

## ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЗОВОЇ НАСІННЕВОЇ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЧИСЕЛЬНОСТІ ПЕРЕНОСНИКІВ ВІРУСНИХ ІНФЕКЦІЙ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

ДМИТРЕНКО В.П. – аспірант

<http://orcid.org/0000-0003-0411-5553>

Інститут картоплярства

Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Одним з основних завдань і важливим резервом у стабільності виробництва добазової та базової насінневої картоплі високої якості є розроблення і застосування спеціальних агрозаходів, які обмежують розповсюдження вірусної інфекції у польових умовах. До них відносяться раннє видалення картоплиння механічним або хімічним методом за досягнення максимальної насінневої товарності з обліком даних чисельності крилатої генерації попелиць у конкретних природно-кліматичних умовах; обробка садивного матеріалу і насаджень картоплі сучасними препаратами проти попелиць – переносників вірусної інфекції [1; 2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Шкодоцинність вірусних хвороб картоплі виявляється у зниженні врожайності, погіршенні товарності та якості продукції. Утрати врожаю бульб унаслідок вірусного зараження залежать від видів і штамів збудників, поширених у даній ґрунтово-кліматичній зоні. Зниження врожаю картоплі на Поліссі України внаслідок ураження вірусними хворобами становить у середньому 30–40%, сягаючи 38–70%. Збитки від вірусу *PVM* в умовах Полісся можуть становити понад 40% урожаю і зростають за комплексного ураження рослин кількома патогенами. Більшість сортів повністю уражена *PVM*, у зв'язку з чим господарства щороку недоотримують значної частини врожаю [3]. Експериментально доведено, що один відсоток рослин, уражених тяжкими вірусами, викликає зниження врожайності на 0,5–0,6% [4].

Існуюча в Україні система безвірусного насінництва картоплі дає змогу звільнити її від найбільш шкодоцинних вірусів (X, S, M, Y, L). Однак у процесі репродукування у польових умовах проходить повторне зараження оздоровленого матеріалу [5; 6].

Установлено, що основним джерелом повторного зараження є наявність у насадженнях хворих вірусними хворобами рослин-носіїв, а інтенсивність зараження забезпечується великою чисельністю крилатих особин попелиць. Причому наявність великої кількості видів попелиць – переносників *PVY* спричинює першочергове реінфікування цим вірусом оздоровленого матеріалу картоплі [7; 8].

Із 25-ти видів попелиць – переносників вірусів картоплі найбільше значення мають *Aphis fabae*, *Aphis nasturtii*, *Aphis frangulae*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* [9–12].

Щоб максимально обмежити можливість пізнього зараження рослин вірусами та запобігти

переходу інфекції до бульб нового врожаю у базовому насінництві картоплі, встановлюють оптимально ранні строки знищення картоплиння (бадилля). Видалення картоплиння здійснюють у момент формування у структурі врожаю насінневих бульб не більше 70–80%, які мають розмір не більше 28–45–60 мм у поперечному діаметрі. Доведено, що раннє видалення картоплиння значно знижує кількість бульб, інфікованих вірусами в поточному році, за рахунок того, що частина нових інфекцій не встигає проникнути у бульби нового врожаю. Позитивний вплив цього заходу підтверджено результатами численних досліджень [13–17].

Вірогідність вірусного зараження рослин суттєво знижується зі зменшенням чисельності комах-переносників та їх активності за застосування інсектицидів та мінеральних оливок.

На основі проведених польових випробувань доведено, що обробка рослин картоплі 1%-ю водною емульсією мінеральних і рослинних оливок не чинила негативного впливу на їх ріст, розвиток та продуктивність. Обробки через кожні 7–10 днів починаючи з періоду повних сходів дали змогу мінімізувати рівень інфекційного навантаження і суттєво обмежити число нових заражень *PVY* за вирощування оздоровленої від вірусної інфекції насінневої картоплі [18].

Результати досліджень показали, що за застосування мінеральних оливок відбулося значне зниження зараження оздоровленої картоплі *PVY*. Використання мінеральної оливи *Superior 70* забезпечило рівень зараження *PVY* трьох сортів картоплі в межах від 2,1% до 12,2%, тоді як на контрольних ділянках (без застосування *Superior 70*) рівень зараження *PVY* становив від 20,4% до 37,7%. Зараження картоплі *PVY* за використання мінеральної оливи *Вазіл-У* становило від 2,1% до 26,5%, а на контрольних ділянках – від 49,9% до 85,7% у середньому по трьох сортах картоплі [19].

Установлення ефективності використання мінеральної оливи та інсектицидних обробок на початково вільних від вірусів рослинах картоплі у польових умовах показало, що на контрольних ділянках без обприскування *PVY* поширився на 18% (2014 р.) і 22% (2015 р.), проте за декількох обробок спостерігалось значне зниження ступеню поширення *PVY*. Найбільше зниження ступеню поширення *PVY*, всього на 4% (2014 р.) та 12% (2015 р.), відбулося за комбінованої обробки мінеральними оливами та інсектицидами, за якими слідували обробки лише

мінеральними оливами; тоді як обробки інсектицидами без додавання мінеральних олив істотно не зменшили поширення PVY. Моделювання множинної логістичної регресії підтвердило відносну ефективність для скорочення поширення PVY комбінування обробок рослин картоплі мінеральними оливами й інсектицидами з урахуванням різних факторів поширення попелиць. Моделювання також підкреслило важливість висаджування насіння з низьким рівнем зараження PVY і раннього застосування обприскувань листя мінеральними оливами та інсектицидами [20].

**Мета статті.** Визначити врожайність, вихід бульб насінневої фракції та зараженість базового насіння картоплі вірусною інфекцією залежно від строку десикації картоплиння, внесення мінеральної оливи *Sunspray*, чисельності та видів крилатих попелиць у зоні Полісся України.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проведено у 2018–2020 рр. у розсаднику добазового насінництва картоплі Інституту картоплярства НААН в умовах просторової ізоляції від основних джерел та переносників вірусних інфекцій картоплі, розміщеного в смт. Немішаєве Бородяньського району Київської області в умовах південної частини зони Полісся України.

Предмет дослідження – добазовий та базовий насінневий матеріал картоплі середньостиглих сортів Мирослава, Предслава, Альянс.

У 2018–2020 рр. на насадженнях різних сортів картоплі було застосовано систему видалення картоплиння відповідно до схеми досліду:

1. Контроль (без видалення картоплиння).
2. Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння.
3. Видалення картоплиння через 20 днів після цвітіння.
4. Видалення картоплиння через 30 днів після цвітіння.
5. Видалення картоплиння через 40 днів після цвітіння.
6. Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + *Sunspray*–6,0 л/га.
7. Видалення картоплиння через 20 днів після цвітіння + *Sunspray*–6,0 л/га.

Польовий дослід закладено за дотримання Методики дослідної справи [21]. Площа варіанту – 24,0 м<sup>2</sup>. Повторність – чотириразова. Схема садіння картоплі – 75х20 см за густоти стояння рослин 66,7 тис шт./га.

Технологія вирощування – загальноприйнята для насінницьких насаджень картоплі у зоні Полісся України. Агротехніка поля включала такі технологічні операції: веснооранку, культивуацію, формування гребенів за допомогою фрезерного культиватора. Система удобрення становила: внесення мінеральних добрив у вигляді нітроамофоски з нормою 5 ц/га у фізичній вазі або N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> в кг д.р./га з внесенням їх локально у борозни під час садіння картоплі. Для захисту насаджень картоплі від колорадського жука та попелиць використовували протруйник Селес Топ – 0,5–0,7 л/т, препарати Енжіо 247 SC – 0,18 л/га, Фастак – 0,07–0,10, Карате 050 EC – 0,1–0,2, проти

фітофторозу і альтернаріозу – фунгіциди Метаксил 3П – 2–2,5 л/га, Ширлан 500 SC – 0,3 кг/га та Натіво75 WG ВГ – 0,35 кг/га. Для видалення картоплиння застосовували десикант Реглон Супер 150 SL із загальною нормою 2 л/га з внесенням у декілька етапів: перша обробка картоплиння з нормою 0,8 л/га, друга – 1,2 л/га. До кожної фунгіцидно-інсектицидної обробки додавали мінеральну оливу *Sunspray* в дозі 6,0 л/га. Визначення кількості попелиць проводили методом жовтих чашок (посудин Меріке) для визначення активного льоту попелиць за Методичними вимогами [8].

Перший етап десикації картоплиння проводили на насадженнях усіх сортів 27 липня, другий етап – 5 серпня, третя та четверта обробка – 15 серпня, остання обробка була проведена 25 серпня. Облік урожаю – поділянковий, з кожного варіанту й повторення. Перед початком збирання врожаю проводили повний облік кількості здорових та відмічених хворих рослин, відзначали місця можливих виключень.

Структуру врожаю визначали по всіх варіантах із ділянок першого та третього повторення, відбором проб вагою 10 кг шляхом розбору бульб на фракції: до 28 мм, 28–60 мм, більше 60 мм. Кількість бульб кожної фракції підраховували, зважували та визначали у відсотках до загальної кількості або маси. Отримані врожайні дані перераховували в тонах з гектара.

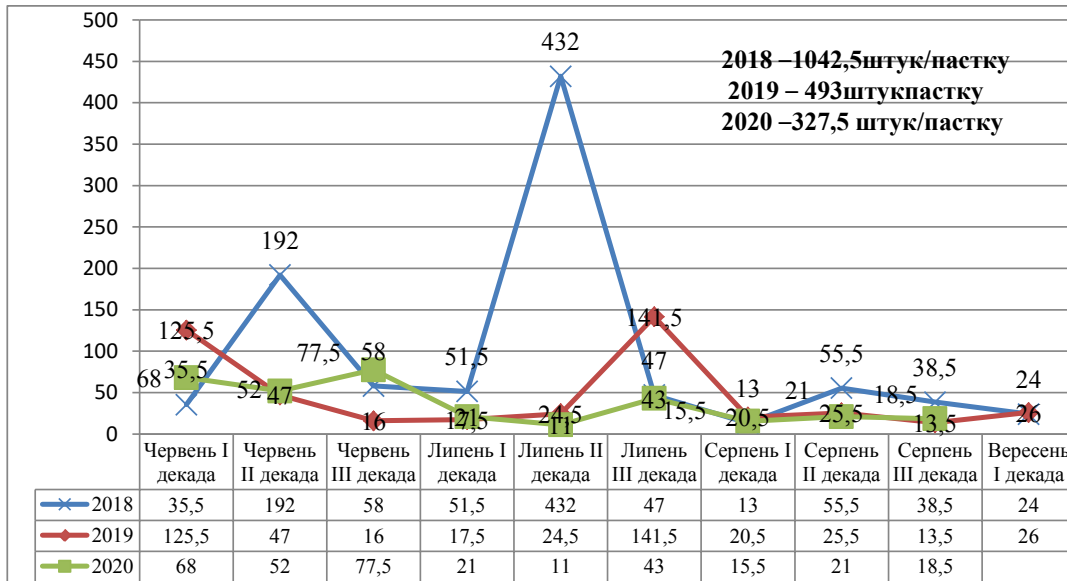
Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням комп'ютерної програми STATISTICA 6.0 [22].

Збір попелиць проводили через кожні одну-дві доби, у лабораторних умовах здійснювали підрахунок крилатих особин та їх консервування 75%-м етиловим спиртом для подальшого визначення видів [23]. Визначення видів здійснювали за визначником [23].

Уміст вірусної інфекції у рослинах картоплі у польових умовах визначали у післязбиральний період (метод індексації бульб) [24]. Прогнозоване вірусне навантаження досліджуваної ділянки для видів, потенційно активних щодо поширення вірусів картоплі, було розраховане із застосуванням шкали індексів передачі вірусів [25], розрахунок здійснювали згідно з рекомендаціями [26].

Для виявлення наявності та вмісту вірусної інфекції використовували метод твердофазного імуоферментного аналізу (подвійний сендвіч-варіант, DAS-ELISA) [27] за допомогою комерційних тест-систем фірми LOEWE, Німеччина. Результати реакції реєстрували на рідері Termo Labsystems Opsi MR (США) з програмним забезпеченням Dynex Revelation Quicklink за довжини хвиль 405/630 нм. Обробку даних оптичної густини зразків проводили методом описової статистики, визначаючи середні та стандартні відхилення даних. Порогове значення оптичної густини, яке відрізняє позитивні результати ферментативної реакції від значення фону, визначали для кожного планшету окремо і згідно з рекомендаціями [27].

**Результати досліджень.** Ріст і розвиток рослин картоплі трьох сортів – Мирослава, Предслава, Альянс у 2018–2020 рр. досліджень відповідали стро-



**Рис. 1. Динаміка зростання чисельності крилатих попелиць у насадженнях базової насінневої картоплі в зоні Полісся України (Київська область)**

кам'яної стиглості. Густина стеблестою уроки досліджень варіювала у межах 237–340 тис штук на 1 га.

Погодні умови 2018 р. були сприятливими для розвитку попелиць. Кількість крилатих попелиць – переносників вірусів картоплі, які потрапили в одну пастку, за весь вегетаційний період становила 1 042,5 шт.

Моніторинг зростання чисельності крилатих попелиць в умовах південної частини зони Полісся у 2018 р. показав, що зростання їх чисельності відзначено в період із II декади червня по III декаду липня з високою чисельністю особин на одну пастку: у середньому за червень відловлено 285,5 особин/пастку, за липень – 525,5 особин. Найбільша чисельність попелиць у червні відзначена у III декаді – 192 шт./пастку, у липні, у II декаді, – 432 шт./пастку (рис. 1).

Найбільшу чисельність переносників вірусів картоплі відзначено 11, 12 та 13 липня з кількістю попелиць на пастку відповідно 90,5, 101,0 та 88,2 шт. «Критичний поріг» шкодочинності попелиць (50 балів) відзначено через вісім днів після фази цвітіння рослин.

За вегетаційний сезон 2019 р. кількість крилатих переносників становила 493 штуки на пастку Меріке. Найбільшу чисельність попелиць у червні відзначено у I декаді – 125 шт./пастку, у липні, у III декаді, – 141,5 шт./пастку, (рис. 1). Пікове зростання чисельності комах відзначено з 10 по 14 липня за кількості в середньому 45 штук попелиць на пастку. Настання «критичного періоду» шкодочинності попелиць у 2019 р., що дорівнює 50 балам, не було відзначено.

Моніторинг зростання чисельності крилатих попелиць у 2020 р. показав, що в умовах зони Полісся у цей період відзначено у I та III декадах червня (відповідно 68 та 77,5 шт. комах за декаду/чашку). Збільшення чисельності попелиць не спостерігалось, як у попередні роки, на початку липня.

Липень та серпень відзначилися низьким рівнем чисельності переносників вірусів картоплі. Основними датами зростання кількості попелиць були: 31 травня – 44,0 особини на пастку, 3 червня – 48,0, 10 червня – 31,0, 22 липня – 39,0, 29 липня – 48,5, 31 липня – 34 особини на пастку.

Чисельність популяцій попелиць, їх видовий склад, інтенсивність та тривалість льоту в 2020 р. відповідали низькому ступеню ентомологічного фону переносників вірусних хвороб картоплі, проте наростання чисельності крилатих форм попелиць припадав на найбільш сприйнятливий до перезараження вірусами фазу росту та розвитку рослин – період формування бадилля та початок бульбоутворення. Це може викликати можливі зараження та проникнення ентомофільних вірусів до бульб, у цей період відбувається відтік продуктів фотосинтезу від листя до бульб, і з рухом поживних речовин можливе попадання у бульби вірусів.

За результатами трирічних спостережень за розвитком популяції крилатих попелиць у насадженнях картоплі в зоні південної частини Полісся України (Київська область) встановлено, що «критичні періоди» зростання чисельності переносників вірусів наставали в період з I декади червня по II декаду липня.

Найбільшу загальну кількість попелиць відзначено в 2018 р. – 1 042 шт. на одну пастку Меріке, у тому числі 525 штук переносників вірусів картоплі. *Aphis fabae* – 289 штук, *Aulacorthum solani* – 80, *Aphis nasturtii* – 50, *Aphis frangulae* – 46, *Aphis gossypii* – 36 штук (табл. 1).

Найбільш шкодочинної персикової попелиці *Myzus persicae* виявлено 9 особин. Загальна чисельність цих видів становила 97,1% від кількості виявлених комах векторів і створила значне векторне навантаження дослідної ділянки. Сукупний індекс шкодочинності передачі PVY та PLRV становив 118,28 бали й є високим.

В умовах 2019 р. ентомологічний фон векторів переносу PVY та PLRV виявився середнім, у пастки потрапило 493 попелиці, у тому числі векторів переносу вірусів картоплі – 263 особини (табл. 2).

За вегетаційний сезон відловлено 117 екземплярів *Aphis fabae*, *Aulacorthum solani* – 49, *Macrosiphum euphorbiae* – 35 штук, виявлено 22 штуки *Aphis nasturtii*, *Myzus persicae* – 9 штук. Загальна чисельність цих видів становила 88,2% від кількості виявлених комах векторів і створила значне векторне навантаження дослідної ділянки. Сукупний векторний індекс становив 57,38 бали.

Векторне навантаження дослідного поля у 2020 р. характеризувалось як низьке, усього відловлено 327,5 попелиць, у тому числі 160,0 векторних переносників вірусів картоплі (табл. 3).

Сукупний індекс шкодочинності попелиць у насадженнях картоплі становив 28,67 бали.

Найчисельнішим видом векторів був *Aphis fabae* – 115 особин, або 71,87%, та *Macrosiphum euphorbiae* – 12 особин, або 79,37% від усієї кількості векторних переносників PVY та PLRV.

За результатами післязбирального оцінювання методом індексації з подальшим тестуванням

Таблиця 1 – Векторне навантаження дослідного поля (насадження картоплі), 2018 р.

Вид попелиць	Індекс передачі PVY та PLRV*	Кількість попелиць, шт.	Сукупний індекс векторного навантаження
<i>Aphis fabae</i>	0,1	289	28,9
<i>Aphis frangulae</i>	0,53**	46	24,38
<i>Aphis gossypii</i>	0,5	36	18,0
<i>Aphis nasturtii</i>	0,4	50	20,0
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0,2	15	3,0
<i>Myzus persicae</i>	1,0	9	9,0
<i>Aulacorthum solani</i>	0,1	80	8,0
Всього попелиць		1042,5	
Всього попелиць переносників вірусів картоплі		525,0	
Сукупний індекс			118,28

Таблиця 2 – Векторне навантаження дослідного поля (насадження картоплі), 2019 р.

Вид попелиць	Індекс передачі PVY та PLRV*	Кількість попелиць, шт.	Сукупний індекс векторного навантаження
<i>Aphis fabae</i>	0,1	117	11,7
<i>Aphis frangulae</i>	0,53**	16	8,48
<i>Aphis gossypii</i>	0,5	15	7,5
<i>Aphis nasturtii</i>	0,4	22	8,8
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0,2	35	7,0
<i>Myzus persicae</i>	1,0	9	9,0
<i>Aulacorthum solani</i>	0,1	49	4,9
Всього попелиць		493,0	
Всього попелиць переносників вірусів картоплі		263,0	
Сукупний індекс			57,38

Таблиця 3 – Векторне навантаження дослідного поля (насадження картоплі), 2020 р.

Вид попелиць	Індекс передачі PVY та PLRV*	Кількість попелиць, шт.	Сукупний індекс векторного навантаження
<i>Aphis fabae</i>	0,1	115	11,5
<i>Aphis frangulae</i>	0,53**	9	4,77
<i>Aphis gossypii</i>	0,5	4	2,0
<i>Aphis nasturtii</i>	0,4	8	3,2
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	0,2	12	2,4
<i>Myzus persicae</i>	1,0	4	4,0
<i>Aulacorthum solani</i>	0,1	8	0,8
Всього попелиць		327,5	
Всього попелиць переносників вірусів картоплі		160,0	
Сукупний індекс			28,67

методом DAS–ELISA у 2019 р. виявлено залежність рівня інфікованості рослин картоплі *PVM* залежно від строків видалення картоплиння у поєднанні з афідцидно-інсектицидними обробками та внесенням мінеральної оливи (табл. 4).

Установлено, що найменш інфікованими *PVM* були рослини картоплі, де видалення картоплиння протягом 2018 і 2019 рр. проводили через 10 днів після цвітіння, що становило по сортах картоплі Мирослава – 4,0% (на контролі 9,0%), Предслава –

3,0% (на контролі 10,0%), Альянс – 4,0% (на контролі 9,0%). Рівень інфікованості *PVM* за видалення картоплиння на 10-й день після цвітіння за внесення мінеральної оливи *Sunspray* в нормі 6,0 л/га знижувався по сортах картоплі Мирослава – на 2,0%, Предслава – на 1,5%, Альянс – на 1,0%. Видалення картоплиння через 30 днів після цвітіння картоплі забезпечувало ступінь інфікування насінневої картоплі *PVM* у межах: сорту Мирослава – 6,0% (на контролі без видалення картоплиння – 9,0%), сорту

**Таблиця 4 – Ступінь зараженості насінневої картоплі латентною інфекцією *PVM*, *PVY*, *PLRV* за результатами післязбирального тестування методом DAS–ELISA, 2019 р.**

Варіанти дослідів	<i>PVM</i>	<i>PVY</i>	<i>PLRV</i>
Сорт Мирослава			
1. Контроль (без видалення картоплиння)	9,0	-	-
2. Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння	4,0	-	-
3. II – через 20 днів після цвітіння	4,0	-	-
4. II – через 30 днів після цвітіння	6,0	-	-
5. II – через 40 днів після цвітіння	8,5	-	-
6. Через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	2,0	-	-
7. Через 20 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	2,5	-	-
Сорт Предслава			
1.Контроль (без видалення картоплиння)	10,0	-	-
2.Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння	3,0	-	-
3. II – через 20 днів після цвітіння	4,0	-	-
4. II – через 30 днів після цвітіння	5,0	-	-
5. II – через 40 днів після цвітіння	9,5	-	-
6. Через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	1,5	-	-
7. Через 20 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	2,0	-	-
Сорт Альянс			
1. Контроль (без видалення картоплиння)	9,0	-	-
2. Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння	4,0	-	-
3. II – через 20 днів після цвітіння	4,0	-	-
4. II – через 30 днів після цвітіння	6,0	-	-
5. II – через 40 днів після цвітіння	9,0	-	-
6. Через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	3,0	-	-
7. Через 20 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	4,5	-	-

**Таблиця 5 – Урожайність та насіннева продуктивність картоплі та вихід бульб насінневої фракції залежно від строків видалення картоплиння, 2018–2020 рр.**

	Варіанти дослідів	Мирослава			Предслава			Альянс		
		т/га	т/га	%	т/га	т/га	%	т/га	т/га	%
1	Контроль (без видалення картоплиння)	46,7	22,2	44,5	42,9	20,6	48,0	42,1	20,7	44,2
2	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння	19,0	16,2	85,3	18,2	15,0	82,4	18,3	15,3	83,6
3	через 20 днів	30,0	22,9	76,3	28,8	21,2	73,6	29,0	20,6	71,0
4	через 30 днів	33,6	21,8	64,9	32,4	21,4	66,0	34,2	20,9	61,1
5	через 40 днів	43,3	23,4	54,0	36,9	22,1	59,8	37,8	21,3	56,3
6	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	24,6	19,3	78,5	21,1	17,8	84,4	22,6	18,0	74,6
7	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	29,8	21,9	74,2	30,9	21,8	70,6	30,6	21,9	71,6
	НІР <sub>05</sub>	2,2–1,4	0,9–0,8		2,4–2,0	0,8–0,7		2,0–1,9	0,7–0,65	

Таблиця 6 – Параметри насінневої продуктивності картоплі залежно від строків видалення картоплиння в розсаднику доказового насінництва, 2018–2020 рр.

№ п/п	Варіанти дослідів	Кількість насінневих бульб з 1 куща, шт.	Насіннева врожайність, т/га	Вихід насінневих бульб, тис шт./га
Мирослава				
1.	Контроль (без видалення картоплиння)	3,6	22,2	212
2.	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння	8,1	16,2	467
3.	через 20 днів	7,9	22,9	459
4.	через 30 днів	6,5	21,8	376
5.	через 40 днів	6,0	23,4	358
6.	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	9,5	19,3	432
7.	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	8,7	21,9	405,3
НІР05			0,9-0,8	
Предслава				
1.	Контроль (без видалення картоплиння)	3,6	20,6	208
2.	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння	7,4	15,0	429
3.	через 20 днів	6,2	21,2	355
4.	через 30 днів	5,4	22,1	301
5.	через 40 днів	4,8	17,8	268
6.	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	9,8	21,8	413,3
7.	Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	9,3	20,6	358
НІР05			0,77–0,67	
Альянс				
1.	Контроль (без видалення картоплиння)	3,5	20,7	179
2.	видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння	6,7	15,3	344
3.	через 20 днів	6,1	20,6	311
4.	через 30 днів	5,4	20,9	276
5.	через 40 днів	4,9	21,3	253
6.	видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	9,1	18,0	370,7
7.	видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + <i>Sunspray</i> – 6,0 л/га	8,4	21,9	334
НІР05			0,7–0,65	

Предслава – 5,0% (на контролі без видалення картоплиння – 10,0%), сорту Альянс – 6,0% (на контролі без видалення картоплиння – 9,0%).

У 2019 р. не було виявлено заражених рослин картоплі *PVY* та *PLRV*.

У середньому за 2018–2020 рр. досліджень найвищий вихід насіння у структурі врожаю насінневої картоплі було отримано за десикації картоплиння через 10 днів після цвітіння картоплі 82,4–85,3%, проте рівень загального та насінневого врожаю був низьким (табл. 5).

Ефективність виробництва насінневої картоплі зростала за видалення картоплиння через 20 днів: за загального врожаю залежно від сорту 20,6–30,0 т/га отримано врожай насінневих бульб у межах 20,6–22,9 т/га за вмісту насіння у структурі врожаю 71,0–76,3%. Пізнє видалення картоплиння – на 30-й та 40-й день після цвітіння кар-

топлі – викликало зростання в урожаї частки бульб нестандартної фракції, за десикації на 30-й день уміст насіння в урожаї знижувався до 61,1–66,0%, за десикації на 40-й день – до 54–59,8%. Отже, за раннього видалення картоплиння втрачалася та частина урожаю, яку за видалення картоплиння у пізні строки становили великі бульби.

У середньому за 2018–2020 рр. досліджень отримано високий вихід насінневих бульб з одного гектара посівної площі за видалення картоплиння у перший строк (10 днів після цвітіння) (табл. 6), що становило залежно від сорту 344–467 тис шт./га, за проведення десикації через 20 днів після цвітіння вихід насінневих бульб зменшився до 311–459 тис шт./га.

Зниження насінневої продуктивності 1 га посіву відзначалося за видалення картоплиння на 40-й день від цвітіння: вихід бульб насінневої фракції залежно

від сорту становив 268–358 тис шт./га, за виходу на контролі без проведення десикації – 179–212 тис шт./га.

**Висновки.** За результатами спостережень за розвитком популяції крилатих попелиць у насадженнях картоплі в зоні південної частини Полісся України (Київська область) установлено, що «критичні періоди» зростання чисельності переносників вірусів наставали в період із I декади червня по III декаду липня.

Векторне навантаження дослідного поля у 2018–2020 рр. залежало від чисельності попелиць та їхніх видів. Сукупний індекс шкодочинності попелиць становив у 2018 р. 118,28 бали, у 2019 р. – 50,38, у 2020 р. – 28,67 бали.

Найчисельнішими видами векторів були *Aphis fabae*, *Aulacorthum solani*, *Aphis nasturtii*, *Aphis frangulae*, *Macrosiphum euphorbiae*, які становили 79,37–97,1% усієї кількості векторних переносників PVY та PLRV. Установлено, що найменш інфікованими PVM були рослини картоплі, де видалення картоплиння протягом 2018 і 2019 рр. проводили у строк через 10 днів після цвітіння, що становило по сортах картоплі Мирослава – 4,0% (на контролі 9,0%), Предслава – 3,0% (на контролі 10,0%), Альянс – 4,0% (на контролі 9,0%). Рівень інфікованості PVM за видалення картоплиння на 10-й день після цвітіння за внесення мінеральної оливи Sunspray в нормі 6,0 л/га знижувався по сортах картоплі Мирослава – на 2,0%, Предслава – на 1,5%, Альянс – на 1,0%.

На варіантах із ранніми строками десикації та за внесення мінеральної оливи Sunspray рослин, заражених PVY, не було виявлено. Видалення картоплиння через 20 днів після цвітіння забезпечувало врожай насінневих бульб у межах 20,6–22,9 т/га (71,0–76,3% загального урожаю).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Амелюшкина Т.А., Семашкина П.С., Анисимов Б.В. Влияние сроков удаления ботвы и защитных мероприятий на качество семенного материала картофеля. *Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт.* «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства»: материалы научно-практической конференции и координационного совещания Всероссийского НИИ картофельного хозяйства. 2008. Т. 1. С. 369–376.
2. Замалиева Ф.Ф., Салихова З.З., Сташевски З. Семеноводство картофеля на оздоровленной основе. *Защита и карантин растений.* 2007. № 2. С. 18–20.
3. Коломієць Л.П. Фітосанітарний стан агроєкосистем як фактор продуктивності сільськогосподарського виробництва. *Лідер України.* 2005. № 12. С. 124–126.
4. Русецкий Н.В., Блоцкая Ж.В., Счасленюк Е.М. Изучение устойчивости межвидовых гибридов картофеля к вирусным болезням. *Сборник научных трудов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».* 2000. Вып. 10. С. 93–99.
5. Решотко Л.М., Дмитрук О.О., Волкова І.В. Поширення вірусних захворювань картоплі в агроценозах Карпатського економічного району. *Сільсько-*

*господарська мікробіологія.* 2019. Т. 30. С. 54–60. DOI: <https://doi.org/10.35868/1997-3004.30.54-60>.

6. Фітовірусологічний моніторинг насаджень картоплі в агроценозах Чернігівської області / О.О. Дмитрук та ін. *Сільськогосподарська мікробіологія.* 2016. Т. 23. С. 36–41. DOI: <https://doi.org/10.35868/1997-3004.23.36-41>.

7. Замалиева Ф., Жарехина Т., Сафиуллина Г. Влияние биологически активных препаратов, удобрений, орошения на распространение болезней клубней картофеля. *Вестник Казанского государственного аграрного университета.* 2019. № 3. С. 25–30. DOI: [10.12737/article\\_5db851f1e7ef85.2905820](https://doi.org/10.12737/article_5db851f1e7ef85.2905820).

8. Защита оздоровленного семенного картофеля от повторного вирусного заражения в Республике Татарстан / Ф.Ф. Замалиева и др. *Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт*: материалы науч.-практич. конф. и координационного совещания «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства». Москва: Всероссийский НИИ картофельного хозяйства. 2008. Т. 2. С. 69–76.

9. Результати моніторингу переносників та заходи боротьби з вірусними хворобами картоплі в зоні Полісся України / А.А. Бондарчук та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2020. Вип. 67(II). С. 8–28. DOI: [10.32636/01308521](https://doi.org/10.32636/01308521).

10. Оцінка фітосанітарного стану насаджень добавової насінневої картоплі, векторне навантаження та видовий склад вірусів / О.В. Вишневіська та ін. *Картоплярство.* 2016. Вип. 43. С. 36–46.

11. Видовий склад вірусів і векторне навантаження в оцінці фітосанітарного стану насаджень картоплі / О.П. Таран та ін. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 5. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2015\\_5\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2015_5_3).

12. Гериева Ф.Т., Болиева З.А. Басиев С.С. Тли – переносчики вирусной инфекции семенного картофеля на Северном Кавказе. *Защита и карантин растений.* 2014. № 12. С. 18–19.

13. Молякко А.А., Антощенко Ф.Е., Свист В.Н. Снижение вирусной инфекции на семенном картофеле. *Картофелеводство.* 2011. Т. 19. С. 422–429.

14. Влияние сроков удаления ботвы на урожайность и качество раннеспелых сортов картофеля при выращивании на семенные цели в условиях Смоленской области / Л.К. Чехалкова и др. *Овощи России.* 2019. № 3. С. 99–103. DOI: [org/10.18619/2072-9146-2019-3-99-103](https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-99-103).

15. Семенчук В.Г., Коленчук М.Н., Маковийчук С.Д. Влияние сроков удаления ботвы на производство семенного картофеля. *Картофелеводство.* 2018. Т. 26. С. 302–307.

16. Анисимов Б.В., Юрлова С.М. Полнее использовать средолучшающие агроприемы при выращивании семенного картофеля. *Картофель и овощи.* 2011. № 2. С. 18–19.

17. Вплив різних строків десикації картоплиння на якісні показники оздоровленого насінневого матеріалу картоплі в умовах Південного Полісся України / О.В. Вишневіська та ін. *Картоплярство України.* 2017. № 1–2(42–43). С. 22–28.

18. Анисимов Б.В., Блинков Е.Г., Юрлова С.М. Минеральные и растительные масла для защиты семенных посадок картофеля от вирусов. *Защита и карантин растений*. 2013. № 11. С. 27–28.

19. Fageria M.S., Boquel, S., Leclair, G., Pelletier Y. The Use of Mineral Oil in Potato Protection: Dynamics in the Plant and Effect on Potato Virus Y Spread Agriculture and Agri-Food Canada | AAFC · Potato Research Centre (PRC) *American Journal of Potato Research*. 2014. Vol. 91, Iss. 6. P. 476–484. DOI: 10.1007/s12230-014-9377-9.

20. MacKenzie T.D.B., Lavoie J., Nie X., Singh M. Effectiveness of Combined Use of Mineral Oil and Insecticide Spray in Reducing Potato Virus Y (PVY) Spread under Field Conditions in New Brunswick, Canada. *American Journal of Potato Research*, 2017. Vol. 94. P. 70–80. DOI: 10.1007/s12230-016-9550-4.

21. Картоплярство: Методика дослідної справи / за ред. А.А. Бондарчука, В.А. Колтунова. Вінниця: ТВОРИ, 2019. 652 с.

22. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко Л.І. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті STATISTICA 6.0. Київ: Поліграф Консалтинг, 2007. 55 с.

23. Методические указания по учету насекомых-переносчиков вирусных болезней картофеля / С.А. Банадысев и др. Минск: Самохваловичи, 2000. 34 с.

24. Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д. Картофель. Минск: Орех, 2004. 465 с.

25. PVY vectors. URL: [http://aphmon.fera.defra.gov.uk/vpy\\_vector\\_info.cfm](http://aphmon.fera.defra.gov.uk/vpy_vector_info.cfm).

26. Vector pressure index. URL: [http://aphmon.fera.defra.gov.uk/vp\\_index.cfm](http://aphmon.fera.defra.gov.uk/vp_index.cfm).

27. Technical Information. ELISA Data Analysis. Version: 4 – 11.07.2014. URL: <http://www.bioreba.ch/?idpage=6>.

#### REFERENCES:

1. Amelyushkina, T.A., Semashkina, P.S., Anisimov, B.V. (2008). Vliyaniye srokov udaleniya botvy i zaschitnykh meropriyatiy na kachestvo semennogo materiala kartofelya. [Influence of the timing of tops removal and protective measures on the quality of potato seed] *Kartofelevodstvo: rezultaty issledovaniy, innovatsii, prakticheskiy opyt. «Nauchnoye obespecheniye i innovatsionnoye razvitiye kartofelevodstva: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii i koordinatsionnogo soveshaniya Vserossiyskiy NII kartofelnogo hozyaystva*, 1, 369–376. [in Russian].

2. Zamalieva, F.F., Salikhova, Z.Z., Stashevsky, Z. (2007). Semenovodstvo kartofelya na ozdorovlennoy osnove [Seed growing of potatoes on a healthier basis] *Zaschita i karantin rasteniy*, 2, 18–20. [in Russian].

3. Kolomiets, L.P. Fitosanitarniy stan ahroekosystem yak faktor produktyvnosti silsko-hospodarskoho vyrobnystva [Phytosanitary condition of agroecosystems as a factor of productivity of agricultural production] *Lider Ukrainy*, 12, 124–126. [in Ukrainian].

4. Rusetsky, N.V., Blotskaya, Zh.V., Schaslenyuk, E.M. (2000). Izuchenie ustoychivosti mezhvidovykh gibridov kartofelya k virusnyim boleznyam [Study of the resistance of interspecific potato hybrids to viral diseases] *Sbornik nauch. tr. RUP Nauchno-praktycheskiy tsentr NAN Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu* 10, 93–99. [in Russian].

5. Reshotko, L.M., Dmytruk, O.O., Volkova, I.V. Poshyrenniya virusnykh zakhvoriuvan kartopli v ahrotsenozakh Karpatskoho ekonomichnoho raionu [Distribution of viral diseases of potatoes in agrocenoses of the Carpathian economic region] *Silskohospodarska mikrobiolohiia*, 30, 54–60. doi:10.35868/1997-3004.30.54-60 [in Ukrainian].

6. Dmytruk, O.O., Derevyanko, S.V., Reshotko, L.M., Volkova, I.V., Kucheryavenko, O.O., Bova, T.O., Zhang Zhenhua. (2016). Fitovirusolohichni monitorynh nasadzhen kartopli v ahrotsenozakh Chernihivskoi oblasti. [Phytovirological monitoring of potato plantations in agrocenoses of Chernihiv region] *Silskohospodarska mikrobiolohiia*, 23, 36–41. doi:10.35868/1997-3004.23 [in Ukrainian].

7. Zamalieva, F., Zharekhina, T., Safullina, G. (2019). Vliyaniye biologicheskii aktivnykh preparatov, udobreniy, orosheniya na rasprostraneniye bolezney klubney kartofelya [Influence of biologically active drugs, fertilizers, irrigation on the spread of diseases of potato tubers] *Vestnyk Kazanskoho hosud. ahrar. unyv*, 3, 25–30. doi: 10.12737/article\_5db851f1e7ef85.2905820. [in Russian].

8. Zamalieva, F.F., Stoshevsky, Z., Safullina, G.F., Nazmieva, R.R., Salikhova, Z.Z., Pikalova, I.V., Gimayeva, E.A., Vologin, S.G., Prishchepenko E.A., Davletshina, E.F., Kadyrova, G.D. (2008). Zaschita ozdorovlennogo semennogo kartofelya ot povtornogo virusnogo zarazheniya v Respublike Tatarstan [Protection of revitalized seed potatoes from repeated viral infection in the Republic of Tatarstan] *Zaschita ozdorovlennogo semennogo kartofelya ot povtornogo virusnogo zarazheniya v Respublike Tatarstan*, 2, 69–76. [in Russian].

9. Bondarchuk, A.A., Vishnevskaya, O.V., Dmitrenko, V.P., Ryazantsev, M. (2020). Rezultaty monitorynhu perenosnykh ta zakhody borotby z virusnymy khvorobamy kartopli v zoni Polissia Ukrainy [Results of monitoring of vectors and measures to control viral diseases of potatoes in the Polissya region of Ukraine] *Peredhime ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*, 67 (II), 8-28. doi: 10.32636/01308521 [in Ukrainian].

10. Vyshnevskaya, O.V., Chumak, V.O., Kostyanets, M.I., Ryazantsev, M.V., Stolyarchuk, L.V. (2016). Otsinka fitosanitarnoho stanu nasadzhen dobazovoi nasinnievoi kartopli, vektorne navantazhennia ta vydovyi sklad virusiv [Estimation of phytosanitary condition of pre-sown seed potato plantations, vector loading and species composition of viruses] *Kartopliarstvo*, 43, 36–46 [in Ukrainian].

11. Taran, O.P., Mishchenko, L.T., Orlovskaya, G.M., Chumak, V.O. (2015). Vydovyi sklad virusiv i vektorne navantazhennia v otsintsi fitosanitarnoho stanu nasadzhen kartopli. [Species composition of viruses and vector load in the assessment of phytosanitary condition of potato plantations] *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 5. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2015\\_5\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2015_5_3) [in Ukrainian].

12. Gerieva, F.T., Bolieva, Z.A., Basiev, S.S. (2014). Tli – perenoschiki virusnoy infektsii semennogo kartofelya na Severnom Kavkaze [Aphids are carriers of the viral infection of seed potatoes in the North Caucasus] *Zashchitya y karantyn*, 12, 18–19 [in Russian].

13. Molyavko, A.A., Antoshchenko, F.E., Svist, V.N. (2011). Snizheniye virusnoy infektsii na semennom kartofele [Reducing viral infection on seed potatoes] *Kartofelevodstvo: sb. nauch. tr. RUP Nauchno-praktycheskiy*



*tse*tr NAN Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu, 19, 422–429. [in Russian].

14. Chehalkova, L.K., Konova, A.M., Gavrilova, A.Yu., Novikov, V.M. (2019). Vliyanie srokov udaleniya botvyi na urozhaynost i kachestvo rannespelyih sortov kartofelya pri vyiraschivaniy na semennyye tseli v usloviyah Smolenskoy oblasti [Influence of the timing of the removal of tops on the yield and quality of early-maturing potato varieties when grown for seed purposes in the conditions of the Smolensk region] *Ovoshchy Rossyy*, 3, 99–103. doi:10.18619/2072-9146-2019-3-99-103 [in Russian].

15. Semenchuk, V.G., Kolenchuk, M.N., Makovichuk, S.D. (2018). Vliyanie srokov udaleniya botvyi na proizvodstvo semennogo kartofelya [Influence of terms of removal of tops on production of seed potatoes] *Kartofelevodstvo: sb. nauch. tr. RUP Nauchno-praktycheskiy tse*tr NAN Belarusy po kartofelevodstvu y plodoovoshchevodstvu, 26, 302–307 [Belarus].

16. Anisimov, B.V., Yurlova, S.M. (2011). Polnee ispolzovat sredouluchshayushchie agropriemyi pri vyiraschivaniy semennogo kartofelya [To make fuller use of environment-improving agricultural practices when growing seed potatoes] *Kartofel i ovoschi*, 2, 18–19 [in Russian].

17. Vyshnevskaya, O.V., Kostyanets, M.I., Stolyarchuk, L.V., Shmun, S.A. (2017). Vplyv riznykh strokiv desykatsii kartoplynnia na yakisni pokaznyky ozdorovlenoho nasinnievoho materialu kartopli v umovakh Pivdennoho Polissia Ukrainy [Influence of different terms of potato desiccation on qualitative indicators of healthy potato seed material in the conditions of Southern Polissya of Ukraine] *Kartopliarstvo Ukrainy*, 1-2 (42-43), 22–28 [in Ukrainian].

18. Anisimov, B.V., Blinkov, E.G., Yurlova, S.M. (2013). Mineralnyie i rastitelnyie masla dlya zaschityi semennyih posadok kartofelya ot virusov [Mineral and vegetable oils for the protection of seed plantings of potatoes from viruses] *Zashchyta y karantyn rastenyi*, 11, 27–28 [in Russian].

19. Fageria, M.S., Boquel, S., Leclair, G., Pelletier, Y. (2014). The Use of Mineral Oil in Potato Protection: Dynamics in the Plant and Effect on Potato Virus Y Spread Agriculture and Agri-Food Canada | AAFC · Potato Research Centre (PRC) December *American Journal of Potato Research*, 91 (6), 476–484. doi: 10.1007/s12230-014-9377-9.

20. MacKenzie, T.D.B., Lavoie, J., Nie, X., Singh M. (2017). Effectiveness of Combined Use of Mineral Oil and Insecticide Spray in Reducing Potato Virus Y (PVY) Spread under Field Conditions in New Brunswick. *American Journal of Potato Research*, 94, 70–80. doi: 10.1007/s12230-016-9550-4.

21. Kartopliarstvo: Metodyka doslidnoi spravy. [Potato: Methods of research case]. (2019). In A.A. Bondarchuk, V.A. Koltunov V.A. (Eds.), Vinnytsia : Tvoru [in Ukrainian]

22. Ermantraut, E.R., Prysyzhnyuk, O.I., Shevchenko, L.I. (2007). Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi STATISTICA 6.0. [Statistical analysis of agronomic research data in the package STATISTICA 6.0.] Kyiv: PoligrafConsulting, 55 pp. [in Ukrainian].

23. Banadysev, S.A., Yashchenko, N.P., Malinovskiy, S.V., Dudarevich, V.I. (2000). Metodicheskie ukazaniya po uchetu nasekomyih-perenoschikov virusnyih bolezney kartofelya [Methodical instructions on the account of insects-carriers of viral diseases of potatoes] Minsk: Samokhvalovichy, 34 pp. [in Russian].

24. Shpaar, D., Bykin, A., Draeger, D. (2004). *Kartofel* [Potatoes]. Mn. : LLC "Nut" [in Russian].

25. PVY vectors. URL: [http://aphmon.fera.defra.gov.uk/pvy\\_vector\\_info.cfm](http://aphmon.fera.defra.gov.uk/pvy_vector_info.cfm)

26. Vector pressure index. URL: [http://aphmon.fera.defra.gov.uk/vp\\_index.cfm](http://aphmon.fera.defra.gov.uk/vp_index.cfm).

27. Technical Information. ELISA Data Analysis. Version: 4 – 11.07.2014. URL: <http://www.bioreba.ch/?idpage=6>.