мартиненко В.І. Фітофтороз картоплі та заходи для обмеження його поширення та шкодочинності. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2003. Вип. 7. С. 187–189.
9. Мартиненко В.І. Фітофтороз картоплі та заходи захисту від нього у ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В.В. Докучаєва (Харківська область). *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2016. № 1/2. С. 57–62.
10. Особливості вияву сухої фузаріозної гнилі залежно від стійкості сорту / О.М. Невмержицька, Н.М. Плотницька, О.В. Гурманчук та ін. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 116. С. 41–47.
11. Осипчук А.А. Генетичний потенціал картоплі. *Картопля : у 3-х т. / за ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. Біла Церква : Білоцерківська книжкова фабрика, 2002. Т. 1. С. 203–204.*
12. Плотницька Н.М., Матвійчук Б.В., Тимошук О.А. Урожайність картоплі залежно від ураження фітофторозом. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УАН»*. 2009. Вип. 3. С. 107–112.
13. Райчук Т.М. Збудники плямистостей картоплі. Видовий склад у Північному Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 3. С. 15–16.
14. Сергієнко В.Г., Богданович С.В. Шкідливість сухої плямистості картоплі. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип. 59. С. 231–237.
15. Стійкий сорт – основа захисту картоплі від нематодозів / О.В. Гурманчук, Р.С. Стаднік, В.Ю. Музика, Б.С. Курильчук. *Органічне виробництво і продовольча безпека : збірник доповідей учасників VII Міжнародної науково-практичної конференції. Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 381–384.*
16. Татарінова В.І. Фітопатогенний комплекс бульб картоплі під час зберігання. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2019. № 1/2. С. 198–205.
17. Effect of fungicides on mycosis progression and potato yields / O. Sayuk, N. Plotnytska, R. Troyachenko, O. Ovezmyradova. *Agraarteacus*. 2022. № 33 (1). P.139–145.

Plotnytska N. M.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Phytocenosis Health and Trofology,
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine
E-mail: plotnat@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7758-1307*

Gurmanchuk O. V.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Phytocenosis Health and Trofology,
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine
E-mail: gurmanchuka@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9663-1514*

Nevmerzhytska O. M.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Phytocenosis Health and Trofology,
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine
E-mail: onevmerzhitska@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2024-9316*

Kharchyshyn T. G.

*Master's degree candidate
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine*

Korol A. M.Master's degree candidate
Polissia National University
Zhytomyr, Ukraine**DEVELOPMENT OF THE MAIN POTATO DISEASES DEPENDING
ON VARIETAL CHARACTERISTICS****Abstract**

Obtaining safe food products requires reducing the use of chemicals, and the main attention is given to genetics and breeding. Cultivation of varieties resistant to harmful organisms is of significant ecological importance, and also contributes to the growth of the yield of agricultural crops, including a potato. Supplying potato organs with nutrients creates favorable conditions for the development of many pathogens of various etiologies both during the growing season and during storage of the crop in storage.

The resistance of potato varieties, depending on the influence of biotic and abiotic factors, may decrease. That is why the search for the most resistant potato varieties to various pathogens in specific soil and climatic conditions is quite relevant.

The article highlights the results according to the resistance of potato varieties of foreign selection, which are different in maturity groups, to the pathogens of the most common diseases. Research was conducted in the conditions of the Zhytomyr region during 2021–2023 according to the following scheme: a group of early-ripening varieties: Dnipriyanka (control), Riviera, Vineta, Bellarosa; group of mid-early varieties: Strumok (control), Fabula, Silvana, Innovator; group of medium-ripening varieties: Zoryana (control), Donata, Sagita, Granada. Potato varieties of Ukrainian breeding served as a control option.

The analysis of the studied potato varieties during the growing season showed that the structure of diseases of the vegetative mass differed slightly, depending on the maturity group of the variety. The dominant position in the structure of diseases of all potato varieties was occupied by *Phytophthora*. Diseases such as *Alternaria*, wet bacterial rot, and viral diseases were also diagnosed.

Depending on the varietal characteristics and maturity group, the development of late blight during the growing season ranged from 20,6 to 36,3%, and *Alternaria* – 20,1–28,9%. For all studied potato varieties of foreign selection, yield growth by 1,5–19,5% was obtained, compared to control varieties of Ukrainian selection for each maturity group. Phytopathological analysis of potato tubers of all studied varieties showed the development of such diseases as late blight, common scab and ditylenchosis. The degree of damage of each of the studied diseases varied depending on the ripeness group and varietal characteristics of the plants.

Key words: potato, variety, diseases, resistance, productivity.

References

1. Bariuta, V.H., Overchuk, P.V., & Moskvo, M.Ya. (1990). *Rezervy pidvyshchennia produktyvnosti kartopli [Potato productivity improvement reserves]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
2. Borodai, V.V., & Parfeniuk, A.I. (2018). Poshyrenist ta rozvytok osnovnykh khvorob kartopli (*Solanum tuberosum* L.) v Ukraini [Prevalence and development of major potato diseases (*Solanum tuberosum* L.) in Ukraine]. *Ahroekologichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 4, 82–87 [in Ukrainian].
3. Bukolova, T.P., Duda, V.V., Malenko, I.M., & Kravets, V.S. (1997). *Biokhimichni sklad bulb i yoho vplyv na yakist kartopleproduktiv [Biochemical composition of tubers and its influence on the quality of potato products]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
4. Vashchyshyn, O.A. (2013). Zvychainsa parsha kartopli [Common potato scab]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 55(1), 13–19 [in Ukrainian].
5. Holiachuk, Yu., & Kalashchuk, D. (2016). Vplyv sortovykh osoblyvosti i funhitsydiv na rozvytok osnovnykh hrybnykh khvorob kartopli [The influence of varietal characteristics and fungicides on the development of the main fungal diseases of potatoes]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Lviv National Agrarian University*, 20, 132–136 [in Ukrainian].
6. Kalenska, S.M., & Knap, N.V. (2012). Stan ta perspektyvy vyrobnystva kartopli v sviti ta v Ukraini [State and prospects of potato production in the world and in Ukraine]. *Zbirnyk. nauk. pr. Vinnytskoho nats. ahrar. Universytetu – Collection of science Vinnytsia nats. agrarian university*, 4(63), 41–48 [in Ukrainian].
7. Kononuchenko, V.V., Kutsenko, V.S., & Osypchuk, A.A. (2002). *Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzen z kartopleiu [Methodological recommendations for conducting research with potatoes]*. Nemishaie: IK [in Ukrainian].
8. Martynenko, V.I. (2003). Fitoforoz kartopli ta zakhody dlia obmezhenia yoho poshyrennia ta shkodochynnosti [Phytophthora of potatoes and measures to limit its spread and damage]. *Visnyk SNAU. Ser. Ahronomiia i biolohiia – Bulletin of SNAU. Ser. Agronomy and biology*, 7, 187–189 [in Ukrainian].
9. Martynenko, V.I. (2016). Fitoforoz kartopli ta zakhody zakhyst uvid noho u NNVTs «Doslidne pole» KhNAU im. V. V. Dokuchaieva (Kharkivska oblast) [Phytophthora of potatoes and measures to protect against it at the Research Center "Experimental Pole" of the KHNAU named after VV Dokuchaeva (Kharkiv region)]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser. Fitopatolohiia ta entomolohiia – Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Ser. Phytopathology and entomology*, 1/2, 57–62 [in Ukrainian].
10. Nevmerzhytska, O.M., Plotnytska, N.M., Hurmanchuk, O.V., Karpiuk, L.M., Vinnihovskiy, D.V., & Oleksiuk, N.V. (2020). Osoblyvosti vyjavu sukhoi fuzarioznoi hnyli zalezno vid stiikosti sortu [Features of the manifestation of dry fusarium rot depending on the resistance of the variety]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 116, 41–47 [in Ukrainian].
11. Osypchuk, A.A. (2002). Henetychnyi potentsial kartopli [Genetic potential of potatoes]. *Kartoplia – Potato*. V.V. Kononuchenka, M.Ya. Molotskoho (Eds.), (Vols. 1), (pp. 203-204). Bila Tserkva: Bilotserkivska knyzhkova fabryka [in Ukrainian].
12. Plotnytska, N.M., Matviichuk, B.V., & Tymoshchuk, O.A. (2009). Urozhainist kartopli zalezno vid urazhennia fitoforozom [The yield of potatoes depends on late blight damage]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut zem-*

lerobstva UAAN» – Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the Ukrainian Academy of Sciences", 3, 107–112 [in Ukrainian].

13. Raichuk, T.M. (2010). Zbudnyky pliamystostei kartopli. Vydovyi sklad u Pivnichnomu Lisostepu [Pathogens of potato spotting. Species composition in the Northern Forest Steppe]. *Karantyn i zakhyst roslyn – Quarantine and plant protection*, 3, 15–16 [in Ukrainian].

14. Serhiienko, V.H., & Bohdanovych, S.V. (2013). Shkidlyvist sukhoi pliamystosti kartopli [The harmfulness of potato dry spotting]. *Zakhyst i karantyn roslyn – Protection and quarantine of plants*, 59, 231–237 [in Ukrainian].

15. Hurmanchuk, O.V., Stadnik, R.S., Muzyka, V.Yu., & Kurylchuk, B.S. (2019). Stiikiy sort – osnova zakhystu kartopli vid nematodoziv [A resistant variety is the basis of potato protection against nematodes]. *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka : [zb. dop. uchasn. VII Mizhnar. nauk.-prakt. konf.] – Organic production and food safety: [Coll. add. participation VII International science and practice conf.]*. (pp. 381–384). Zhytomyr: ZhNAEU [in Ukrainian].

16. Tatarynova, V.I. (2019). Fitopatohennyi kompleks bulb kartopli pid chas zberihannia [Phytopathogenic complex of potato tubers during storage]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ser. Fitopatohiia ta entomohiia – Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Ser. Phytopathology and entomology*, 1/2, 198–205 [in Ukrainian].

17. Sayuk, O., Plotnytska, N., Troyachenko, R., & Ovezmyradova, O. (2022) Effect of fungicides on mycosis progression and potato yields. *Agraarteadus*, 33 (1), 139–145.