

УДК 632.4.635.21

**ФАКТОРИ ТА ДИНАМІКА
ПОШИРЕННЯ РАКУ КАРТОПЛІ
НА ВІННИЧЧИНІ**

Н.В. ПІНЧУК, канд. с.-г. наук, доцент
П.М. ВЕРГЕЛЕС, канд. с.-г. наук,
доцент
Т.М. КОВАЛЕНКО, канд. с.-г. наук,
доцент
Вінницький національний аграрний
університет

У статті висвітлено результати статистичної оцінки поширеності раку картоплі в Україні та на Вінниччині у розрізі багаторічного періоду від запровадження карантинних міроприємств до цього часу. Проведено динамічне співставлення росту поширеності хвороби за регіонами. Наведено основні етапи обліку хвороби та запровадження карантинних міроприємств.

Оцінено інтенсивність ураження раком картоплі промислових посадок цієї культури на Вінниччині як за формами власності, так і за характером ураження.

Проведено групування виявлених зон карантинного моніторингу у межах Вінницької області за характером форм ураження бульб картоплі з оцінкою кожної форми та узагальненням причин такого розподілу.

Проаналізовано вплив ряду фізичних та агрохімічних властивостей ґрунту на інтенсивність розвитку раку картоплі та на основі чого зроблено рекомендації щодо ефективних заходів обмеження поширення цієї небезпечної хвороби та її контрольованої локалізації.

Оцінено загальну ефективність карантинного контролю раку картоплі у межах Вінниччини.

Ключові слова: картопля, рак картоплі, урожайність, збудник, поширеність хвороби, карантин.

Табл. 2. Рис. 4. Літ. 14.

Постановка проблеми. Картопля належить до стратегічних продовольчих культур, яка у споживчому кошику українців займає понад 38 % загального споживання овочевої продукції. Разом з тим з позиції фітопатологічних аспектів її вирощування існує багато загроз, зумовлених специфічними і доволі агресивними хворобами, до яких більшість сортів проявляють відносну стійкість. Ці чинники зумовлюють загальне зростання технологічних ризиків у плані отримання як відповідних рівнів урожаю, так і одночасного забезпечення його екологічності за рахунок контролю залишків фунгіцидів у продукції, картоплярства, яка може споживатись задовго до настання фізіологічної стиглості власне самої культури.

Разом з тим, у технології екологічно безпечного вирощування картоплі важливе місце належить контролю карантинних об'єктів. Серед них важливе місце належить такому небезпечному захворюванню рослин картоплі як рак.

Рак картоплі відносять до вкрай небезпечних карантинних захворювань картоплі, яке завдає великих збитків, за рахунок інтенсивної втрати врожаю, іноді до 80-85 % з суттєвим погіршенням його якості, а також обмеженням міжгосподарських відносин, що зумовлено запобіганням поширення хвороби у вільні від неї регіони. Саме з цих причин, ефективна система регіонального контролю цього захворювання – актуальне завдання у забезпеченні прибутковості галузі картоплярства та створенні умов для переведення його на засади екологічно-безпечного (органічного) виробництва.

Рак картоплі включено до переліку шкідливих організмів більш ніж 55 країн, що свідчить про його високу шкодочинність та адаптивність в різних природних зонах [1]. В Україні хворобу було вперше виявлено в 1935 р. на присадибних ділянках Хмельниччини, в місті Славута. І вже в 1940 році в Україні нараховувалося близько 30 районів в яких було знайдено вогнища раку картоплі. Площа ураження сягала понад 407 га. В наступні роки вогнища раку картоплі зросли майже у два рази. Станом на 1946 рік, було заражено близько 800 га земельних ділянок. Збудник раку картоплі поширювався у північно-східному напрямку. В період з 1947 по 1949 рік хворобу було виявлено у Тернопільській, Волинській, Київській, Житомирській, Вінницькій (1949 р), Чернівецькій, Сумській та Рівненській областях. В 1966 році на рак картоплі було заражено 1616 населених пунктах, площею понад 11378 га. Станом на 1 січня 1996 р. рак картоплі було виявлено у 19 областях України у 1674 населених пунктах, загальною площею понад 12134 га [2].

За ступенем шкодочинності рак картоплі займає одне з перших місць серед інших хвороб цієї культури, що ще раз підкреслює актуальність досліджень та оцінку стану проблематики раку картоплі на регіональному рівні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченням особливостей розвитку раку картоплі викладено в публікаціях ряду дослідників, серед яких слід відмітити роботи А.Г. Зеля [1], О.П. Мельника [2, 3], Н.Н. Кирика [4], Н.А. Дорожкіна [5], Б.В. Анісімова [6], В.Г. Іванюка із співавторами [7], І.С. Поліщука [11] та інших [8-10]. У більшості публікацій відмічається висока агресивність збудника раку картоплі та висока його шкодочинність, значення культивування ракостійких сортів та запровадження ефективного карантинного моніторингу збудника захворювання для обмеження поширення захворювання.

У силу вказаних чинників дослідження динамічних змін поширеності хвороби у межах Вінниччини є актуальним завданням, що потребує подальшого застосування у системі загальнодержавних карантинних заходів запобігання поширенню раку картоплі.

Умови та методика досліджень. Дослідження проводились на основі узагальнення та статистичного опрацювання даних ДУ Вінницької обласної фітосанітарної лабораторії [12] та проведених власних узагальнень авторів публікацій на основі обліків і спостережень на базі господарств об'єктів карантинного обліку раку картоплі у межах Вінницької області.

Окремі спостереження та обліки проведено у відповідності до стандартизованих методичних порад [3, 9, 10].

Математичну обробку та статистичний аналіз отриманих даних проводили відповідно до апробованих методик [13].

Виклад основного матеріалу досліджень. На підставі моніторингу станом на 2018 рік загальна динаміка зараженості регіонів України представлена у (табл. 1) та (рис. 1).

Таблиця 1

Поширення раку картоплі по областях України (за даними головного управління Фітокарантинної інспекції, (середнє за 2008-2018 р.)

№ п/п	Область	Районів	Міст	Нас. пункт.	Гос-тв	Прис. ділян.
Заражено						
1.	Вінницька	2	0	13	0	351
2.	Волинська	1	0	15	0	373
3.	Донецька	1	2	2	1	2
4.	Житомирська	4	1	8	0	32
5.	Закарпатська	10	0	166	7	8103
6.	Івано-Франківська	8	1	146	1	24030
7.	Київська	7	0	43	0	572
8.	Львівська	16	1	533	9	21705
9.	Рівненська	1	0	1	1	0
10.	Сумська	5	0	26	0	246
11.	Тернопільська	1	0	2	0	6
12.	Хмельницька	3	0	15	0	281
13.	Чернівецька	2	0	3	0	85
Всього:		66	5	983	19	56240
Площа зараження (га)						
№ п/п	Область	В господ.		Прис. ділян.		Всього
1.	Вінницька	0,00		52,32		52,32
2.	Волинська	0,00		85,18		85,18
3.	Донецька	1,00		0,06		1,06
4.	Житомирська	0,00		0,21		0,21
5.	Закарпатська	189,40		2008,4		2197,8
6.	Івано-Франківська	0,30		16,46		16,76
7.	Київська	0,00		54,78		54,78
8.	Львівська	185,59		100,41		285,90
9.	Рівненська	1,14		0,00		1,14
10.	Сумська	0,00		39,87		39,87
11.	Тернопільська	0,00		1,49		1,49
12.	Хмельницька	0,00		37,99		37,99
13.	Чернівецька	0,00		8,20		8,20
Всього:		377,43		7669,664		8047,094

Сформовано на основі досліджень [14]



Рис. 1. Стан поширеності раку картоплі за величиною істотного поширення в межах областей України [14].

Результати такого обліку вказують, що за період 2008-2018 рр. рак картоплі був поширений в 13 областях України, в 66 районах, 5-х містах та 983-х населених пунктах. Загальна площа зараження становила на максимальному пікові поширення хвороби – 8047 га. Слід відмітити, що для умов Вінниччини динаміка поширеності раку картоплі має виражену і стійку тенденцію до зниження (рис. 2).

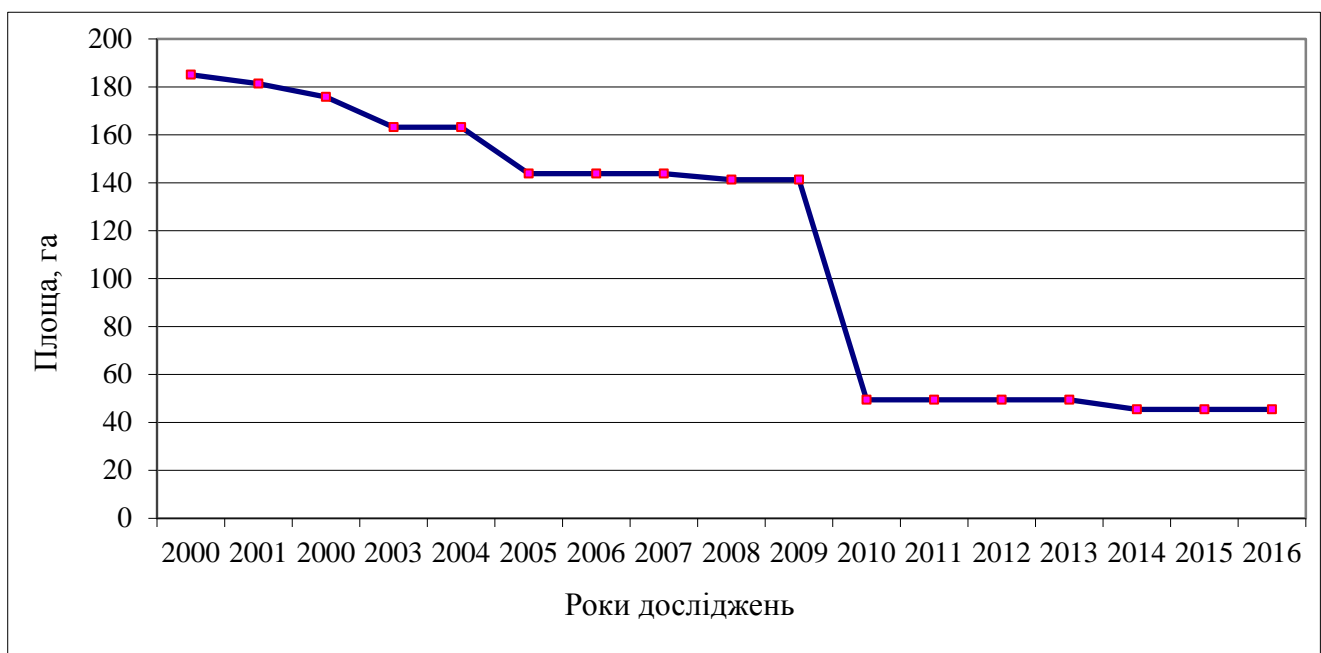


Рис. 2. Динаміка поширеності раку картоплі у Вінницькій області, 2000-2016 рр. (власне групування).

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Станом на 2018 рік хвороба розповсюджена у Тиврівському районі в семи населених пунктах, а саме в місті Тиврів, в селах Пилява, Черемошене, Селище, в місті Гнівань в селах Грижинці та Курники.

Моніторинг за розвитком збудника проведений нами на базі вказаних населених пунктів дозволив провести певні узагальнення щодо чинників, які обмежують поширеність хвороби.

Так оцінка характеру прояву хвороби на бульбах картоплі, відповідно до характерних форм ураження (рис. 3), засвідчила домінування паршеподібної форми ураження (рис. 4).

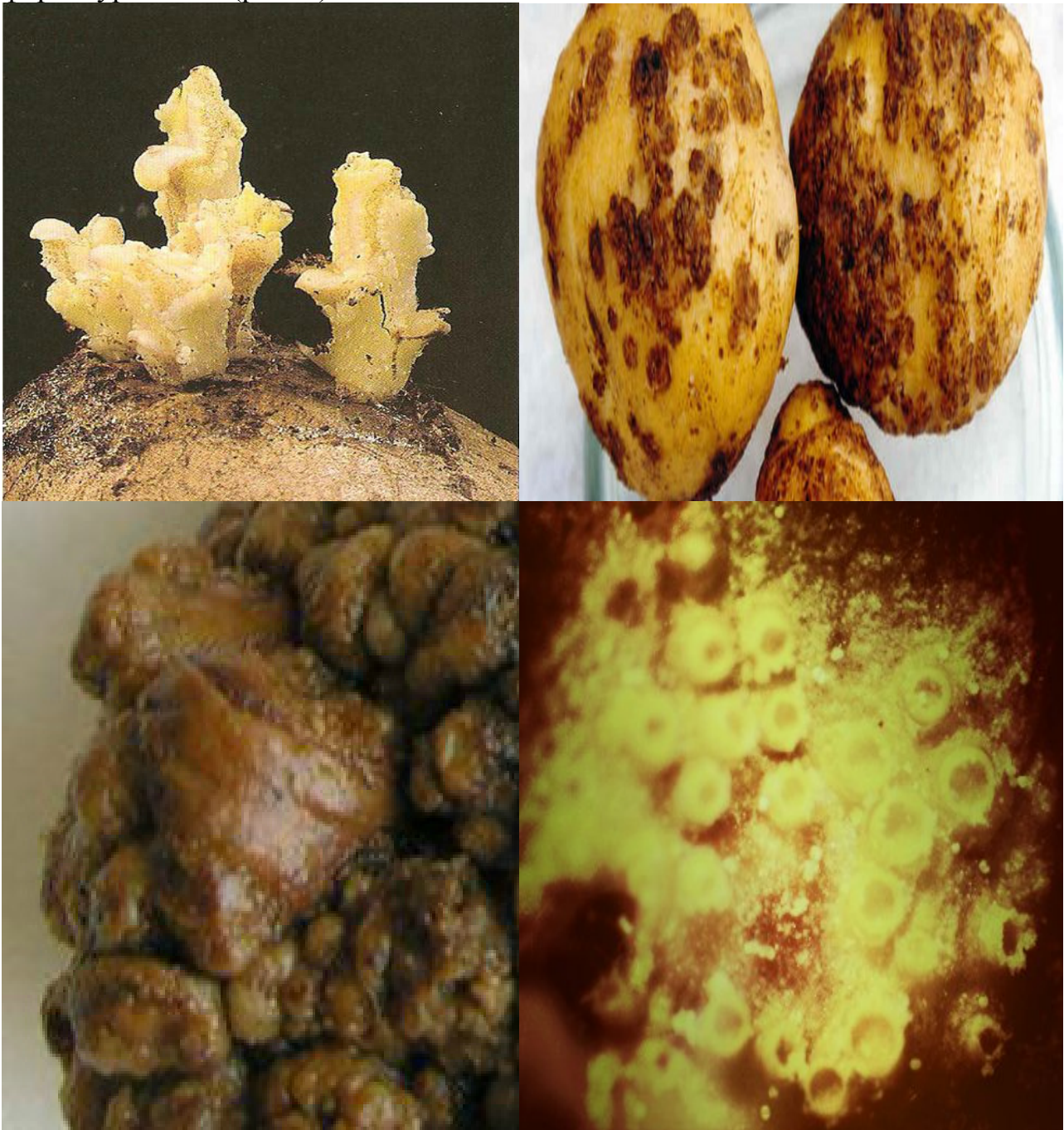


Рис. 3. Форми ураження бульб картоплі збудником раку (*Synchytrium endobioticum*) [2].

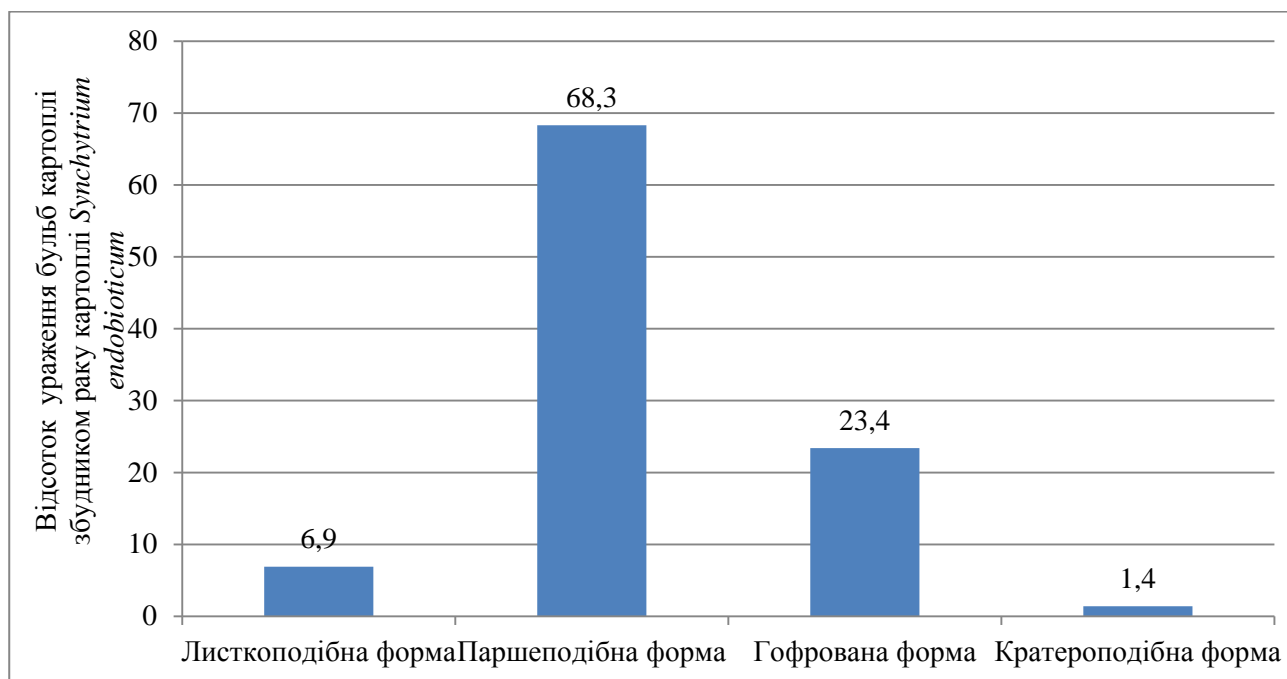


Рис. 4. Розподіл форм ураження бульб збудника раку картоплі (*Synchytrium endobioticum*) в умовах Тиврівського району Вінницької області, 2014-2016 рр.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Саме ця форма ураження була представлена у 68,3 % випадків обстеження уражених бульб. Найменше випадків (1, 4, 5) було виявлено кратероподібної форми ураження. Такий характер вираженості ознак зараження вказує на розвиток збудника у помірних температурних режимах розвитку за слабо кислої реакції ґрунтового розчину за помірного дефіциту ґрунтової аерації, що властиво ґрунтовому покриву Тиврівського району, представленого переважно сірими лісовими опідзоленими ґрунтами.

Нами також підтверджено, що на інтенсивність проростання зооспорангії збудника раку, значний вплив мають певні фізико-хімічні властивості ґрунтів, зокрема кислотність ґрунтового розчину, концентрації рухомих форм окремих макро і мікроелементів (табл. 2). Отримані результати дають змогу відмітити, що у ґрунтах локалізації вогнищ раку картоплі значно підвищенні гідролітична кислотність та вміст рухомої форми алюмінію. Однак, вміст крупного і середнього піску, вміст міді, цинку, калію у ґрунтах з вогнищами раку значно нижчий, ніж у ґрунтах, вільних від хвороби. Ці та ряд інших біоелементів, що наявні у ґрунті, відіграють важливу роль не тільки в процесі формування зимової цисти гриба, але і в процесі його літнього розвитку, створюючи певний інфекційний фон. Таким чином, ймовірність поширення збудника захворювання раку картоплі зростає на ґрунтах із вираженою кислотністю у ґрунтовому вбирному комплексі на основі індикатора гідролітичної кислотності та відповідному низькому рівні ступеня насичення основами. За цих же умов сприяє розвитку хвороби і надмірна щільність ґрунтового профілю як за

Таблиця 2

Вплив окремих фізичних та агрохімічних властивостей ґрунтового покриття на інтенсивність розвитку збудника раку картоплі (*Synchytrium endobioticum*) в умовах зон карантинного моніторингу Тиврівського району, (2015-2017 рр.)

Розтин ґрунту	Гідролітична кислотність		Сума обмінних катіонів		Крупний і середній пісок, %	
	мг-екв. /100 г ґрунту					
Без вогнищ раку	0,44-1,6		21,1-26,3		7,60-11,4	
Вогнища раку	9,6-14,00		7,9-10,3		2,96-5,24	
Вогнища раку	8,3-9,10		7,2-9,2		2,08-5,11	
Без вогнищ раку	1,7-2,5		24,5-26,1		6,19-10,26	
Розтин ґрунту	Середній валовий вміст			Середньозважений вміст рухомих форм, мг/кг		
	міді	цинку	нікелю	алюмінію	міді	калію
Без вогнищ раку	32,8	53,0	21,4	107,6	8,0	23
Вогнища раку	13,3	38,1	16,3	151,0	1,1	14
Вогнища раку	10,1	35,2	17,5	136,0	3,0	15
Без вогнищ раку	16,8	58,9	33,1	23,6	4,1	17

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

рахунок технологічного його ущільнення, так і за рахунок важкого механічного складу. Важкі метали по-різному впливають на розвиток патогену. Алюміній найбільш стимулює до інтенсивного збереження та поширення інфекції. Навпаки, надмірна і підвищена концентрація більшості важких металів стримує розвиток збудника.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На підставі представлених результатів досліджень можна дійти висновку, що за рахунок злагоджених карантинних дій інтенсивність поширення раку картоплі на теренах Вінниччини має стійку тенденцію до зниження. За останніх три роки загальні осередки ураження виявлено в 7 населених пунктах Тиврівського району.

Для забезпечення ефективності агротехнологічних карантинних заходів, за результатами наших досліджень, зонам карантинного моніторингу раку картоплі можна рекомендувати застосування хімічної меліорації зон зараження на підставі розрахункових доз вапнякових мінералів щонайменше з коефіцієнтом 1,5 до рівня гідролітичної кислотності.

Застосування основних мікродобрив з повним внесенням азоту, фосфору та калію (внесення останнього елемента ми б рекомендували у співвідношенні 1,2 до одинарних доз азоту та фосфору) раціонально поєднувати з мікродобривами зокрема такими, що містять мідь, цинк.

Застосування вказаних заходів сприятиме підвищенню ефективності фітокарантинних заходів обмеження та локалізації збудника раку картоплі і є доцільним до застосування в інших регіонах України.

Список використаної літератури

1. Зея А.Г. Стійкість картоплі проти збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., методи його виявлення і диференціації: автореф. дис ... канд. біолог. наук за спеціальністю: 06.01.11 «Фітопатологія». К. 2009. 24 с.
2. Мельник П.О. Етіологія раку картоплі, біоекологічне обґрунтування заходів його профілактики та обмеження розвитку. Прут. 2003. 284 с.
3. Мельник П.О. Методологія оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі стійкого до раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Методичні рекомендації. Чернівці, 2007. 24с.
4. Кирик Н.Н., Пиковский М.И., Азаики С.С. Болезни овощных культур и картофеля: [Монография]. К.: «ЦП КОМПРИНТ», 2016. 434 с.
5. Дорожкін Н. А. Заражение картофеля возбудителем рака. Минск. 1971. 42 с.
6. Анисимов Б.В. Сортовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля. М.: Росинформагротех, 2000. 150 с.
7. Иванюк В.Г. Банадысев С.А., Журомский Г.К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск: Белпринт, 2005. 714 с.
8. Петропавловская Т.П., Ефременко Т.С., Тарасова В.П. Инструкция по выявлению рака картофеля и мерам борьбы с ним. М.: Агропромиздат, 1988. 56 с.
9. Костицин В.В. Карантинные болезни растений. С.-Пб., 2002. 88 с.
10. Росс Х. Селекция картофеля проблемы и перспективы. М.: Агропромиздат, 1989. 184 с.
11. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Палагнюк О.В. Картопля – важлива продовольча і високоенергетична культура Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ. 2012. № 1(57). С. 94-99.
12. ДУ Вінницька обласна фітосанітарна лабораторія URL: <http://www.fito.vn.ua/publiczna-informatsiia/korysna-informatsiia/13-karantynni-orhanizmy-vinnychyny/28-rak-kartopli-synchytrium-endobioticum>.
13. Макарова Н.В. Статистика в Excel: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2002. 368 с.
14. Украинскому картофелю рынок ЕС пока не светит. URL: <http://agroportal.ua/views/mnenie-eksperta/ukrainskii-kartofel-ne-sootvetstvuet-fitosanitarnym-normam-es/>.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Zelia A. H. (2009). Stiiikist kartopli proty zbudnyka raku Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., metody yoho vyivlennia i dyferentsiatsii [*Sustainability of potato against the pathogen of Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., Methods of its detection and differentiation*]: Avtoreferat dys... kand. bioloh. nauk za spetsialnistiu 06.01.11 «Fitopatolohiia». [in Ukrainian].
2. Melnyk P.O. (2003). Etiolohiia raku kartopli, bioekolohichne obhruntuvannia zakhodiv yoho profilaktyky ta obmezhenia rozvytku [*Etiology of potato crayfish, bioecological justification of its prevention and restriction of development*]. Prut. 2003. [in Ukrainian].
3. Melnyk P.O. (2007). Metodolohiia otsinky ta vidboru selektsiinoho materialu kartopli stiiikoho do raku Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. Metodychni rekomendatsii [*Methodology for evaluating and selecting the selection material for potatoes resistant to cancer Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. Guidelines*]. Chernivtsi. [in Ukrainian].
4. Kyryk N. N., Pykovskyi M. Y., Azayky S.C. (2016). Bolezny ovoshchnykh kultur y kartofelia: [Monohrafiia] [*Diseases of vegetable crops and potatoes: [Monograph]*]. K.: «TsP KOMPRYNT». [in Ukrainian].
5. Dorozhkin N. A. (1971). Zarazhenie kartofelia vzbudytelem raka [*Infection of potato pathogen cancer*]. [in Russia].
6. Anysymov B.V. (2000). Sortovye resursy y peredovoi opyt semenovodstva kartofelia [*Variety Resources and Advanced Potato Seed Experience*]. M.: Rosynformahrotekh. [in Russia].
7. Yvaniuk V.H., Banadysev S.A., Zhuromskyi H.K. (2005). Zashchyta kartofelia ot boleznei, vredelei y sorniakov [*Protection of potatoes against diseases, pests and weeds*]. Mynsk: Belprynt [in Russia].
8. Petropavlovskaiia T.P., Efremenko T.S., Tarasova V.P. (1988). Ynstruktsiia po vyivleniiu raka kartofelia y meram borby s nym [*Instructions for the detection of potato cancer and measures to combat it*]. M.: Ahropromyzzdat. [in Russia].
9. Kostytsyn V.V. (2002). Karantynnye bolezny rastenyi [*Quarantine plant diseases*]. S.-Pb. [in Russia].
10. Ross X. (1989). Selektysia kartofelia problemy y perspektyvy [*Potato breeding problems and prospects*]. M.: Ahropromyzzdat. [in Russia].
11. Polishchuk I.S., Polishchuk M.I., Palahniuk O.V. (2012). Kartoplia – vazhlyva prodovolcha i vysokoenerhetychna kultura lisostepu pravoberezhnoho [*Potatoes are important food and high-energy culture for the right bank forest-steppe*]. Zbirnyk naukovykh prats VNAU – Collection of scientific works of VNAU. 1(57). 94-99 [in Ukrainian].
12. DU Vinnytska oblasna fitosanitarna laboratoriiia [*State Institution Vinnytsia Regional Phytosanitary Laboratory*] URL: <http://www.fito.vn.ua/publicna-informatsiia/korysna-informatsiia/13-karantynni-orhanizmy-vinnychyny/28-rak-kartopli-synchytrium-endobioticum> [in Ukrainian].

13. Makarova N.V. (2002). Statystyka v Excel: ucheb. Posobye [*Statistics in Excel: studies. allowance*]. M.: Fynansy y statystyka. [in Russia].

14. Ukraynskomu kartofeliu rynek ES poka ne svetyt [*The EU potato market is not yet shining for Ukrainian potatoes*]. URL: <http://agroportal.ua/views/mnenie-eksperta/ukrainskii-kartofel-ne-sootvetstvuet-fitosanitarnym-normam-es/> [in Russia].

АННОТАЦИЯ **ФАКТОРЫ И ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАКА КАРТОФЕЛЯ НА** **ВИННИЧЧИНЕ**

В статье отражены результаты статистической оценки распространенности рака картофеля в Украине и в Винницкой области в разрезе многолетнего периода от внедрения карантинных мероприятий до сих пор. Проведено динамическое сопоставление роста распространенности болезни по регионам. Приведены основные этапы учета болезни и введение карантинных мероприятий.

Оценены интенсивность поражения раком картофеля промышленных посадок этой культуры в условиях Винниччины как по формам собственности, так и по характеру поражения.

Проведена группировка выявленных зон карантинного мониторинга в пределах Винницкой области по характеру форм поражения клубней картофеля с оценкой каждой формы и обобщением причин такого распределения.

Проанализировано влияние ряда физических и агрохимических свойств почвы на интенсивность развития рака картофеля и на основе чего сделаны рекомендации по эффективным мерах ограничения распространения этой опасной болезни и ее контролируемой локализации.

Оценена общая эффективность карантинного контроля рака картофеля в пределах Винницкой области.

Ключевые слова: картофель, рак картофеля, урожайность, возбудитель, распространенность болезни, карантин.

Табл. 2. Рис. 4. Лит. 14.

ANNOTATION **FACTORS AND DYNAMICS OF OF SPREAD OF CANCER OF POTATOES** **IN VINNYTSIA REGION**

The article reflects the results of a statistical assessment of the prevalence of potato cancer in Ukraine and in the Vinnitsa region in the context of a multi-year period from the introduction of quarantine measures until now. A dynamic comparison of the increase in the prevalence of the disease by region was made. The main stages of accounting for the disease and the introduction of quarantine measures are given.

It is estimated intensity of damage by cancer of potatoes of industrial plantings of this culture in the conditions of Vinnytsia region both on forms of ownership, and on the nature of defeat.

A grouping of detected zones of quarantine monitoring within the Vinnytsia region was conducted based on the nature of the forms of defeat of potato tubers with the assessment of each form and the generalization of the reasons for such distribution.

The influence of a number of physical and agrochemical properties of the soil on the intensity of development of potato cancer has been analyzed and on the basis of which recommendations on effective measures of limiting the spread of this dangerous disease and its controlled localization have been made.

The overall effectiveness of quarantine control of potato cancer within the limits of Vinnitsa region is estimated.

Keywords: *potato, potato cancer, yield, causative agent, prevalence of disease, quarantine.*

Tabl. 2. Fig. 4. Lit. 14.

Інформація про авторів

Пінчук Наталя Володимирівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: pnv@vsau.vin.ua).

Вергелес Павло Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: pasha425@vsau.vin.ua).

Коваленко Тетяна Мефодіївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: ktm@vsau.vin.ua).

Пинчук Наталия Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, e-mail: pnv@vsau.vin.ua)

Вергелес Павел Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета. (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, e-mail: pasha425@vsau.vin.ua).

Коваленко Татьяна Мефодиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, e-mail: ktm@vsau.vin.ua)

Pinchuk Natalia Volodymyrivna – Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Senior Lecturer of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str.3, e-mail: pnv@vsau.vin.ua)

Verheles Pavlo Mykolayovych – Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Senior Lecturer of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str.3, e-mail: pasha425@vsau.vin.ua).

Kovalenko Tetiana Mefodiyivna – Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Senior Lecturer of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str.3, e-mail: ktm@vsau.vin.ua).