

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН АГРОЦЕНОЗІВ

овочевих культур родів *Solanum*, *Raphanus* і *Brassica* відкритого ґрунту в умовах центральної частини Правобережного Лісостепу України

Мета. Проаналізувати фітосанітарний стан та встановити поширення і розвиток шкідників і збудників захворювань у насадженнях овочевих культур родів *Solanum* (помідор, перець, баклажан), *Raphanus* (редиска, редька олійна, редька посівна, редька чорна, дайкон) і *Brassica* (капуста білоголова, цвітна, броколі) за вирощування в умовах відкритого ґрунту на території центральної частини Правобережного Лісостепу України.

Методи. Дослідження проведено відповідно до загальноприйнятих в ентомології, фітопатології та овочівництві методів. Упродовж 2008—2022 рр. на присадибних ділянках і фермерських господарствах на території Черкаської області визначали: щільність популяції, чисельність, поширення й розвиток шкідників та збудників захворювань овочевих культур. **Результати.** В структурі домінантних видів шкідників агроценозу овочевих культур роду паслін (*Solanum*) були комахи (8 видів — 80%), кліщі (1 вид — 10%) і слимаки (1 вид — 10%). В агроценозі культур родини Капустяні (*Brassicaceae*) значної шкоди нанесли комахи, які в загальній структурі шкідників займали 94% (16 видів) та голі слимаки (1 вид). У середньому за 2008—2022 рр. площа заселення посівів помідора, перцю солодкого, баклажана комахами-фітофагами залежно від виду варіювала від 13 до 98%, а пошкодження рослин — від 14 до 65%, звичайним павутинним кліщем — 26%. Встановлено перевищення рівня економічного порогоу шкідливості (ЕПШ): *Leptinotarsa decemlineata* Say. в 2,6 раза, *Gryllotalpa gryllotalpa* L., *Trialeurodes vaporariorum* Wstw., *Agrotis segetum* Denis & Schiff. і *Lacanobia (Mamestra) oleracea* L. — в 2,2 раза, личинок *Agriotes* spp. — в 1,4 раза, *Tetranychus urticae* Koch. — в 1,9 раза. Найбільша площа заселення посівів культур родини *Brassicaceae* у середньому за 2008—2022 рр.: *Eurydema (Rubrodorsalium) ventralis* Kolenati — 46,7%; *Pieris brassicae* L. — 42,4%; *Agro-*

І.С.В. ЩЕТИНА,
кандидат сільськогосподарських наук

І.І. МОСТОВ'ЯК,
доктор сільськогосподарських наук

В.П. ФЕДОРЕНКО,
доктор біологічних наук
¹Уманський національний університет
садівництва, вул. Інститутська, 1,
м. Умань, Черкаська обл.,
20300, Україна

²Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, м. Київ,
03022, Україна
e-mail: sv_shetina@ukr.net,
mostovjak@gmail.com,
tana57-2009@ukr.net

tis segetum Denis & Schiff. — 41,6%; *Phyllotreta cruciferae* Goeze та *Phyllotreta undulate* Kutsch. — 37,6—37,8%, *Brevicoryne brassicae* L.) — 26,6%. Зафіксовано перевищення ЕПШ — в 1,1—2,5 раза. У структурі фітопатогенного комплексу агроценозів досліджуваних овочевих культур родин Пасльонові і Капустяні домінували збудники мікозів (у середньому 49—58%). Частка збудників вірусних хвороб була найменшою і становила 6—8%, які спричиняли розвиток вірусної мозаїки. Проміжне значення в структурі комплексу займали представники бактерій та оомицетів, проте негативні наслідки ураження ними рослин в окремі роки можуть мати загрозовий характер. **Висновки.** На території Черкаської області (центральної частини Правобережного Лісостепу) близько 75% обстежених площ насаджень помідора, перцю, баклажана, редиски, редьки олійної, редьки посівної, редьки чорної, дайкона, капусти білоголової, цвітної, броколі характеризуються високою чисельністю шкідливих організмів із перевищенням ЕПШ, а фітосанітарний стан агроценозів потребує постійного моніторингу та оперативного

контролю. У структурі домінантних видів шкідників в агроценозах культур родів *Solanum*, *Raphanus* і *Brassica* переважали комахи (до 94%). Також значної шкоди завдавали голі слимаки (*Kailie gliemeži*), а в агроценозах пасльонових культур — ще й кліщі (*Tetranychus urticae* Koch.). Перевищення рівня ЕПШ становило в середньому в 1,1—2,5 раза залежно від виду шкідника. У фітопатогенному комплексі овочевих культур домінували збудники грибної етіології, якими було уражено від 14 до 40% (max 88—90%) площ овочевих насаджень, поширення захворювань становило 21—38%, їх розвиток варіював від 21 до 33%. Серед виявлених патогенів рослин, що потребують посиленого контролю, 5 видів належать до найбільш небезпечних у світі: фітопатогенна грамнегативна паличкоподібна бактерія *Pseudomonas syringae*; судинний бактеріоз, зокрема капусти *Xanthomonas campestris*; грибні захворювання *Botrytis cinerea* та *Fusarium oxysporum*; оомицет *Phytophthora infestans*.

моніторинг; шкідливі організми; контроль чисельності; фітосанітарний стан; овочеві культури відкритого ґрунту; патогени

Сучасний стан вітчизняного аграрного сектора характеризується концентрацією і спеціалізацією сільськогосподарського виробництва, а саме — впровадженням сортів інтенсивного типу, в т.ч. і генетично модифікованих, активним використанням мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин, застосуванням високопродуктивної техніки. Спостерігається інтенсифікація технологій вирощування сільськогосподарських культур з певним домінуванням окремих з них. Порушення науково обґрунтованих сівозмін, перехід до монокультури та низка ін-

ших чинників спричинили різке зниження чисельності корисної ентомофауни, комах запилювачів, деструкторів, а відтак – порушення природних механізмів саморегуляції в агробіоценозах, рефугіумах і навіть сусідніх біогеоценозах. Наразі агроєкосистеми характеризуються спалахами масового розмноження шкідників, епіфітотіями захворювань рослин, поширенням бур'янів [1, 2]. Останніми роками на території України фіксують погіршення фітосанітарного стану агроценозів багатьох сільськогосподарських культур, що пов'язано як зі зміною гідротермічних параметрів, так і з порушенням агротехніки вирощування культур [3].

Серед біологічних чинників, що впливають на ріст і розвиток овочевих культур, у т.ч. їх дозрівання і формування плодів, є шкідливі організми, від негативної дії яких втрати врожаїв можуть сягати 40% [4-6].

Вітчизняні дослідники вказують на значне поширення збудників бактеріальних, фітоплазмових та вірусних хвороб овочевих культур. Це, перш за все, бактеріози і фузаріоз капусти, пероноспороз цибулі, фітофтороз та вірусні хвороби томатів, церкоспороз буряка, альтернاریоз та бактеріальний опік моркви. Всі зазначені хвороби грибної етіології можна контролювати біологічними і хімічними препаратами. Проте контроль та шкідливість вірусних, фітоплазмових захворювань залежить від якості посівного/розсадного матеріалу, агротехніки, стійкості сорту, сівозміни [1, 3, 7]. Зокрема, рослини томатів, перцю, баклажана, картоплі найчастіше уражуються фітофторозом та альтернاریозом, огірки і цибуля — несправжньою борошнистою росою, капуста — альтернاریозом, фузаріозним в'яненням, тощо. Ці хвороби спричиняють втрати вегетуючих рослин до 40%, а недобір врожаю сягає 10—15% [8].

Серед основних комах-шкідників овочевих культур особливо небезпечними є сисні шкідники, особливо з родини Thripidae підряду Terebrantia (яйцекладні) —

трипси. Цим найпоширенішим небезпечним поліфагом, життєвий цикл якого (від яйця до імаго) проходить на рослині, заселено практично всі теплиці, оранжереї та значні площі відкритого ґрунту. Незважаючи на слабкі міграційні можливості, трипси здатні заселяти сусідні поля з овочевими культурами опосередковано через сеgetальну рослинність на узбіччях [9]. На овочевих рослинах (цибуля ріпчаста та шалот, огірки) заселення трипсами спричинює десенсибілізацію (затримка росту, викривлення та втрачання тургору листя, його деформація, передчасне відмирання, пошкодження суцвіть) і призводить до загибелі рослин [9, 10].

Білокрилки (Hemiptera: Aleyrodidae) давно відомі як економічно важливі комахи-шкідники в усьому світі. Тютюнова або бавовникова білокрила (*Bemisia tabaci* Gen) — це широко розповсюджений шкідник, який уражує овочеві культури родин Brassicaceae і Solanaceae у відкритому і закритому ґрунті [11, 12]. Інший вид білокрилки — оранжерейна (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.) — вражає за рівнем шкідливості, адже вона може спричинити шкоду овочевим та садовим культурам з понад 300 видів рослин, а саме — помідорам, квасолі, баклажанам, перцю солодкому, картоплі, кабачкам, огіркам, гарбузам, бавовнику та багатьом іншим [13, 14].

Поряд із вищезгаданими комахами-шкідниками значної шкоди овочевим культурам завдають кліщі-фітофаги та нематоди, які також є переносниками збудників вірусних та грибних хвороб [15, 16].

Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) є основним шкідником пасльонових культур. Він завдає значних економічних збитків при вирощуванні картоплі, помідора, баклажана, перцю та інших культур в усьому світі [17, 18]. Впродовж повної ларвальної стадії (3—4 тижні) личинки колорадського жука споживають близько 40 см² листя картоплі, а його дорослі особини можуть за добу знищити до 10 см² листової площі рослини [19, 20].

На посівах сільськогосподарських культур необхідно протягом усього вегетаційного періоду здійснювати фітосанітарний моніторинг для своєчасного виявлення шкідників та хвороб, контролю чисельності, поширення й інтенсивності розвитку шкідливих організмів із подальшим визначенням рівня небезпеки та плануванням проведення захисних заходів.

Мета досліджень — проаналізувати поширення та розвиток шкідників і хвороб у насадженнях овочевих культур родів *Solanum* (помідор, перець, баклажан), *Raphanus* (редиска, редька олійна, редька посівна, редька чорна, дайкон) і *Brassica* (капуста білоголова, цвітна, броколі) за вирощування в умовах відкритого ґрунту на території центральної частини Правобережного Лісостепу України.

Матеріали та методи. Дослідження виконано в Уманському національному університеті садівництва. Впродовж 2008—2022 рр. на території Черкаської області, як репрезентативної для зони Правобережного Лісостепу, проводили моніторинг фітосанітарного стану агроценозів овочевих культур: родини Пасльонові (Solanaceae) роду паслін (*Solanum*) — помідор, перець, баклажан; родини Капустяні (Brassicaceae) роду редька (*Raphanus*) — редиска, редька олійна, редька посівна, редька чорна, дайкон) і роду капуста (*Brassica*) — капуста білоголова, цвітна, броколі.

Обліки шкідників і хвороб овочевих культур проводили за загальноприйнятими методиками [21, 22]. Під час фітопатологічних обліків визначали поширення хвороби в агроценозі і ступінь її розвитку або середню ураженість окремих органів у відсотках за методиками Інституту захисту рослин НААН [21]. Обліки шкідливої ентомофауни здійснювали під час маршрутних обстежень впродовж вегетації культур в основні фази їхнього розвитку загальноприйнятими методами [23, 24]. Встановлювали таксономічну належність ко-

мах за допомогою визначників і довідників [23].

Результати та обговорення.

Дослідженнями встановлено, що близько 75% обстежених площ насаджень овочевих культур заселені шкідливими організмами із перевищенням економічного порогу шкідливості (табл. 1). Це свідчить про високий рівень біологічного забруднення агроценозів та посилення екологічних ризиків за існуючого фітосанітарний стану в насадженнях овочевих культур.

Домінантні види шкідників (комахи, кліщів-фітофагів, слимаків) в агроценозах культур, які досліджували, наведено в таблицях 2 і 3. В агроценозі овочевих культур роду паслін (*Solanum*) домінують комахи (8 видів або 80%), кліщі (1 вид або 10%) і слимаки (1 вид або 10%).

У середньому за 2008—2022 рр. площа заселення посівів комахами-фітофагами залежно від виду варіювала в межах 13—98%, а пошкодження рослин — від 14 до 65%. Також фіксували майже 26% площ посівів, заселених звичайним павутинним кліщем, який спричиняв 40,7% пошкодження рослин. За чисельністю особин шкідників на рослині та відсотком пошкоджених рослин було встановлено перевищення рівня ЕПШ колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) — в 2,6 раза; капустянки звичайної (*Grylotalpa grylotalpa* L.), білокрилки оранжерейної (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.), совок підгризаючих (*Agrotis segetum* Denis & Schiff., *Lacanobia oleracea* L.) — в 2,2; личинок коваліків (*Agriotes* spp.) — в 1,4; кліщів (*Tetranychus urticae* Koch.) — в 1,9 раза.

В агроценозі культур родини Капустяні (*Brassicaceae*) (редиска, редька олійна, редька посівна, редька чорна, дайкон, капуста білоголова, цвітна, броколі) на території Черкаської обл. значної шкоди наносили комахи, які в середньому в загальній структурі шкідників займали 94%, та голі слимаки (табл. 3).

Серед виявлених 16-ти домінуючих видів комах-фітофа-

1. Фітосанітарний стан агрофітоценозів овочевих культур родин Пасльонових і Капустяних в умовах центральної частини Правобережного Лісостепу України (Черкаська обл.), 2008—2022 рр.

Групи шкідливих організмів	Частка насаджень із перевищенням ЕПШ, % загальної площі	
	Агроценоз <i>Solanaceae</i> *	Агроценоз <i>Brassicaceae</i>
Комахи-фітофаги	86	61
Хвороби	73	79

Примітка: * — крім картоплі.

2. Основні види шкідників в агроценозах овочевих культур роду *Solanum, середнє за 2008—2022 рр.**

Назва шкідника	Площа заселення посівів, %	Чисельність шкідників, екз./рослину	Пошкодженість рослин, %
Колорадський жук (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.)	97,7	27,1	65,1
Попелиці персикові зелені оранжерейні (<i>Myzodes persicae</i> Sulz.)	71,8	28,4	51,6
Трипс тютюновий (<i>Thrips tabaci</i> Lindeman)	37,3	15,7	24,8
Совка озима (<i>Agrotis segetum</i> Denis & Schiff.)	37,3	2,2	14,1
Совка городня (<i>Lacanobia oleracea</i> L.)	38,8	3,0	18,2
Білокрилка оранжерейна (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Wstw.)	14,5	22,3	33,4
Дротяники — личинки коваліків (<i>Agriotes</i> spp.)	31,9	7,1	15,7
Капустянка звичайна (<i>Grylotalpa grylotalpa</i> L.)	13,3	2,2	13,9
Звичайний павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	25,8	7,7	40,7
Голі слимаки (<i>Kaillie gliemeži</i>)	7,2	1,7	13,6

Примітка: * — крім картоплі.

3. Основні види шкідників в агроценозах овочевих культур родів *Raphanus та *Brassica****, середнє за 2008—2022 рр.**

Назва шкідника	Площа заселення посівів, %	Чисельність шкідників, екз./рослину	Пошкодженість рослин, %
Хрестоцвіті блішки (<i>Phyllotreta cruciferae</i> Goeze)	37,6	10,8	19,2
Блішка хвиляста (<i>Phyllotreta undulate</i> Kutsch.)	37,8	7,4	14,6
Капустяна попелиця (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.)	26,6	29,0	20,6
Трипс тютюновий (<i>Thrips tabaci</i> Lindeman)	8,2	2,8	3,6
Совка озима (<i>Agrotis segetum</i> Denis & Schiff.)	41,6	1,8	4,2
Совка городня (<i>Lacanobia oleracea</i> L.)	36,8	2,5	12,4
Білан капустяний (<i>Pieris brassicae</i> L.)	42,4	2,5	7,3
Капустяна міль (<i>Plutella maculipennis</i> Curt.)	33,4	8,9	22,6
Клоп капустяний (<i>Eurydema ventralis</i> Kol.)	46,7	3,0	4,0
Муха капустяна весняна (<i>Delia brassicae</i> Bouché.)	10,9	6,8	13,6
Муха капустяна літня (<i>Delia floralis</i> Fallén)	8,8	2,4	2,2
Муха паросткова (<i>Delia platura</i> Meigen)	6,2	7,5	13,3
Стручкова (обпалена) вогнівка (<i>Evergestis extimalis</i> Scop.)	1,8	1,7	1,2
Прихованохоботник стебловий капустяний (<i>Ceuthorrhynchus quadridens</i> Panz.)	6,8	2,2	4,3
Ріпаківий листкоїд (<i>Entomoscelis adonidis</i> Pallas)	5,7	3,7	5,7
Ріпаківий трач (<i>Athalia rosae</i> L.)	18,0	2,1	3,0
Голі слимаки (<i>Kaillie gliemeži</i>)	7,0	1,2	6,7

Примітки: * рід *Raphanus* — редиска, редька олійна, редька посівна, редька чорна, дайкон; ** рід *Brassica* — капуста білоголова, цвітна, броколі.

гів найбільш чисельними (6,8—29,0 екз./росл.) за роки досліджень були: попелиця капустяна (*Brevicoryne brassicae* L.), блішки хрестоцвіта (*Phyllotreta cruciferae* Goeze) і хвиляста (*Phyllotreta undulate* Kutsch.), міль капустяна (*Plutella maculipennis* Curt.), мухи паросткова (*Delia platura* Meigen.) і капустяна весняна (*Delia brassicae* Bouche.). У середньому за 2008—2022 рр. найбільша площа посівів була заселена: клопом капустяним (*Eurydema ventrali* Kolonati) — 46,7%; біланом капустяним (*Pieris brassicae* L.) — 42,4; совкою озимою (*Agrotis segetum* Denis & Schiff.) — 41,6; блішками хрестоцвітою (*Phyllotreta cruciferae* Goeze) і хвилястою (*Phyllotreta undulate* Kutsch.) — 37,6 і 37,8; попелицею капустяною (*Brevicoryne brassicae* L.) — 26,6%. Перевищення рівня ЕПШ було в 1,1—2,5 раза.

Варто зазначити, що серед виявлених шкідників є поліфаги, які завдають шкоди рослинам родин Пасльонові й Капустяні та іншим культурам, а тому несуть більшу загрозу посівам сільськогосподарських культур і потребують постійного контролю їхньої чисельності. Такими видами є трипс тютюновий (*Thrips tabaci* Lindeman) і совки підгризаючі озима (*Agrotis segetum* Denis & Schiff.) та городня (*Lacanobia (Mamestra) oleracea* L.).

Аналіз багаторічних моніторингових досліджень основних хвороб овочевих культур грибної, бактеріальної та вірусної етіології засвідчив значне їх поширення та розвиток у досліджуваних аг-

роценозах на території Черкаської обл. (рис.). Фітосанітарний моніторинг агроценозів овочевих культур родин Пасльонові і Капустяні у приватних (присадибних) і фермерських господарствах виявив комплекс хвороб різного походження, серед яких домінували збудники мікозів (у середньому 49—58%). Ця група міцеліальних мікроорганізмів-фітопатогенів наносить значної шкоди продовольчій безпеці, знищуючи до 30% продукції рослинництва [25].

Частка збудників вірусних хвороб була найменшою і становила 6—8%, які спричиняли розвиток вірусної мозаїки, зокрема у пасльонових — мозаїка томата (збудник *Tomato mosaic virus*), бронзовість (плямисте в'янення) томата (*Tomato spotted wilt virus*), огіркова мозаїка (*Cucumber mosaic virus*), тютюнова мозаїка томата (*Tomato mosaic tobamovirus*); у капустяних — мозаїка ріпи (*Turnip mosaic virus*) та ін.

Проміжне значення в структурі патогенного комплексу займали збудники хвороб представники бактерій і ооміцетів, проте негативні наслідки ураження ними рослин можуть мати загрозливий характер.

Серед виявлених фітопатогенів п'ять видів належать до найбільш небезпечних у світі [26], що завдають шкоди овочевим культурам, це — бактерії *Pseudomonas syringae* і *Xanthomonas campestris*, гриби *Botrytis cinerea* і *Fusarium oxysporum*, ооміцети *Phytophthora infestans*. Важливо контролювати чисельність цих збудників хвороб

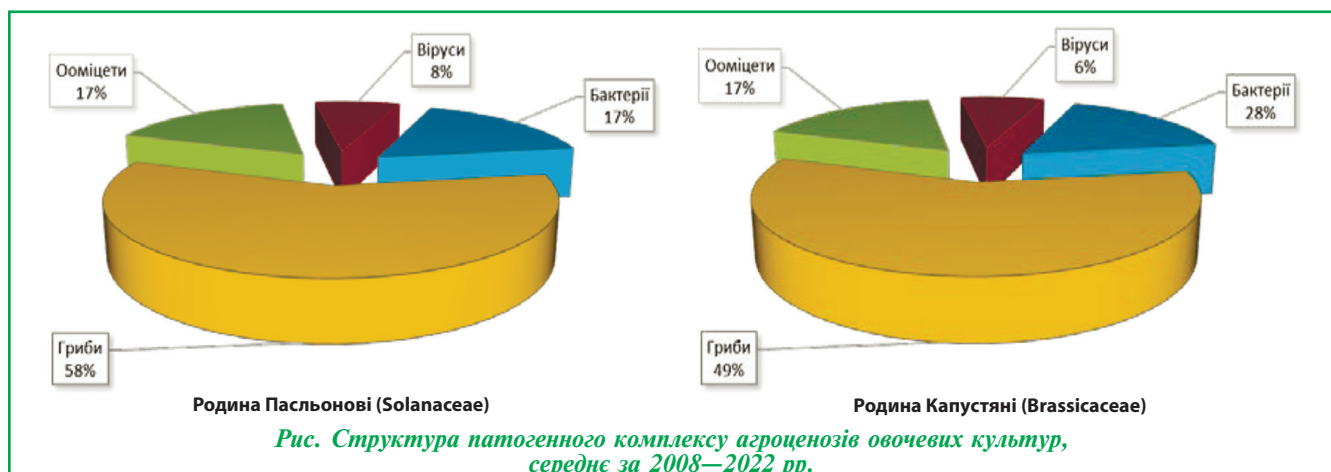
рослин щоб зменшити втрати, пов'язані з їх негативною дією, особливо за впровадження екологічно безпечних методів.

Встановлено, що за вегетаційний період впродовж 2008—2022 рр. на рослинах помідора, перцю солодкого, баклажана домінували збудники, які спричинили хвороби — фітофтороз (*Phytophthora infestans*), чорна ніжка (*Pythium debaryanu*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp.), гнилі різних органів рослин (фузаріозна *Fusarium* spp., біла *Sclerotinia sclerotiorum*, сіра *Botrytis cinerea*, верхівкова гниль плоду *Pseudomonas persicum* Burd) та септоріоз (*Septoria lycopersici*) (табл. 4). Площі посівів, уражених зазначеними хворобами, в середньому за роки досліджень становили 25—39%, а в деякі роки сягали 82—90%. Поширення цих хвороб в середньому становило відповідно 42,3%, 31,4, 38,3 та 28,4%, а їх розвиток — 35,3%, 27,5, 23,7 та 25,9%.

Поширення хвороб вірусної етіології фіксували в середньому на рівні 29,1%, а розвиток хвороби, спричиненої збудниками *Tomato mosaic tobamovirus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato spotted wilt virus*, — 22,0%.

Високий показник розвитку хвороб (29,7%) зафіксовано для збудників бактеріального раку — *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*, *Corynebacterium michiganensis* Jensen., *Pseudomonas tumefaciens* Stew., а максимальна площа ураження насаджень в окремі роки сягала 80%.

В агроценозах досліджуваних



культур родів *Raphanus* і *Brassica* із родини Капустяні площі уражених посівів хворобами становили 14–40% (табл. 5). Найбільші площі були уражені фузаріозом (*Fusarium oxysporum* f. sp. *raphani*) — 39,9% (max 88%), борошністою росю (*Erysiphe communis* Grew. f. *brassicae* Hamm.) — 32,4 (max 90), чорною ніжкою (*Pythium debaryanu*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp.) — 30,4 (max 80), фомозом (*Phoma lingam* (Tode) Desm.) — 29,9 (max 86), бактеріозом листя (*Pseudomonas syringae* pv. *maculicola*) — 28,3% (max 84%).

За усередненими даними 2008–2022 рр. виявлено найбільше поширення борошністої роси (35,7%), кили хрестоцвітих (35,5), гнилей (35,4), бактеріозу листя (34,4), альтернаріозу (32,8), фузаріозу (32,8) і фомозу (31,1%). За рештою видів хвороб поширення було менше 30% та майже на одному рівні — в межах 26,6–28,6%.

За період спостереження на досліджуваних культурах родів *Raphanus* і *Brassica* встановлено значний розвиток борошністої роси (33,2%), бактеріального раку і бактеріозу листя (30,0 і 30,1%), фузаріозу (28,8%), судинного бактеріозу (28,3%) і фомозу (28,1%).

Найменшого розвитку (24,2%) набули хвороби вірусної етіології, у яких найменший відсоток площ уражених посівів — у середньому 13,7%.

ВИСНОВКИ

На території Черкаської обл. (центральна частина Правобережного Лісостепу України) 75% обстежених площ насаджень овочевих культур (помідор, перець, баклажан, редиска, редька олійна, редька посівна, редька чорна, дайкон, капуста білоголова, цвітна, броколі) заселені шкідливими організмами з перевищенням ЕПШ і фітосанітарний стан агроценозів потребує покращення.

У структурі домінантних видів шкідників агроценозів овочевих культур родів *Solanum*, *Raphanus* і *Brassica* шкідливі комахи займали 80% і 94%. Значної шкоди

4. Поширення та розвиток основних хвороб культур роду *Solanum** у вегетаційні періоди, середнє за 2008–2022 рр., %

Назва хвороби і збудника	Площа уражених посівів	Поширення хвороб	Розвиток хвороб
Фітофтороз (<i>Phytophthora infestans</i>)	38,5 (90)**	42,3	35,3
Гнилі: біла (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>); сіра (<i>Botrytis cinerea</i>); верхівкова гниль плоду (<i>Pseudomonas persicum</i> Burd)	27,3 (88)	38,3	23,7
Фузаріозне в'янення (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melongena</i>)	15,9 (80)	21,3	20,7
Чорна ніжка (<i>Pythium debaryanu</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phytophthora</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.)	32,7 (82)	31,4	27,5
Альтернаріоз (<i>Alternaria alternata</i>)	18,9 (85)	23,6	22,1
Антракноз (<i>Colletotrichum coccodes</i> , <i>phomoides</i> , <i>kruegerianum</i>)	14,2 (80)	23,3	21,1
Бактеріальний рак (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Michiganensis</i> , <i>Corynebacterium michiganensis</i> Jensen., <i>Pseudomonas tumefaciens</i> Stew.)	18,9 (80)	24,8	29,7
В'янення вертицильозне (<i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>Verticillium dahliae</i>)	14,8 (84)	28,8	25,5
Септоріоз (<i>Septoria lycopersici</i>)	25,1 (87)	28,4	25,9
Мозаїка (<i>Tomato mosaic tobamovirus</i> , <i>Tomato mosaic virus</i> , <i>Tomato spotted wilt virus</i>)	15,3 (80)	29,1	22,0

Примітки: * — крім картоплі; ** — у дужках максимальне (max) значення показника.

5. Поширення та розвиток основних хвороб культур роду *Raphanus** і *Brassica*** у вегетаційні періоди, середнє за 2008–2022 рр., %

Назва хвороби і збудника	Площа уражених посівів	Поширення хвороб	Розвиток хвороб
Чорна ніжка (<i>Pythium debaryanu</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phytophthora</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.)	30,4 (80)***	28,3	25,4
Альтернаріоз (<i>Alternaria alternata</i>)	17,3 (83)	32,8	25,9
Біла гниль (<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy.) Korf. et Dumont, <i>Botrytis cinerea</i> Fr.)	17,3 (90)	35,4	27,4
Мокра гниль (<i>Erwinia carotovora</i> Holl.)			
Чорна гниль (альтернаріоз) (<i>Alternaria</i> Nees. <i>A. raphani</i> Groves et Skolko, <i>A. brassicae</i> (Berk.) Sacc., <i>A. oleraceae</i> Milb., <i>A. tenuis</i> Nees., <i>Aphanomyces raphani</i>)			
Ризоктоніоз (червона гниль) (<i>Rhizoctonia violacea</i> Tul.)			
Пітіозна гниль (<i>Pythium</i> spp.)			
Бактеріальний рак (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Michiganensis</i>)	19,0 (83)	28,7	30,0
Переноспороз (несправжня борошніста роса) <i>Hyaloperonospora brassicae</i> (ex <i>Peronospora Hyaloperonospora parasitica</i>)	23,4 (85)	28,4	26,0
Борошніста роса (<i>Erysiphe communis</i> Grew. f. <i>brassicae</i> Hamm.)	32,4 (90)	35,7	33,2
Біла іржа (<i>Albugo candida</i> , <i>Cystopus candidus</i>)	24,4 (85)	27,1	26,7
Фузаріоз (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>raphani</i>)	39,9 (88)	32,8	28,8
Бактеріальна плямистість (<i>Bacillus mycoides</i> Flugge, <i>Bac. mesentericus</i> v. <i>ulgatus</i> Flugge, <i>Bac. butiricus</i> v. <i>betae</i> Koczura)	25,4 (82)	28,6	25,5
Судинний бактеріоз (<i>Xanthomonas campestris</i> Dows.)	24,4 (87)	26,6	28,3
Фомоз (<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm.)	29,9 (86)	31,1	28,1
Бактеріоз листя (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>maculicola</i>)	28,3 (84)	34,4	30,1
Кила хрестоцвітих (або кила) (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.)	24,4 (80)	35,5	27,1
Мозаїка (<i>Turnip mosaic virus</i> , <i>Tomato mosaic tobamovirus</i>)	13,7 (81)	27,8	24,2

Примітки: * рід *Raphanus* — редиска, редька олійна, редька посівна, редька чорна, дайкон;
** рід *Brassica* — капуста білоголова, цвітна, броколі;
*** — у дужках — максимальне (max) значення показника.

овочевим завдавали голі слимаки (*Kailie gliemeži*), а в агроценозах пасльонових культур ще й кліщі (*Tetranychus urticae* Koch.).

За чисельністю шкідників на рослині та відсотком пошкодження встановлено перевищення рівня ЕПШ у середньому в 1,1—2,5 раза.

У фітопатогенному комплексі овочевих культур домінували збудники грибної етіології, якими уражено 14—40% (max 88—90%) площ насаджень, поширення хвороб становило 21—38% за розвитку 21—33%.

Серед виявлених фітопатогенів 5 видів належать до найбільш небезпечних у світі: бактерії *Pseudomonas syringae* і *Xanthomonas campestris*, гриби *Botrytis cinerea* і *Fusarium oxysporum*, ооміцети *Phytophthora infestans*. Ці патогени потребують постійного контролю та обмеження їхньої чисельності і шкідливості.

Фінансування. Дослідження виконано в межах наукової програми Уманського національного університету садівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроекосистем Правобережного Лісостепу України», ДР № 0116U003207.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стратегія і тактика захисту рослин. т. 1 Стратегія ; під ред. В.П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, 2012. 500 с.
2. Борзих О.І. Наукове обґрунтування попередження фітосанітарних ризиків у трансформованих біоценозах. Карантин і захист рослин. 2020. № 4-6. С. 3-7. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/7/4-6-2020-pdf>
3. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С. Чинники дестабілізації фітосанітарного стану агроценозів зернових культур Центрального Лісостепу України. Збалансоване природокористування. 2020. № 2. С. 73-84. doi: 10.33730/2310-4678.2.2020.208812
4. FAO. (2019). New standards to curb the global spread of plant pests and diseases. URL: <https://www.fao.org/news/story/en/item/1187738/icode/>
5. Savary S., Willocquet L., Pethybridge S.J. et al. The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nat Ecol Evol.* 2019. 3(3). P. 430-439. doi: 10.1038/s41559-018-0793-y
6. Stukenbrock E., Gurr S. Address the growing urgency of fungal disease in crops. *Nature.* 2023. 617(7959). P. 31-34. doi: 10.1038/d41586-023-01465-4
7. Парфенюк А.І. Сорт рослин як чинник біологічної безпеки в агроценозах України. *Агроекологічний журнал.* 2017. № 2. С. 155-163.
8. Титова Л.В., Сергієнко В.Г. Ефективність комплексного застосування мікробних препаратів з фунгіцидами для контролю захворювань та підвищення продуктивності овочевих культур. *Мікробіологія і біотехнологія.* 2018. № 4. С. 30-41. [http://dx.doi.org/10.18524/2307-4663.2018.4\(44\).149359](http://dx.doi.org/10.18524/2307-4663.2018.4(44).149359)
9. Клечковський Ю.Е., Глушкова С.О., Палагіна О.В. Трипси — небезпечні шкідники овочевих культур. Карантин і захист рослин. 2019. № 7-8(256). С. 5-10. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.7-8.5-10>
10. Кудла В.В., Ткаленко Г.М., Ігнат В.В. Ентомокомплекс цибулі ріпчастої в Правобережному Лісостепу України. Карантин і захист рослин. 2022. № 1(268). С. 13-16. doi: 10.36495/2312-0614.2022.1.13-16
11. Li Y., Mbata G.N., Punnuri S., Simons A.M., Shapiro-Ilan D.I. *Bemisia tabaci* on Vegetables in the Southern United States: Incidence, Impact, and Management. *Insects.* 2021. 12(3). 198. doi: 10.3390/insects12030198
12. Nauen R., Ghanim M., Ishaaya I. Whitefly special issue organized in two parts. *Pest Manag. Sci.* 2014. 70. P. 1438-1439. doi: 10.1002/ps.3870
13. Khamis F.M., Ombura F.L.O., Ajene I.J. et al. Mitogenomic analysis of diversity of key whitefly pests in Kenya and its implication to their sustainable management. *Sci Rep.* 2021. 11. 6348. doi: 10.1038/s41598-021-85902-2
14. Prijović M., Skaljac M., Drobnjaković T. et al. Genetic variation of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae), among populations from Serbia and neighbouring countries, as inferred from COI sequence variability. *Bull. Entomol. Res.* 2014. 104. P. 357-366. doi: 10.1017/S0007485314000169
15. Jakubowska M., Dobosz R., Zawada D., Kowalska J. A Review of Crop Protection Methods against the Twospotted Spider Mite — *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) — With Special Reference to Alternative Methods. *Agriculture.* 2022. 12(7). 898. doi: 10.3390/agriculture12070898
16. Pulavarty A., Egan A., Karpinska A., Horgan K., Kakouli-Duarte T. Plant Parasitic Nematodes: A Review on Their Behaviour, Host Interaction, Management Approaches and Their Occurrence in Two Sites in the Republic of Ireland. *Plants (Basel).* 2021. 10(11). 2352. doi: 10.3390/plants10112352.
17. Almady S., Khelifi M., Beaudoin M.P. Control of the Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), Using Predator Insects Released by a Mechanical Prototype. *J. Environ. Eng. Sci.* 2012. 1. P. 1279-1287.
18. Kroschel J., Mujica N., Okonya J., Alyokhin A. Insect Pests Affecting Potatoes in Tropical, Subtropical, and Temperate Regions. In: Campos H., Ortiz O. (eds). *The Potato Crop.* Springer, Cham. 2020. doi: 10.1007/978-3-030-28683-5_8
19. Sablon L., Dickens J.C., Haubruge É., Verheggen F.J. Chemical Ecology of the Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae), and Potential for Alternative Control Methods. *Insects.* 2013. 4(1). P. 31-54. doi: 10.3390/insects4010031
20. Ferro D.N., Logan J.A., Voss R.H., El-kinton J.S. Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) temperature-dependent growth and feeding rates. *Environ. Entomol.* 1985. 14. P. 343-348.
21. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методика випробування і застосування пестицидів ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
22. Омельюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур ; за ред. В.П. Омельюти. Київ: Урожай, 1986. 292 с.
23. Літвінов Б.М., Євтушенко М.Д., Білецький Є.М. та ін. Сільськогосподарська ентомологія ; за ред. Б.М. Літвінова, М.Д. Євтушенка. Київ: Вища освіта, 2005. 508 с.
24. Практикум із сільськогосподарської ентомології: Навчальний посібник ; за ред. Б.М. Літвінова. Київ: Аграрна освіта, 2009. 301 с.
25. Avery S.V., Singleton I., Magan N., Goldman G.H. The fungal threat to global food security. *Fungal Biol.* 2019. 123(8). P. 555-557. doi: 10.1016/j.funbio.2019.03.006
26. Venbrux M., Crauwels S., Rediers H. Current and emerging trends in techniques for plant pathogen detection. *Front. Plant Sci.* 2023. 14. 1120968. doi: 10.3389/fpls.2023.1120968

¹Shchetina S.,

ORCID: 0000-0001-8504-2944

¹Mostoviak I.,

ORCID: 0000-0003-4585-3480

²Fedorenko V.,

ORCID: 0000-0002-7783-1617

¹Uman National University of Horticulture, 1, Instytutaska str., Uman, 20305, Ukraine

²Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasylykivska str., Kyiv, 03022, Ukraine

e-mail: sv_shetina@ukr.net, mostovjak@gmail.com, tana57-2009@ukr.net

Phytosanitary state of open-field vegetable crop agroecosystems of the genus *Solanum*, *Raphanus*, *Brassica* in the central part of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

Goal. Phytosanitary assessment and determination of pest and disease prevalence and development in open-field vegetable crop plantings of the genus *Solanum* (tomato, pepper, eggplant), genus *Raphanus* (radish, oilseed radish, common radish, black radish, daikon), and genus *Brassica* (cabbage, cauliflower, broccoli) in the Central Part of the Right-Bank Forest-Steppe Region of Ukraine. **Methods.** The research was conducted using established entomological, phytopathological, and horticultural methods. From 2008 to 2022, the population, distribution, and development of pests and phytopathogens were assessed in households and small farms within the Cherkasy region of Ukraine. **Results.** Among the dominant pest species in the agroecosystems of vegetable crops from the genus *Solanum*, insects accounted for 80% (8 species), followed by mites at 10% (1 species), and slugs at 10% (1 species). In agroecosystems of Brassicaceae crops, insects caused significant damage, constituting 94% (16 species) of the total pest structure, along with naked

snails (1 species). The area of infestation in tomato, sweet pepper, and eggplant crops by phytophagous insects ranged from 13% to 98%, with plant damage ranging from 14% to 65%. Common spider mites accounted for 26%. Exceedances of the Economic Pest Threshold (EPT) were observed, such as *Leptinotarsa decemlineata* Say at 2.6 times, *Gryllotalpa gryllotalpa* L., *Trialeurodes vaporariorum* Wstw., *Agrotis segetum* Denis & Schiff., and *Lacanobia oleracea* at 2.2 times, *Agriotes* spp. larvae at 1.4 times, and *Tetranychus urticae* Koch. at 1.9 times the threshold levels. The highest area of infestation in Brassicaceae crops was found for *Eurydema ventralis* (46.7%), *Pieris brassicae* (42.4%), *Agrotis segetum* Denis & Schiff. (41.6%), *Phyllotreta cruciferae* and *Phyllotreta undulate* (37.6—37.8%), and *Brevicoryne brassicae* (26.6%). Exceedances of the EPT were recorded at 1.1—2.5 times for these pests. In the structure of the phytopathogenic complex of vegetable crop agroecosystems, fungi were dominant,

accounting for an average of 49—58%. Viral pathogens had the smallest share, approximately 6—8%, causing mosaic diseases. Bacterial and oomycete agents occupied an intermediate position in the pathogenic complex structure. Nevertheless, their negative impact on plant health could be significant. **Conclusions.** In the Cherkasy region, which encompasses the central part of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, approximately 75% of surveyed vegetable crop plantings, including tomatoes, peppers, eggplants, radishes, oilseed radishes, common radishes, black radishes, daikons, cabbages, cauliflowers, and broccolis, exhibit high pest infestations exceeding the EPT thresholds, indicating an ecologically hazardous phytosanitary state. In these agroecosystems, insects dominated, representing 80% and 94% of the pest structure in *Solanum* and Brassicaceae crops, respectively. Additionally, significant damage was attributed to naked snails (*Kailie gliemeži*) and, in the case of *Solanum* crops, mites (*Tetrany-*

chus urticae Koch.). EPT exceedances ranged from 1.1 to 2.5 times, depending on the pest species. Fungi, causing mycoses, dominated the phytopathogenic complex structure, ranging from 14% to 40% (max 88—90%). The prevalence of diseases varied from 21% to 38%, with disease development rates ranging from 21% to 33%. Among the identified phytopathogens, five species are among the world's most dangerous: *Pseudomonas syringae* and *Xanthomonas campestris* (bacteria), *Botrytis cinerea* and *Fusarium oxysporum* (fungi), and *Phytophthora infestans* (oomycete), which require strict control of their populations.

monitoring; harmful organisms; population control; phytosanitary state; open-field vegetable crops

Надійшла до редакції: 10.10.2023

Прийнята до друку: 07.11.2023

Надруковано й опубліковано онлайн: грудень 2023

УДК 632.51:632.9
© Г.В. Ничкалюк, 2023

DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2023.4.38-41>

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ЗАБУР'ЯНЕННЯ МОЛОДИХ НАСАДЖЕНЬ ПАВЛОВНІЇ ПОВСТИСТОЇ (*Paulownia tomentosa* L.)

Мета. Дослідити процеси забур'янення молодих насаджень павловнії повстистої (*Paulownia tomentosa* L.) для подальшої розробки ефективної системи захисту від бур'янів в умовах Лісостепу України. **Методи.** Для вивчення взаємодії об'єктів досліджень із погодними умовами, способами й технологією вирощування застосовували польові методи (зокрема, дрібноділянковий), а також візуальний, вимірювальний, ваговий, кількісний та фізіологічний. Для визначення якісних характеристик ґрунту дослідних ділянок застосовували лабораторний метод. Обробку експериментальних даних виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel. **Результати.** Встановлено, що молоді насадження павловнії повстистої на перших етапах вегетації фактично є вільною екологічною нішею, яку швидко заповнюють бур'яни. Найбільша кількість видів бур'янів була з

Г.В. НИЧКАЛЮК

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна
e-mail: galinastrukal@gmail.com

родин Злакові (Gramineae), Капустяні (Brassicaceae) та Айстрові (Asteraceae). З родин Гречкові (Polygonaceae), Лободові (Chenopodiaceae), Пасльонові (Solanaceae) та Березкові (Convolvulaceae) було по одному виду. У другий рік вегетації найчастіше в насадженнях павловнії повстистої траплялися сходи проса півнячого (*Echinochloa crusgalli* (L. Pal. Beauv)), лободи білої, пирію (*Elymus repens* (L.) Gould), мишію сизого (*Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv), гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.), гірчаку березкоподібного (*Polygonum convolvulus* L.), талабану польового (*Thlaspi arvense* L.). У се-

редньому в період обліку зафіксовано сходів бур'янів більше, ніж в перший рік вегетації культури. **Висновки.** Експериментально доведено, що перед закладанням плантацій необхідно оцінити засміченість ділянок на предмет присутності проблемних видів бур'янів, що можуть потенційно розмножитись у насадженнях павловнії та перешкоджати ефективному догляду за рослинами. Присутність бур'янів у молодих насадженнях павловнії повстистої протягом вегетаційного періоду призводить до істотно пригнічення рослин культури. Встановлення особливостей формування забур'янення насаджень павловнії другого року вегетації неможливе без всебічного визначення ростових параметрів рослин. Інформація про специфіку забур'янення дає можливість правильно розробити ефективну систему захисту від бур'янів.

бур'яни; біоенергетична культура; проективне покриття