



Екологічні інновації у
підвищенні економічної та
продовольчої безпеки України

Полтава 2020

Полтавська державна аграрна академія

**ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ПІДВИЩЕННІ
ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ
БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Колективна монографія

**За редакцією Т. О. Чайки,
І. О. Яснолоб, О. О. Горба**

Полтава – 2020

Рецензенти:

П. В. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавської державної аграрної академії
М. Я. Шевніков, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії»
О. В. Климчук, доктор економічних наук, доцент, учений секретар науково-дослідної частини, професор кафедри менеджменту та поведінкової економіки Донецького національного університету імені Василя Стуса

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 2 від 13.10.2020 р.)

Е 45 Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України : колективна монографія ; за ред. Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб, О. О. Горба. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2020. 235 с.

ISBN 978-617-7915-00-2

У колективній монографії викладено результати досліджень значення та перспектив розвитку екологічних інновацій у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України. Розглянуто інноваційний розвиток в контексті економічної та продовольчої безпеки України. Наведено економічні, екологічні й правові чинники попередження загроз економічної та продовольчої безпеки. Розкрито напрями і перспективи забезпечення економічної та продовольчої безпеки України за допомогою розвитку екологічних інновацій. Визначено особливості впровадження екологічних інновацій у сільськогосподарському виробництві. Досліджено сучасні аспекти управління екологічними інноваціями у сільськогосподарському виробництві: вітчизняний та іноземний досвід.

Колективна монографія є частиною науково-дослідних тем Полтавської державної аграрної академії «Формування стратегії еко-інноваційного розвитку виробництва органічної продукції як складової економічної та продовольчої безпеки України» Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0119U103942 від 13.12.2019 р.).

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями еко-інноваційного розвитку сільськогосподарського виробництва.

УДК 502/504:330.341.1:338.439-049.5(477)

Автори вміщених матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

ISBN 978-617-7915-00-2

© Колектив авторів, 2020.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
РОЗДІЛ 1. ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК В КОНТЕКСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ	9
1.1. Екологічні інновації Львова (<i>Бернацька Н. Л., Тупіло І. В.</i>)	9
1.2. Перспективи використання рослинної сировини в вітчизняних м'ясопродуктах (<i>Галенко О. О., Шевченко А. О., Гасюк О. Б.</i>)	15
1.3. Перспективи розвитку агропродовольчого ринку в умовах глобалізації: зміни споживчих переваг та ресурсозбереження (<i>Зось-Кіор М. В., Співак Є. М., Діжєвська А. А., Гордієнко Я. Ю., Ілюхіна І. А.</i>)	24
1.4. Використання методів машинного навчання для прогнозування показників економічної ефективності сільськогосподарського виробництва (<i>Коваленко С. М., Коваленко С. В., Малько М. М.</i>)	32
1.5. Принципи організаційно-економічного забезпечення розвитку екологічних інновацій для економічної та продовольчої безпеки України (<i>Кулаков О. О.</i>)	44
1.6. Нішева інноватизація сільського господарства в контексті продовольчої безпеки країни (<i>Черевко І. В.</i>)	51
РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ Й ПРАВОВІ ЧИННИКИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЗАГРОЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ	61
2.1. Залежність якості хлібопекарських властивостей від сортових особливостей зерна пшениці озимої (<i>Бараболя О. В., Татарко Ю. В., Антоновський О. В., Доронін С. М.</i>)	61
2.2. Азотні добрива в системі удобрення сої (<i>Бараболя О. В., Кононенко С. М., Ляшенко Є. С.</i>)	68
2.3. Інтегральний показник екологічних ризиків застосування пестицидів (<i>Калініченко В. М., Міщенко О. В., Колєснікова Л. А.</i>)	77
2.4. Вплив різних норм мінеральних добрив і способів сівби на врожайність та посівні якості насіння сої (<i>Лотиси І. І., Шевніков М. Я., Чайка Т. О., Крикунова В. Ю.</i>)	86

2.5. Шкідлива ентомофауна лікарських рослин родини Глухокропівові (<i>Lamiaceae</i>) (<i>Поспєлов С. В., Нечипоренко Н. І., Поспєлова Г. Д., Коваленко Н. П.</i>)	93
2.6. Еколого-економічні проблеми та пріоритети імплементації стратегії розвитку сонячної енергетики в межах сільських територій (<i>Самойлик Ю. В.</i>)	101
2.7. Вплив глобального потепління на вирощування пшениці м'якої озимої (<i>Тищенко В. М., Кобилинська О. М., Кобилинський І. В., Макаова Б. Є., Кукіш М. А.</i>)	111

РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ 118

3.1. Строки сівби як основний чинник формування агроекологічних умов вирощування кукурудзи (<i>Бараболя О. В., Ляшенко В. В., Подоляк В. А.</i>)	118
3.2. Механізм біотичної саморегуляції та його роль при функціонуванні природно-антропогенних систем як індикатора сталості їх розвитку (<i>Жукова О. Г., Гончаренко А. В.</i>)	126
3.3. Розвиток аграрного сектору за допомогою впровадження екологічних інновацій (<i>Калюжна Ю. П., Козаченко Ю. А., Терещенко І. О., Черненко К. В., Яснолоб І. О.</i>)	135

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ 143

4.1. Вплив сортових властивостей та стимуляторів росту рослин на урожайність побічної продукції ячменю ярого (<i>Горобець М. В., Писаренко П. В., Міщенко О. В., Гангур В. В.</i>)	143
4.2. Біоконверсія як засіб зниження негативного впливу сільськогосподарського виробництва на екологічний стан довкілля (<i>Климчик О. М.</i>)	150
4.3. Основні складові інтенсифікації біологічного агровиробництва (<i>Новохацький М. Л., Таргоня В. С., Бондаренко О. А., Крутякова В. І., Бельченко В. М.</i>)	158
4.4. Екологічно безпечні кормові добавки – запорука збереження довкілля (<i>Сябро А. С., Павлова І. В., Усенко О. О., Березницький В. І., Мороз О. Г., Чухліб Є. В.</i>)	166

4.5. Агрокологічне обґрунтування вирощування енергетичних культур (<i>Тараненко А. О., Кулик М. І., Попов С. І.</i>)	177
4.6. Екологічні інновації у дезінфекції та стерилізації (<i>Тітаренко О. В., Киричко О. Б.</i>)	185

РОЗДІЛ 5. СУЧАСНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ ІННОВАЦІЯМИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ІНОЗЕМНИЙ ДОСВІД	193
---	-----

5.1. Європейський зелений курс: реальність та перспективи для об'єднаних територіальних громад України (<i>Бойко С. І.</i>)	193
---	-----

5.2. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови перезимівлі озимої пшениці в Поліссі (<i>Польовий А. М., Барсукова О. А., Божко Л. Ю.</i>)	202
--	-----

5.3. Екоінноваційні технології використання полісахаридних плівок і покриттів для збереження якості плодоягідної продукції (<i>Василишина О. В.</i>)	209
--	-----

5.4. Вплив фітопатогенного стану посівів кукурудзи на її продуктивність (<i>Поспєлова Г. Д., Чайка Т. О., Охріменко В. В.</i>)	217
--	-----

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	228
-----------------------	-----

4.5. Агрокологічне обґрунтування вирощування енергетичних культур (<i>Тараненко А. О., Кулик М. І., Попов С. І.</i>)	177
4.6. Екологічні інновації у дезінфекції та стерилізації (<i>Тітаренко О. В., Киричко О. Б.</i>)	185
 РОЗДІЛ 5. СУЧАСНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ ІННОВАЦІЯМИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ІНОЗЕМНИЙ ДОСВІД	193
5.1. Європейський зелений курс: реальність та перспективи для об'єднаних територіальних громад України (<i>Бойко С. І.</i>)	193
5.2. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови перезимівлі озимої пшениці в Поліссі (<i>Польовий А. М., Барсукова О. А., Божко Л. Ю.</i>)	202
5.3. Екоінноваційні технології використання полісахаридних плівок і покриттів для збереження якості плодоягідної продукції (<i>Василишина О. В.</i>)	209
5.4. Вплив фітопатогенного стану посівів кукурудзи на її продуктивність (<i>Поспєлова Г. Д., Чайка Т. О., Охріменко В. В.</i>)	217
 ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	228

5.4. Вплив фітопатогенного стану посівів кукурудзи на її продуктивність

Поспелова Г. Д., Чайка Т. О., Охріменко В. В.

Полтавська державна аграрна академія

Основою контролю фітосанітарного стану агроценозів повинен бути моніторинг динаміки популяцій шкідливих організмів [414]. Оскільки онтогенез і фітосанітарні характеристики посівів тісно пов'язані між собою і розвиваються динамічно, то реалізація принципів фітосанітарного моніторингу потребує проведення перманентних спостережень за фенологічним, фізіологічним та фітосанітарним станом посівів, оцінку поширеності й розвитку патогенних організмів, якості проведення й ефективності профілактичних та лікувальних заходів [415].

Наші дослідження проводилися в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва Української Академії Аграрних Наук (Устимівської ДСР), що розташована в селі Устимівка Глобинського району Полтавської області. Аналіз фітосанітарного стану кукурудзи здійснювався протягом вегетаційних періодів 2017–2019 рр., обліки проводилися відповідно до фаз розвитку культури за загальноприйнятими методиками [416]. Тест об'єктами слугували гібриди кукурудзи – Любава 279 МВ, Білозірський 295 СВ, Солонянський 298 СВ та Дніпровський 257 СВ. Здійснення моніторингу хвороб на рослинах кукурудзи дало можливість виявити ряд домінуючих інфекцій, визначити їх поширеність і ступінь розвитку, залежно від умов середовища.

Узагальнюючи стан фітопатологічної ситуації на рослинах кукурудзи тестованих сортів в роки досліджень необхідно зазначити, що домінували в посівах пухирчаста і летюча сажка, коренево-стеблові інфекції, а в період формування й дозрівання урожаю був виявлений комплекс мікроміцетів на качанах (рис. 1–5, табл. 1–2).

⁴¹⁴ *Основи біологічного методу захисту рослин* / М. П. Дядечко, М. М. Падій, В. С. Шелестова та ін.; за ред. М. П. Дядечка. 3-є вид., перероб. і доп. Київ : Урожай, 1990. 272 с.

⁴¹⁵ Буга С. Ф., Жердецькая Т. Н. Потенциальная вредоносность пузырчатой головни кукурузы на скороспелых гибридах. *Защита растений*. 2011. Вып. 35. С. 73–84.

⁴¹⁶ Грисенко Г. В., Дудка Е. Л. *Методика фитопатологических исследований по кукурузе*. Днепропетровск, 1980. 60 с.

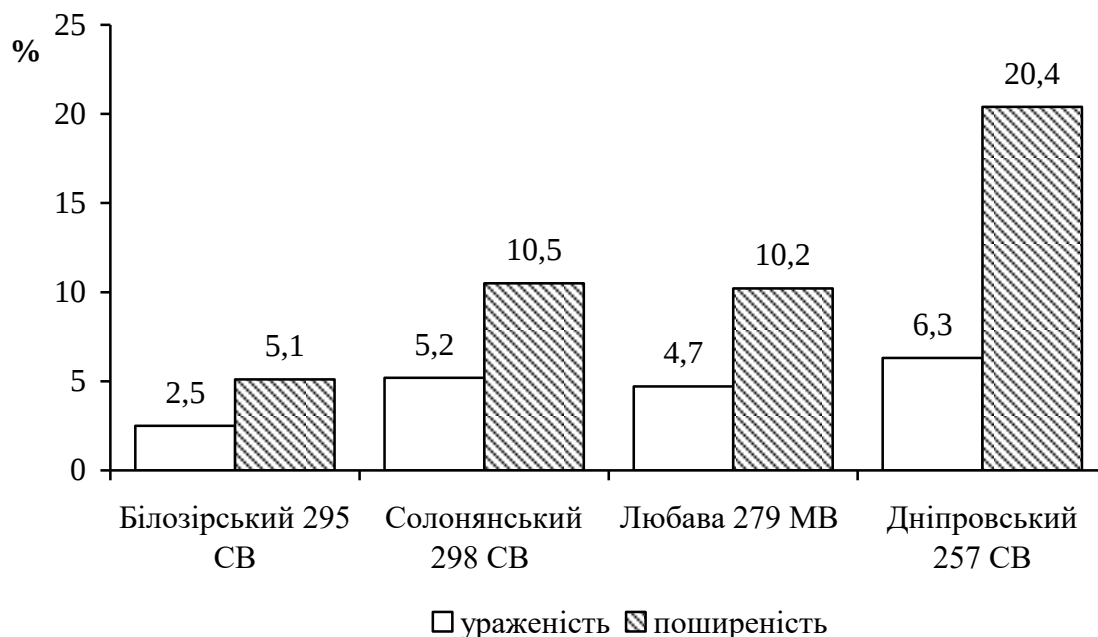


Рис. 1. Розвиток пухирчастої сажки на гібридах кукурудзи у фазі воскової стиглості в 2017 р.

Джерело: авторські дослідження.

Співставляючи дані, які характеризують розвиток пухирчастої сажки на рослинах кукурудзи, із погодними умовами, можна підтвердити вже відомі факти про те, що провокують хворобу і сприяють зараженню як водний стрес, пов'язаний із нестійким або недостатнім зволоженням та високим фоном температур протягом вегетації, так і інтенсивні опади, що мали місце в роки досліджень [417, 418, 419, 420].

Аналіз прояву пухирчастої сажки виявив певну тенденцію в ураженні гібридів по роках та незмінно високу схильність до захворювання рослин гібриду Дніпровський 257 СВ (рис. 1). Поширеність хвороби на цьому гібриді варіювала по роках, і досягала 20,4 % – у 2017 р., 10,7 % – у 2018 р. і 31,5 % в умовах 2019 року. Розвиток інфекції в ті ж періоди становив відповідно – 6,3 %, 3,9 % і 7,9 %.

Найвищий рівень опірності до захворювання в тих же умовах виявив гібрид Білозірський 295 СВ, поширеність пухирчастої сажки на якому коливалася в межах 2,5 – 5,6 % при інтенсивності прояву інфекції на рівні 2,5 %, 1,2 % і 3,5 % відповідно за роками досліджень.

⁴¹⁷ Баннікова К. В. Домінуючі хвороби кукурудзи в лісостепу. *Агроном*. 2011. № 4. С. 71–73.

⁴¹⁸ Дерменко О. Інфекційні хвороби кукурудзи. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 2. С. 84–90.

⁴¹⁹ Марков І. Л. Діагностика хвороб кукурудзи та біоекологічні особливості їх збудників. *Агроном*. 2015. № 3. С. 128–138.

⁴²⁰ Чайка Т. О. Формування ринку органічної сільськогосподарської продукції. *Органічне виробництво і продовольча безпека*. Житомир : Вид-во «Полісся», 2014. 536 с. С. 416–423.

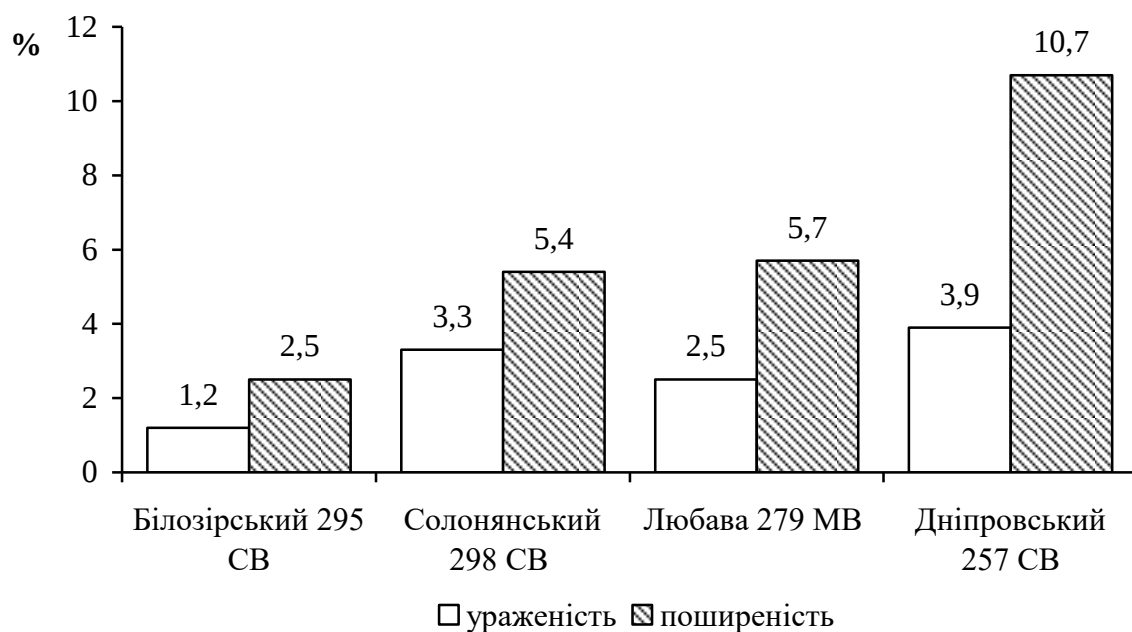


Рис. 2. Розвиток пухирчастої сажки на гібридах кукурудзи у фазі воскової стиглості в 2018 р.

Джерело: авторські дослідження.

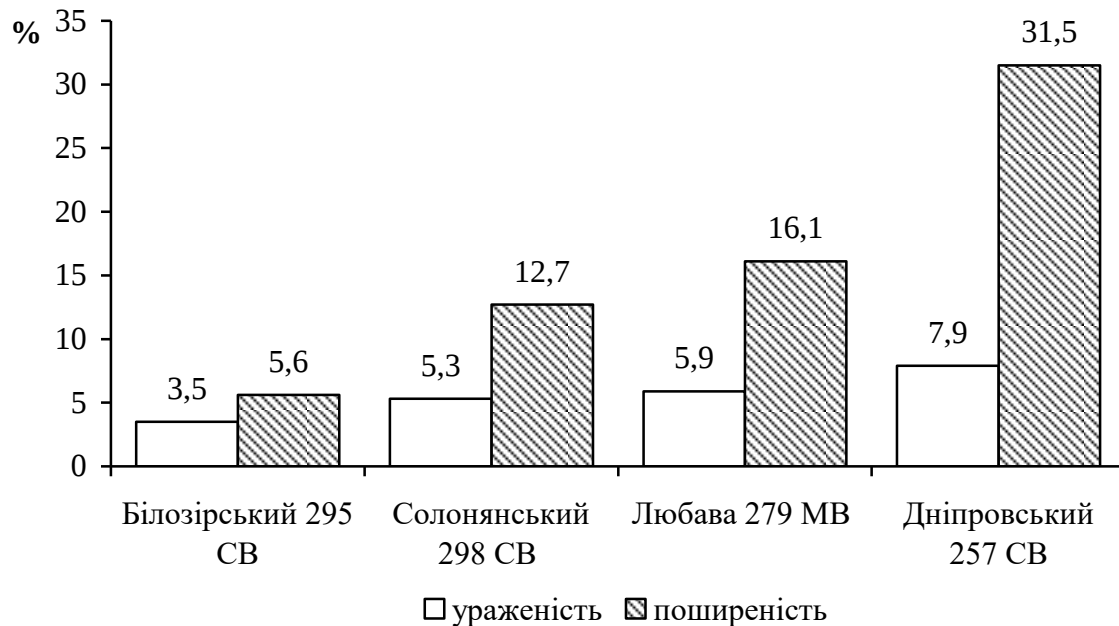


Рис. 3. Розвиток пухирчастої сажки на гібридах кукурудзи у фазі воскової стиглості в 2019 р.

Джерело: авторські дослідження.

Характер прояву захворювання на рослинах цього гібриду також свідчив про нездатність гриба активно їх колонізувати – сажкові соруси за розмірами не перевищували 5 см, часто мали вигляд незначних зморшок.

Гібрид Солонянський 298 СВ за своїми фітосанітарними характеристиками займав проміжну позицію між Дніпровським 257 СВ і Білозірським 295 СВ; для нього були характерними досить незначні коливання якісних характеристик захворювання по роках. Поширеність пухирчастої сажки на цих рослинах досягала в умовах 2017 р. 10,5 %, у 2018 р. цей показник становив 5,4 %, а для 2019 р. була характерною наявність в посіві цього гібриду 12,7 % уражених рослин; розвиток хвороби в цих умовах досягав 5,2 %, 3,3 % і 5,3 % відповідно за 2017–2019 роки.

Що стосується гібриду Любава 279 МВ, то присутність в його посівах рослин з симптомами пухирчастої сажки була відмічена на рівні 10,2 %, 5,7 % і 16,1 % у 2017, 2018 і 2019 рр. відповідно, а розвиток хвороби був близьким до характеристик гібриду Солонянський 298 СВ і становив 4,7 %, 2,5 % та 5,9 %.

Звертає на себе увагу певна тенденція щодо зниженого рівня інфекції пухирчастої сажки в умовах 2018 року, коли в критичний для цього захворювання період спостерігався значний дефіцит вологи – 42,3 мм відносно багаторічного показника. В таких умовах змінюється режим функціонування продихів, направлений на економію вологи, внаслідок чого знижується можливість проникнення росткових трубок *Ustilago zeae* в рослину. Крім того, посушливі умови негативно впливають на життєздатність кукурудзяного метелика, в результаті живлення личинок якого також створюються умови для полегшеного проникнення інфекції.

Підсумовуючи наведений аналіз даних з моніторингу пухирчастої сажки на різних гібридах кукурудзи, необхідно зазначити, що інфекція *Ustilago zeae* була присутня в посівах усіх тестованих об'єктів протягом вегетаційних періодів 2017–2019 рр., за найвищого прояву захворювання у 2019 році. Виявлена висока схильність до збудника пухирчастої сажки рослин гібриду Дніпровський 257 СВ, найменша схильність до цього типу інфекції була притаманна гібриду Білозірський 295 СВ.

Результати оцінки поширеності на посівах збудника летючої сажки кукурудзи в період воскової стиглості зерна представлені на рис. 4.

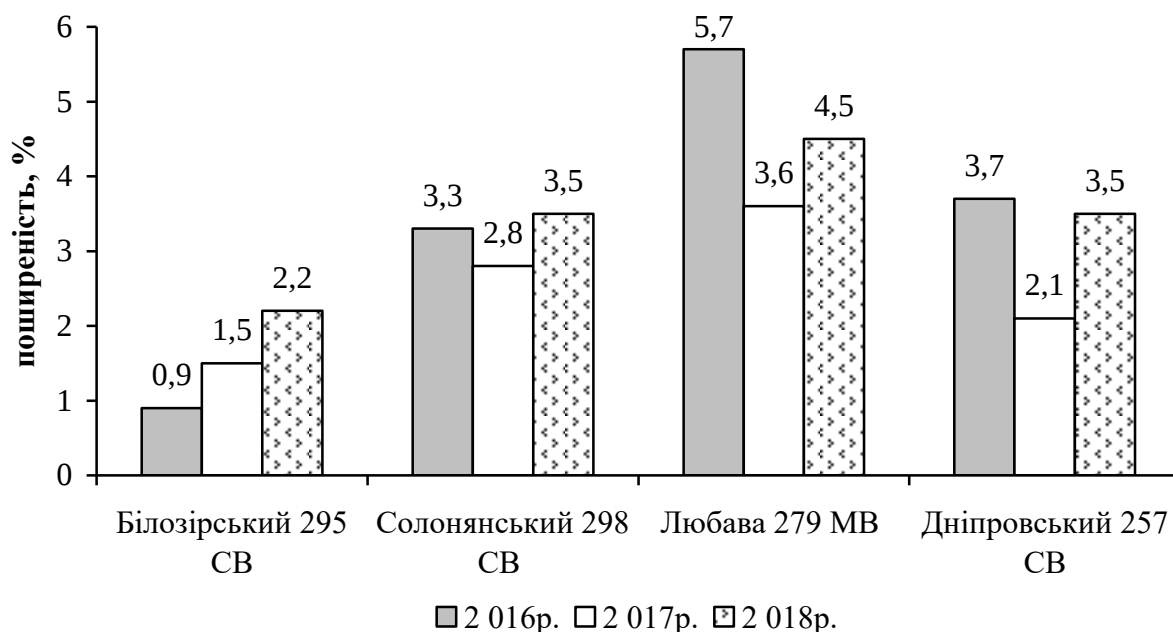


Рис. 4. Поширеність летючої сажки в посівах гібридів кукурудзи у фазі воскової стиглості

Джерело: авторські дослідження.

Звертає на себе увагу той факт, що найнижчий рівень ураження летючою сажкою був притаманний рослинам гібриду Білозірський 295 СВ, поширеність хвороби в цьому випадку зросла за період 2017–2019 рр. від 0,9 % до 2,2 %. Найвищий рівень сприйнятливості до *Sphacelotheca reiliana* відмічений на посівах гібриду Любава 279 МВ. В умовах 2017 р. поширеність захворювання в цьому варіанті була найвищою за усі роки спостережень і досягала 5,7 %. Дещо нижчий рівень інфікованості посівів був зафіксований у 2019 р. – 4,5 %. Для 2018 р. характерною була присутність 3,6 % рослин цього гібриду з симптомами летючої сажки. Спалахоподібний прояв летючої сажки на цьому гібриді в умовах 2017 р. можна, на нашу думку, пояснити умовами перезволоження, що мали місце у червні, коли сума опадів досягла 123,5 мм (на 66,5 мм вище багаторічного показника). Як відомо, кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту через нестачу кисню і блокування внаслідок цього багатьох значимих для рослини фізіологічних та біохімічних процесів [421, 422]. Цей факт, на нашу думку, може свідчити про низьку абіотичну й біотичну адаптивність гібриду Любава 279 СВ.

⁴²¹ Муляр М. М. Вплив сортової агротехніки на вологозабезпечення гібридів і вихідних форм кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2004. № 1. С. 8–9.

⁴²² Танчик С. П. Основний обробіток ґрунту під кукурудзу. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 1. С. 28–32.

Розвиток інфекції летючої сажки на гібридах Солонянський 298 СВ і Дніпровський 257 СВ протягом вегетаційних періодів 2017–2019 рр. був майже на одному рівні і коливався від 2,8 % до 3,5 % у Солонянського 298 СВ та від 2,1 % до 3,7 % – у Дніпровського 257 СВ.

Таким чином, за результатами проведеного моніторингу, можна говорити про високу ступінь присутності інфекції летючої сажки в посівах кукурудзи в умовах Устимівської ДСР. Спостерігається певна тенденція до зростання поширеності захворювання з період 2017–2019 рр. на усіх гібридах. Найменший рівень сприйнятливості виявив гібрид Білозірський 295 СВ. Експресія інфекції на рослинах гібриду Любава 279 МВ у 2017 р. можливо викликана особливою реакцією рослин на умови зволоження в період проростання насіння.

В роки досліджень також спостерігалася наявність на рослинах кукурудзи ознак ураження кореневою гниллю фузаріозної етіології (табл. 1).

1. Розвиток фузаріозної кореневої гнилі в посівах кукурудзи Устимівської ДСР

Назва гібриду	2017 р.		2018 р.		2019 р.	
	Р, %	Р, бал	Р, %	Р, бал	Р, %	Р, бал
Білозірський 295 СВ	1,2	2,2	2,0	2,5	1,6	2,1
Солонянський 298 СВ	2,8	2,8	2,8	2,5	3,2	2,6
Любава 279 МВ	3,2	2,5	2,4	2,7	2,8	4,5
Дніпровський 257 СВ	4,8	2,5	4,4	4,3	4,0	4,7

Джерело: авторські дослідження.

Наведені в табл. 1 дані свідчать про нестабільний інфекційний фон фузаріозної інфекції протягом 2017–2019 рр., оскільки важко виявити будь-яку тенденцію по роках, а серед гібридів у негативному плані виділився Дніпровський 257 СВ, для якого був характерним найвищий інфекційний фон в усі роки досліджень. Так, у 2017 р. поширеність кореневої гнилі домінувала на рослинах гібриду Дніпровський 257 СВ з показником 4,8 %, найменша кількість уражених рослин була зареєстрована у гібриду Білозірський 295 СВ – 1,2 %. В той же час, найвищий розвиток хвороби виявлений на рослинах гібриду Солонянський 298 СВ – 2,8 бала.

В умовах 2018 р. поширеність фузаріозної інфекції на кореневій системі рослин кукурудзи в досліді була на рівні 2,0–2,8 %, тільки на посівах гібриду Дніпровський 257 СВ уражених рослин виявлено 4,4 % з інтенсивністю прояву хвороби 4,3 бали. Аналогічні результати отримані також в 2019 р., коли розвиток фузаріозу на рослинах цього гібриду досяг 4,7 бали при поширеності 4,0 %. Можна відмітити певне зниження

присутності фузаріозної інфекції на гібриді Білозірський 295 СВ у 2017 і 2019 рр., коли поширеність хвороби досягала відповідно 1,2 і 1,6 % за рівня розвитку хвороби 2,2 і 2,1 бали. Для гібридів Любава 279 МВ і Солонянський 298 СВ був характерний сталий рівень присутності фузаріозної кореневої гнилі від 2,4 % до 3,2 % при інтенсивності захворювання 2,5–4,5 бали. Співставляючи отримані результати з уніфікованою шкалою, можна зазначити, що по відношенню до фузаріозної кореневої гнилі, усі тестовані гібриди в роки досліджень проявили себе як стійкі.

Підводячи підсумки стосовно результатів моніторингу в посівах кукурудзи фузаріозної кореневої гнилі, важливо підкреслити факт присутності інфекції на рослинах протягом трьох років за різних погодних умов. Це свідчить як про можливість наявності насінневої інфекції, так і про високу інфікованість фузаріями агроценозів в районі досліджень.

2. Склад польової мікрофлори качанів кукурудзи в умовах Устимівської ДСР

Назва гібриду	Рік	Ураженість качанів грибами родів (%)		
		<i>Fusarium</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>
Білозірський 295 СВ	2017	25,8	2,1	-
	2018	21,2	2,5	-
	2019	23,4	1,8	-
Солонянський 298 СВ	2017	24,6	2,2	-
	2018	19,8	1,5	0,8
	2019	21,5	1,8	-
Любава 279 МВ	2017	29,1	1,9	-
	2018	28,5	2,1	0,1
	2019	30,3	2,5	0,3
Дніпровський 257 СВ	2017	32,4	2,0	-
	2018	31,3	2,0	0,01
	2019	36,1	2,5	0,08

Джерело: авторські дослідження.

Наш попередній висновок підтверджується даними таблиці 2, в якій представлені результати оцінки фітосанітарного стану качанів кукурудзи. У представленому цифровому матеріалі явно прослідковується домінування фузаріозної інфекції. Найбільш несприятливим, з точки зору присутності на качанах грибів роду *Fusarium*, виявився гібрид Дніпровський 257 СВ, для якого була характерною поширеність інфекції на рівні 31,3–36,1 %, що відповідає середньому показнику за три роки на рівні 33,3 %. Близькі результати отримані по

гібриду Любава 279 МВ, для якого середній рівень поширеності хвороби за роки досліджень становив 29,3 % за незначного коливання по роках. Для гібридів Солонянський 298 та СВ Білозірський 295 СВ був притаманний значно нижчий інфекційний фон фузаріїв, який в середньому за три роки досягав відповідно 22,0 і 23,5 % уражених качанів.

Присутність грибів роду *Penicillium* на качанах усіх тестованих гібридів кукурудзи безсистемно варіювала по роках від 1,5 % до 2,5 %. Середній відсоток поширеності пеніцилів був досить близьким для усіх тест-об'єктів і становив 1,8 %, 2,1 %, 2,2 % і 2,2 % відповідно по Солонянському 298 СВ, Білозірському 295 СВ, Любаві 279 МВ і Дніпровському 257 СВ.

Гриби роду *Aspergillus* в роки досліджень були виявлені не на усіх гібридах. Зокрема, вільними від цього виду інфекції виявилися качани гібриду Білозірський 295 СВ, наявність поодиноких осередків аспергілу зазначена на качанах гібриду Дніпровський 257 СВ (0,01 і 0,08 % у 2018 та 2019 рр. відповідно). Для двох останніх років досліджень була характерною також наявність грибів роду *Aspergillus* на качанах і зернівках гібриду Любава 279 МВ; поширеність цієї інфекції досягала 0,1 % і 0,3 % у 2018 і 2019 рр. відповідно. На рослинах гібриду Солонянський 298 СВ зареєстрований найвищий рівень поширеності аспергілу – 0,8 %, що було характерним для умов 2018 року.

Таким чином, проведений нами аналіз мікробіоти качанів кукурудзи свідчить про суттєву їх контамінацію, а відповідно, й зерна кукурудзи грибами, що належать до факультативних паразитів, а саме: представниками родів *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Найбільш цікавим з точки зору фітосанітарного стану зерна нам видається гібрид Білозірський 295 СВ, для якого характерним є найменший рівень контамінації факультативними паразитами.

Як показують дослідження, розвиток фузаріозу качанів часто пов'язаний з ентомологічними пошкодженнями, особливо це стосується поранень, нанесених личинками кукурудзяного метелика та бавовникової совки [419, 423, 424]. Ми також розглянули можливість зв'язку фузаріозної інфекції на кукурудзі із живленням домінуючих видів фітофагів (рис. 5).

⁴²³ Иващенко В. Г. Болезни кукурузы фузариозной этиологии: основные причины и следствия (обзор). *Вестник защиты растений*. 2012. № 4. С. 3–19.

⁴²⁴ Чайка Т. О. Перешкоди на шляху розвитку органічного сільськогосподарського виробництва. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 2 (66). С. 126–131. URL : <https://dspace.organic-platform.org/xmlui/bitstream/handle/data/160/30%20pdf.pdf?sequence=1>.

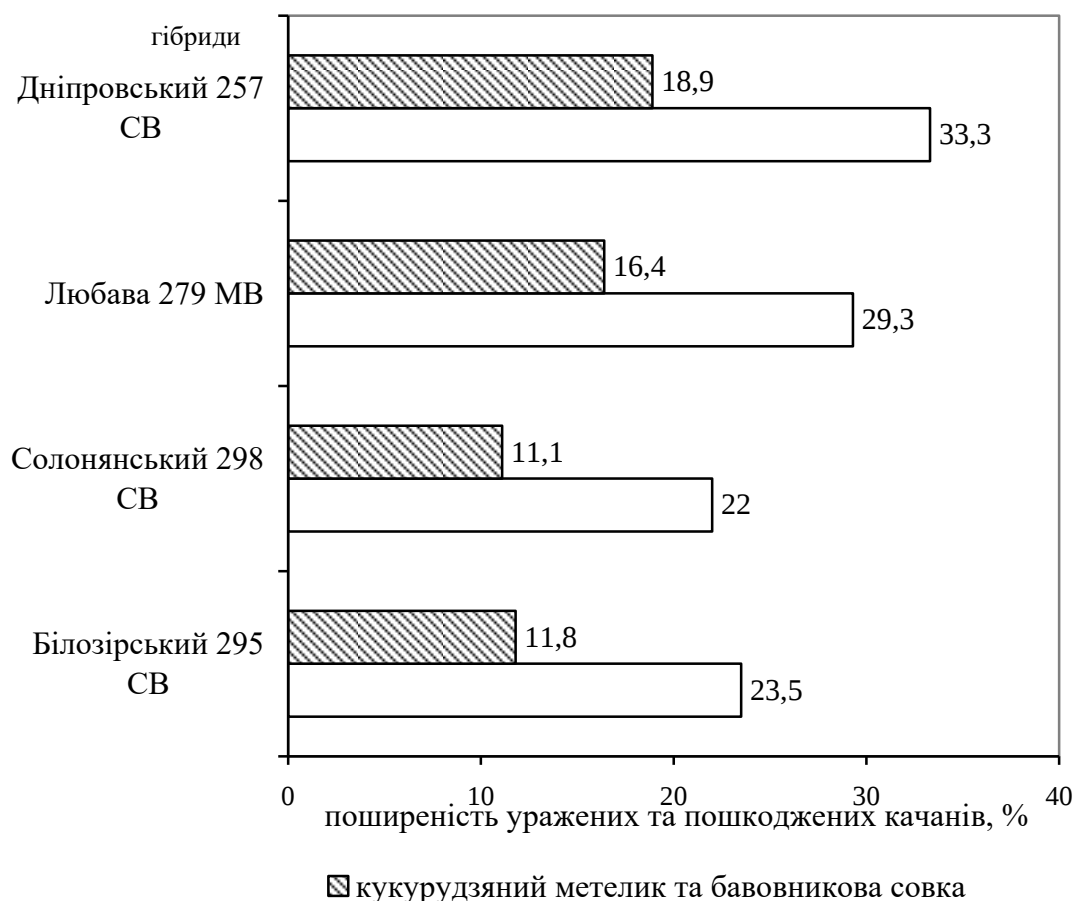


Рис. 5. Пошкодження качанів кукурудзи шкідниками та ураження фузаріозом (середнє за роки досліджень)

Джерело: авторські дослідження.

Представлені дані свідчать про певну відповідність поширеності грибів роду *Fusarium* та рівня пошкодження качанів гусеницями. Так, у гібриду Солонянський 298 СВ, за наявності 11,1 % пошкоджених рослин, поширеність фузаріозної інфекції на качанах досягала 22 %. Це найнижчий рівень сполученої взаємодії шкідливих організмів за результатами трирічних спостережень. Найвищий рівень такого інфекційного сполучення був характерним для рослин гібриду Дніпровський 257 СВ, на якому поширеність фузаріїв становила 33,3 % за наявності 18,9 % пошкоджених качанів. У гібриду Любава 279 МВ спостерігався досить високий рівень ураження качанів фузарієвими грибами – 29,3 % на фоні пошкодження 16,4 % качанів. Для Білозірського 295 СВ характерним було пошкодження личинками лускокрилих комах 11,8 % рослин і відповідне ураження 23,5 % качанів фузаріозом.

Таким чином, можна говорити про існування прямої відповідності поширення інфекційних структур грибів роду *Fusarium* на качанах кукурудзи рівню пошкодження качанів личинками кукурудзяного метелика й бавовняної совки. Швидше за все, комахи в даному випадку можуть самі бути переносниками інфекції або являються посередниками у інфекційному ланцюгу, полегшуючи проникнення інфекції через ентомологічні пошкодження.

З метою вивчення впливу пухирчастої сажки на продуктивність кукурудзи, ми відібрали серед хворих рослин гібриду Любава 279 МВ початки з різним ступенем ураженості й таким чином визначили урожай зерна з кожної рослини (табл. 3).

3. Продуктивність кукурудзи гібриду Любава 279 МВ за різного ступеня ураження пухирчастою сажкою

Розвиток хвороби, %	Урожай зерна, г/рослину			Втрати урожаю зерна, %/рослину		
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
0	122,4	109,1	133,9	0,0	0,0	0,0
5	121,4	106,8	132,2	1,0	2,3	1,7
10	104,1	86,0	121,9	18,3	23,1	12,0
20	97,9	78,7	108,2	24,5	30,4	25,7
НР _{0,05}	8,6	11,46	9,2			

Джерело: авторські дослідження.

Як видно з даних, наведених в табл. 4.3, за інтенсивності ураження рослин пухирчастою сажкою на рівні 5 %, втрати урожаю зерна досягали 1,0 – 2,3 %; розвиток хвороби до рівня 10 % збільшив втрати до 12,0–23,1 % з рослини. У випадку ураження сажковими сорусами 20 % поверхні рослин зернова продуктивність рослин знижувалася на 24,5–30,4 %. Найбільше шкодочинний вплив сажкової інфекції проявився в умовах 2018 р. на фоні різних перепадів вологості. За результатами статистичного аналізу даних можна з упевненістю говорити про суттєвий негативний вплив пухирчастої сажки на зернову продуктивність рослин кукурудзи за умови інтенсивності ураження на рівні 10 % і 20 %, тобто при розвитку сажкових сорусів на 10 % і 20 % поверхні рослин відповідно.

Урожайність гібридів кукурудзи в роки досліджень представлена в таблиці 4. Наведені дані свідчать про високу продуктивність використаних гібридів: Солонянський 298 СВ перевищив стандарт (Дніпровський 257 СВ) на 14,33 %, Любава 279 МВ – на 16,59 %, Білозірський 295 СВ – на 20,50 %.

4. Урожайність кукурудзи в умовах Устимівської ДСР за роки досліджень

Гібриди	Урожайність, т/га			Середнє, т/га	% до стандарту
	2017 р.	2018 р.	2019 р.		
Дніпровський 257 СВ (стандарт)	7,23	6,85	7,56	7,21	-
Білозірський 295 СВ	9,81	8,72	9,11	9,21	120,50
Солонянський 298 СВ	8,56	7,54	8,64	8,25	114,33
Любава 279 МВ	8,42	7,86	8,95	8,41	116,59
НІР_{0,05}				0,4	

Джерело: авторські дослідження.

В цілому, за середнім рівнем урожайності (2017–2019 рр.) гібриди Білозірський 295 СВ, Солонянський 298 СВ, Любава 279 МВ суттєво перевищували ($\text{НІР}_{0,05} = \pm 0,4$) прийнятий за стандарт гібрид Дніпровський 257 СВ. Урожайність стандарту (гібрид Дніпровський 257 СВ) варіювала за роками від 6,85 т/га до 7,56 т/га. Найкращі показники зернової продуктивності рослин були притаманні гібриду Білозірський 295 СВ, урожайність якого коливалася від 8,72 т/га до 9,81 т/га за середнього показника 9,21 т/га. Цікаво відмітити, що за результатами фітосанітарного моніторингу, рослини саме цього гібриду виявили найвищу опірність до комплексу домінуючих хвороб і шкідників. Гібриди Солонянський 298 СВ та Любава 279 МВ виявили схожий рівень продуктивності – середня за три роки урожайність становила 8,25 т/га і 8,41 т/га відповідно.

Таким чином, за результатами наших досліджень можна говорити про суттєвий вплив комплексної інфекції на зернову продуктивність рослин кукурудзи.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Антоновський Олександр Володимирович, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: antonovskiyy_90@ukr.net.

Бараболя Ольга Валеріївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри рослинництва Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0003-4123-9547, e-mail: olga.barabolia@ukr.net.

Барсукова Олена Анатоліївна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: lena5933@ukr.net.

Бельченко Володимир Михайлович, кандидат технічних наук, в. о. заступника директора з наукової роботи Інженерно-технологічного інституту «Біотехніка» НААНУ, ORCID ID: 0000-0002-6117-6363, e-mail: belchenkovm@gmail.com.

Березницький Віктор Іванович, старший викладач кафедри технології виробництва продукції тваринництва Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-3261-2066, e-mail: viktor.bereznytskyi@pdaa.edu.ua.

Бернацька Наталія Любомирівна, кандидат технічних наук, старший лаборант НУ «Львівська політехніка», ORCID ID: 0000-0002-5613-7597, e-mail: bernatska.nati@gmail.com.

Божко Людмила Юхимівна, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: bozko@i.ua.

Бойко Станіслав Ігорович, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії Полтавської державної аграрної академії, інженер ПП «Енергоконсалтингова компанія «АЙТІКОН», e-mail: 1991Boiko@gmail.com.

Бондаренко Олександр Анатолієвич, завідувач відділу Державної наукової установи «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого», ORCID ID: 0000-0001-9456-6715, e-mail: akro18@ukr.net.

Василишина Олена Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технологій харчових продуктів Уманського національного університету садівництва, ORCID ID: 0000-0002-1066-4009, e-mail: elenamila@i.ua.

Міщенко Олег Вікторович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-9547-0421, e-mail: mishenko_oleg@ukr.net.

Мороз Олег Григорович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0001-9778-6043, e-mail: oleg.moroz@pdaa.edu.ua.

Нечипоренко Наталія Іванівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри захист рослин Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0003-2572-9095, e-mail: nataliia.necheporenko@pdaa.edu.ua.

Новохацький Микола Леонідович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, заступник директора з наукової роботи Державної наукової установи «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого», ORCID ID: 0000-0003-3635-1761, e-mail: novokhatskyi@ukr.net.

Охріменко Віталій Валерійович, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії.

Павлова Інга Володимирівна, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-8905-8879, e-mail: inga17pavlova@gmail.com.

Подольак Віталій Анатолійович, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії.

Польовий Анатолій Миколайович, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів Одеського державного екологічного університету, e-mail: arolevoy@te.net.ua.

Попов Сергій Іванович, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: popov.serhii23@gmail.com.

Поспєлов Сергій Вікторович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри землеробства та агрохімії ім. В. І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0003-0433-2996, e-mail: sergii.pospielov@pdaa.edu.ua.

Поспєлова Ганна Дмитрівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри захист рослин Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-8030-1166, e-mail: ganna.pospielova@pdaa.edu.ua.

Писаренко Павло Вікторович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова, перший проректор Полтавської державної аграрної академії, академік Інженерної академії України, ORCID ID: 0000-0002-4915-265X, e-mail: pavlo.pysarenko@pdaa.edu.ua.

Самойлик Юлія Василівна, доктор економічних наук, доцент, професор кафедри економіки та міжнародних економічних відносин Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0003-1335-2331, e-mail: iuliia.samoilyk@gmail.com.

Співак Євген Миколайович, кандидат економічних наук, доцент, завідувач кафедрою обліку, фінансів та оподаткування Луганського національного аграрного університету, ORCID ID: 0000-0002-5165-7294, e-mail: spivak.lnau@ukr.net.

Сябро Альона Сергіївна, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0001-6808-2223, e-mail: Siabro.aliona@gmail.com.

Тараненко Анна Олексіївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-1305-939X, e-mail: anna.taranenko@pdaa.edu.ua.

Таргоня Василь Сергійович, доктор сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник Державної наукової установи «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого», ORCID ID: 0000-0002-1353-9182, e-mail: targonva@ukr.net.

Татарко Юлія Валентинівна, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, e-mail: tatarko05@ukr.net.

Терещенко Іван Олексійович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0001-5176-6522, e-mail: ivan405@meta.ua.

Типіло Ірина Василівна, кандидат хімічних наук, завідувач лабораторії НУ «Львівська політехніка», e-mail: itypilo@gmail.com.

Тітаренко Олена Вікторівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-7370-8523, e-mail: elenavikttit@gmail.com.

Усенко Олег Олександрович, здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0001-9813-4741.

Чайка Тетяна Олександрівна, кандидат економічних наук, начальник редакційно-видавничого відділу Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-5980-7517, e-mail: chayka_ta@ukr.net.

Черевко Ірина Василівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки Львівського національного аграрного університету, ORCID ID: 0000-0002-8411-6136, e-mail: gcherevko@ukr.net.

Черненко Ксенія Володимирівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри бухгалтерського обліку та економічного контролю Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-2695-5820, e-mail: kseniya.chernenk@pdaa.edu.ua.

Чухліб Євгеній Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри технології виробництва продукції тваринництва Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0001-5547-1692, e-mail: ievgenii.chukhlib@pdaa.edu.ua.

Шевніков Микола Янаєвич, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії», ORCID ID: 0000-0003-0810-523X, e-mail: shevnikov@ukr.net.

Шевченко Анастасія Олександрівна, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Проблемної науково-дослідної лабораторії Національного університету харчових технологій, ORCID ID: 0000-0002-6215-4860.

Яснолоб Ілона Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, ORCID ID: 0000-0002-5980-7517, e-mail: 1-ka@ukr.net.

Наукове видання

ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ПІДВИЩЕННІ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Колективна монографія

**За редакцією Т. О. Чайки,
І. О. Яснолоб, О. О. Горба**

Комп'ютерна верстка – Т. О. Чайка

Рекомендовано до друку Вченою радою
Полтавської державної аграрної академії

Підписано до друку 20.10.2020 р.
Формат 60х84/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 14,0.
Наклад 300 шт. Замовлення 2020-136

Видавництво ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
E-mail: astraya.pl.ua@gmail.com, веб-сайт: astraya.pl.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5599 від 19.09.2017 р.

Друк ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
Дата державної реєстрації та номер запису в ЄДР
14.12.1999 р. № 1 588 120 0000 010089