

КАРАНТИН і ЗАХИСТ РОСЛИН

№5-6
Травень —
червень
2019 р.



СХІДНА КАШТАНОВА
ГОРІХОТВОРКА
(стор. 5)



ФУНГОЦИДНОЮ
ЗАХИСТ СОЛЯНИКИ
(стор. 9)



ДЖЕРЕЛА
СТІЙКОСТІ ПРОТИ
ЛЕТЮЧОЇ САЖКИ
(стор. 20)



У номері

Карантин

- 1** Аналіз фітосанітарного ризику для України *Cydia inopinata* Heinrich
Тітова Л.Г.,
Клечковський Ю.Е.,
Палагіна О.В.

- 5** Східна каштанова горіхотворка — небезпечний шкідник каштанів
Скрипник Н.В.,
Мар'єва О.М.

Засоби і методи

- 9** Фунгіцидний захист соняшнику від основних хвороб листя
Ретьман С.В.,
Базикіна Н.Г.

- 12** Екологічна парадигма інтегрованого захисту рослин
Мостов'як І.І.

Наукові дослідження

- 16** Розподіл порогових значень шкідливості личинок пластинчастовусих фітофагів у часі
Коренчук Є.,
Дрозда В.Ф.

- 20** Перспективні джерела стійкості вівса ярого проти летючої сажки
Нечепоренко Л.П.,
Ворожко С.П.

- 24** Особливості елементів системи захисту буряків цукрових від коренеїда
Невмержицька О.М.,
Плотницька Н.М.,
Суслик Л.О.

- 27** Плодючість та строки ембріонального розвитку каштанової моли *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) в лабораторних умовах за різних температур
Бащенко М.М.,
Чайка В.М.

CONTENTS

QUARANTINE

- Analysis of pest risk for Ukraine *Cydia inopinata* Heinrich
Titova L., Klechkovskiy Y., Palagina O. 1
Eastern chestnuts nuts — dangerous chestnut pest
Skrypnyk N., Marieva O. 5

MEANS AND METHODS

- Fungicidal protection of sunflower against the main leaf diseases
Retman S., Bazykina N. 9
Ecological paradigm of integrated plant management
Mostovjiak I. 12

SCIENTIFIC RESEARCH

- Distribution of threshold values of harmfulness of larvae of lamellar phytophages in time
Korenchuk E., Drozda V. 16
Perspective resources of resistance of spring oats to loose smut
Necheporenko L., Vorozhko S. 20
Features of elements of the protection system of sugar beets from the root
Nevmerzhytska O., Plotnyska N., Suslyk L. 24
Fertility and timing of the embryonic development of *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) in laboratory conditions at different temperatures
Bashchenko M., Chayka V. 27

Головний редактор

О.І. Борзих, д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААН України

Заступник головного редактора

С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук, проф.

Редакційна колегія

Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.

Я.М. Гадзало, д-р с.-г. наук, проф., акад. НААН України

О.О. Івашенко, д-р с.-г. наук, проф., акад. НААН України

О.О. Івашенко, д-р с.-г. наук

М.М. Кирик, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

Ю.Е. Клечковський, д-р с.-г. наук

М.Д. Мельничук, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

Л.Т. Міщенко, д-р біол. наук, проф.

Л.А. Пилипенко, д-р біол. наук, чл.-кор. НААН України

М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.

Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф., чл.-кор. НААН України

С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Білорусь)

Д. Сосновська, д-р біол. наук, проф. (Польща)

О.О. Стригун, д-р с.-г. наук

Г.М. Ткаленко, д-р с.-г. наук

С.О. Трибель, д-р с.-г. наук, проф.

В.П. Федоренко, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

В.М. Чайка, д-р с.-г. наук, проф.

А.Ф. Челомбітко, канд. с.-г. наук

А.М. Черній, д-р с.-г. наук

Ю.П. Яновський, д-р с.-г. наук, проф.

Науковий редактор

М.В. Круть, канд. біол. наук

Редактор

Т.І. Волянська

Комп'ютерна верстка і дизайн

Н.І. Гончарук

Редактор текстів англійською мовою

М.О. Власова

Chief editor

O. Borzykh, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

Deputy Editor

S. Retman, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Editorial board

Ye. Biletskiy, Doctor of Biological Sciences, Professor

Ya. Gadzalo, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

O. Ivaschenko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

O. Ivaschenko, Doctor of Agricultural Sciences

M. Kyryk, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS

Yu. Klechkovskiy, Doctor of Agricultural Sciences

M. Melnychuk, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS

L. Mischenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

L. Pylypenko, Doctor of Biological Sciences, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

M. Sekun, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

D. Sigariova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS of Ukraine

S. Soroka, Candidate of Agricultural Sciences (Belarus)

D. Sosnovska, Doctor of Biological Sciences, Professor (Poland)

A. Strygun, Candidate of Agricultural Sciences

H. Tkanenko, Doctor of Agricultural Sciences

S. Trybel, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

V. Fedorenko, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

A. Chelombitko, Candidate of Agricultural Sciences

V. Chaika, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

A. Cherniy, Doctor of Agricultural Sciences

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Scientific editor

M. Krut, Candidate of Biological Sciences

Editor T. Volyanska

Computer layout and design N. Goncharuk

Editor of English texts M. Vlasova

АНАЛІЗ ФІТОСАНІТАРНОГО РИЗИКУ

для України *Cydia inopinata* Heinrich

Мета. Провести аналіз фітосанітарного ризику для України шкідника плодівих і декоративних культур *Cydia inopinata* (Heinrich) (маньчжурська плодожерка). **Методи.** Інформаційно-аналітичний, побудови електронних карт з використанням ГІС-технологій. **Результати.** Ввезення шкідника в Україну можливе з плодами, що заражені гусеницями маньчжурської плодожерки з країн ареалу шкідника. На території держави встановлено наявність рослин-живителів та кліматичних умов для його акліматизації. Рослини-живителі *C. inopinata* трапляються на всій території України. Їх вирощують для виробництва плодів (на комерційній основі або в приватних садах), з декоративною метою (в парках, садах, в озелененні міст), висаджують в лісосмугах. Ареал маньчжурської плодожерки розташований у кількох кліматичних зонах: від субтропічного клімату на півдні Китаю — до різко континентального в Забайкаллі. Відсутність екстремальних зимових температур, які характерні для частини ареалу у Сибіру та півночі Китаю, будуть сприяти збільшенню чисельності та шкідливості. **Висновки.** Висока ймовірність акліматизації маньчжурської плодожерки в Україні зумовлена відповідністю кліматичних умов умовам ареалу шкідника і величезною кількістю рослин-живителів на всій території. Потенційним ареалом *C. inopinata* може бути майже вся територія України. У якості ефективного заходу можлива заборона імпорту плодів рослин-живителів з країн, які є ареалом маньчжурської плодожерки. Аналіз фітосанітарного ризику для України *Cydia inopinata* (маньчжурська плодожерка) встановив необхідність надання шкіднику статусу карантинного організму, відсутнього в Україні, внесення виду до списку А1 і внесення змін у «Перелік регульованих шкідливих організмів України».

карантин рослин, аналіз фітосанітарного ризику, маньчжурська плодожерка, *Cydia inopinata*

Л.Г. ТІТОВА,
кандидат біологічних наук,

Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук,

О.В. ПАЛАГІНА
Дослідна станція карантину винограду
і плодівих культур ІЗР НААН,
Фонтанська дорога 49/1, м. Одеса,
65049, Україна
e-mail: 'titova.l.g.48@gmail.com,
2oskvpk@te.net.ua

Фітосанітарна безпека країн базується на застосуванні науково-обґрунтованих заходів, спрямованих на захист від ризиків, що виникають в результаті проникнення або поширення шкідливих для рослин і продукції рослинного походження організмів. Важливою є розробка та постійна підтримка переліків карантинних організмів. Формуються національні переліки карантинних організмів шляхом проведення аналізу фітосанітарного ризику (АФР) щодо того чи іншого адвентивного виду для будь-якої країни. В Україні діє «Перелік регульованих шкідливих організмів», який не переглядався з 2010 р. і не враховує змін, що відбулися у Переліку ЕОКЗР за останній час [1]. Маньчжурська плодожерка *Cydia inopinata* (Heinrich, 1928) (*Lepidoptera: Tortricidae*) включена до переліків карантинних видів, відсутніх на території держав Європейського союзу і ряду інших країн світу — Канади, Туреччини, Ізраїлю та Йорданії. Вид мешкає в широкому кліматичному діапазоні: від субтропічного клімату на півдні Китаю до різко континентального в Забайкаллі.

Причиною проведення АФР послужило те, що у спеціалізованій літературі з'явилася інформація щодо захоплення маньчжурською плодожеркою нового ареалу за межами офіційно зареєстрованого, вища її шкідливість у новому

ареалі, ніж у ареалі походження, та вимоги стандарту ЕОКЗР РМ [2].

Мета досліджень — проведення АФР для України шкідника плодівих і декоративних культур *Cydia inopinata* (Heinrich) (маньчжурська плодожерка) згідно стандарту ЕОКЗР РМ 5/3 (5) та удосконалення методів оцінювання ймовірності акліматизації за межами існуючих ареалів адвентивних шкідливих організмів з використанням сучасних комп'ютерних програм [3].

Методика досліджень. Збір інформації здійснювали у доступній спеціалізованій літературі та мережі інтернет згідно з вимогами стандарту РМ 5/1 (1) [4].

АФР проводили згідно з РМ 5/3 (5) [3], який об'єднує стандарти РМ 5/3 і РМ 5/4, що діяли раніше і включає послідовні етапи:

- **Етап 1.** Підготовчий (Ініціалізація);
- **Етап 2.** Оцінка фітосанітарного ризику;
- **Етап 3.** Оцінка управління фітосанітарним ризиком;
- **Висновки.**

Можливість акліматизації маньчжурської плодожерки в Україні визначали за допомогою комп'ютерних програм AgroAtlas, MapInfo Pro 15.0 та IDRISI SELVA [5].

Результати досліджень. Аналіз фітосанітарного ризику *Cydia inopinata* маньчжурської плодожерки для України здійснювали в три етапи.

Етап 1. Підготовчий.

Клас	Insecta (Комахи)
Ряд	Lepidoptera (Метелики)
Родина	Tortricidae (Листокрутки)
Підродина	Olethreutinae
Рід	<i>Cydia</i>
Вид	<i>Cydia inopinata</i> (Heinrich, 1928)
Bayer computer code	CYDIIN

Синоніми	<i>Grapholita inopinata</i> (Heinrich, 1928)
	<i>Laspeyresia prunifoliae</i> (Kozhanchikov, 1953)
	<i>Grapholita cerasana</i> (Kozhanchikov, 1953)
	<i>Manchurian fruit moth</i> (Gibanov & Sanin, 1971)
	Маньчжурська плодожерка
Bayer computer code	CYDIIN
Карантинний статус	EPPO A1 list: No. 193;
	EU Annex designation: II/A1 — as <i>Grapholita inopinata</i>

Морфологія. Метелик маньчжурської плодожерки (*C. inopinata* Heinr) має в розмаху крил 10,5 мм, довжину тіла — 4,5 мм. Тіло і вусики темно-коричневі. Передні крила фіолетово-чорного кольору, передній край крила має 7 білих коротких смуг. У вершині переднього крила знаходиться чорна пляма. Задні крила світло-коричневі в темних дрібних смужках (рис. 1).

На передній і задній голіках є по одній парі шипиків, а на середній — по дві пари шипиків. Яйце овальної форми, сплюснуте, завдовжки 0,3 мм. Щойно відкладене яйце молочної кольору, а перед відродженням гусениць — чорно-фіолетове. Гусениця старшого віку завдовжки 11–13 мм, тіло циліндричної форми, звужується до кінців. Тіло зі спинної сторони рожеве, з червоної — світло-жовте з червоною поперечною смугою на кожному сегменті. Голова і грудний щиток жовто-бурого кольору. Щитки біля основи щетинок на тілі гусениці дрібні, слабкопомітні. Анальний щиток світло-коричневого або рожевого кольору з темним орнаментом. Анальний гребінь має 4 зубчики. На кожному сегменті зі спинного боку 6–7 жовто-бурих бородавок, мають по одному волоску. Несправжні ноги мають 15–30 гачків. Лялечка темно-бура, завдовжки 4–5 мм. На черевці у великій кількості є шипики [6, 7].

Ініціалізація. Маньчжурська плодожерка *Cydia inopinata* (Heinrich, 1928) є небезпечним шкідником садів у Китаї, Японії і Росії на Далекому Сході та Східному Сибірі.

Причиною проведення АФР в Україні послужила інформація про захоплення нового ареалу, тобто його поширення за межі зареєстрованого, та те, що маньчжурська плодожерка виявилася більш шкідливою в новому ареалі, ніж в ареалі походження. У 2011–2013 рр. в центральних і південних районах Красноярського краю стався масовий вилов метеликів *C. inopinata* у феромонні пастки з синтетичним статевим феромоном іншого карантинного шкідника — східної плодожерки *Grapholita molesta*. Частка самців *C. inopinata* становила 91%.

Етап 2. Оцінка фітосанітарного ризику. Основною рослиною-живителем в ареалі шкідника є яблуня *Malus domestica*. Крім того *C. inopinata* пошкоджує плоди айви (*Cydonia oblonga*), європейської груші (*Pyrus communis*), представників *Prunus sp.* — персика (*Prunus persica*), вишню (*Prunus*

cerasus), також деякі види глоду (*Crataegus sp.*) та дикорослі види яблуні (*M. baccata*, *M. pallasiana*). Поширення ареалу маньчжурської плодожерки на Далекому Сході Росії пов'язують з розповсюдженням дикої яблуні *Malus baccata*, яка використовується для озеленення та у якості підшепи в плодівництві. На північному сході Китаю маньчжурська плодожерка є головним шкідником плодових культур, вона шкодить більше, ніж східна плодожерка (*Cydia molesta*). Гусениці маньчжурської плодожерки пошкоджують плоди яблуні, груші, айви, персика. Усі ці види рослин зростають на території України.

Маньчжурська плодожерка *Grapholita inopinata* (Heinr.) є східнопалеоарктичним видом, який поширений в деяких країнах Азії (Китай, Корея, Японія) та Росії, де ареал виду займає практично весь Далекий Схід (Хабаровський і Приморський край, Єврейська автономна та Амурська області) і Східній Сибір (Забайкалля, Прибайкалля, Красноярський край до р. Єнісей). У Китаї шкідник широко поширений в північно-східних і північних провінціях (Ляонін, Хейлунцзян, Цзилінь), особливо на Ляодунському півострові (Гуандун, Хенань, Шаньдун). У Японії шкідника зареєстровано на островах Хоккайдо та Хонсю (рис. 2).

Згідно з класифікацією клімату по Көрпен-Geiger існує відповідність клімату частини ареалу маньчжурської плодожерки (помірно континентальний та субтропічний) з кліматом України. Проведений з використанням сучасного комп'ютерного програмного забезпечення аналіз придатності території України до акліматизації і оселення шкідника з побудовою електронної карти встановив, що потенційним ареалом для маньчжурської плодожерки є уся територія держави. Виключення становлять вершини Карпат між Закарпатською, Львівською та Івано-Франківською областями (рис. 3).

Таким чином, *C. inopinata* може являти фітосанітарний ризик для України за такими чинниками: рослини-живителі *C. inopinata* (яблуні, груші, айва, вишня, персик) широко поширені в Україні і вирощуються в садах промисло-



Рис. 1. Імаго маньчжурської плодожерки *Cydia inopinata* (Heinrich, 1928)
[\[http://www.jpmoth.org/Tortricidae/Olethreutinae/Grapholita_inopinata.html\]](http://www.jpmoth.org/Tortricidae/Olethreutinae/Grapholita_inopinata.html)

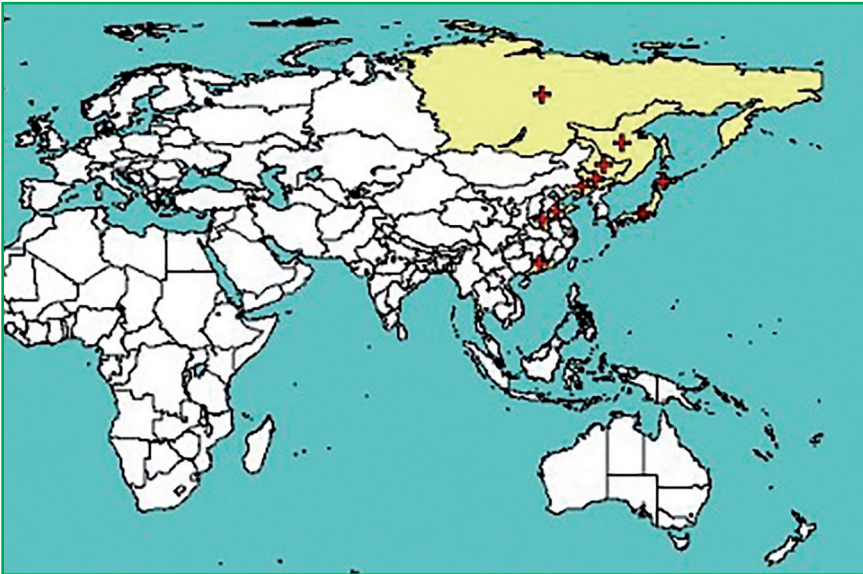


Рис. 2. Сучасний ареал маньчжурської плодожерки *Cydia inopinata* (Heinrich, 1928)

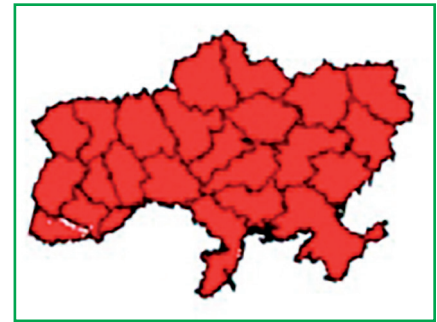


Рис. 3. Потенційний ареал маньчжурської плодожерки в Україні

вого значення, широко зустрічаються в приватному секторі, використовуються для озеленення міст, у ландшафтному дизайні; екокліматичні умови України схожі з умовами мешкання шкідника в його ареалі.

Вивченням імовірності інтродукції і поширення шкідника та можливих економічних наслідків проникнення встановлено, що найбільш ймовірним шляхом є надходження вантажів плодів, які заражені личинками. Ввезення шкідника з посадковим матеріалом оцінюється як дуже мало ймовірне.

Ризик поширення природним шляхом оцінюється як низький через нездатність імаго перелітати на великі відстані. Поширення антропогенним шляхом (в основному торгівлею фруктами) потенційно вірогідне. Однак, загальна вірогідність того, що *C. inopinata* надійде в Україну в результаті торгівлі фруктами з країн походження шкідника і буде розповсюджуватися по всій території країни в життєздатному стані є низькою. Популяції шкідника можуть бути виявлені в різних місцях за поширення людиною, але природні спалахи будуть відносно низькими. Темпи збільшення площ, зайнятих шкідником оцінюються як помірні. Ризик економічного значення на теперішній час є незначним, оскільки обсяги імпорту плодової продукції не є вирішальними. Соціальний вплив, швидше за все, буде незначним в масштабі України.

Етап 3. Оцінка управління фітосанітарним ризиком.

В природному ареалі шкідник може пошкоджувати до 38–100% плодів яблук. Невідомо, які пошкодження принесе шкідник в умовах України. Також невідомо, який вплив на шкідника можуть мати природні вороги, що існують в Україні. *C. inopinata* не є карантинним шкідником в Україні, немає жодних нормативних документів, які б запобігали його поширенню. У більшості країн ЕОКРЗ ввезення фруктів із зони розповсюдження шкідника буде відповідати загальним вимогам (дозволи на імпорт або фітосанітарний сертифікат). Такі вимоги гарантують, що перевірки проводяться в країні експорту. Проте виявити *G. inopinata* складно. Висновок ЕОКРЗ свідчить, що ризик *C. inopinata* є аналогічним, однак меншим ніж ризик *Carposina niponensis*, і що заходи, вжиті стосовно останнього, будуть адекватними. Існуючі фітосанітарні заходи не можуть запобігти ввезенню шкідника. Шкідника не можна виявити за візуального огляду і шляхом тестування на місці виробництва. Рефрижерація (охолодження), яка застосовується до партій плодів при транспортуванні і зберіганні в країні походження, а також при транспортуванні в іншу країну, не буде ефективним засобом, оскільки лялечки, які можуть знаходитися у пакувальній тарі, витримують зниження температури до -29°C .

Можливим засобом знезараження плодів від маньчжурської плодожерки може бути фумігація. Однак дослідження у цьому напрямі невідомі. Відомостей про запобігання зараження плодів шляхом вирощування стійких сортів немає. Зараження не може бути надійно припинено шляхом збору лише у певну пору року, в певному віці врожаю або стадіях росту. Обприскування інсектицидами, які використовуються в садах проти яблуневої, грушевої, персикової та сливової плодожерки, може бути ефективними і проти маньчжурської плодожерки, якщо буде збіг вразливих фаз розвитку шкідників. Але розтягнутість періоду льоту і відкладання яєць *C. inopinata* призведе до збільшення інтенсивності використання пестицидів, тобто збільшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище.

ВИСНОВКИ

Рослини-живителі *Cydia inopinata* є на всій території України. Їх вирощують для виробництва плодів (на комерційній основі або в приватних садах), у декоративних насадженнях (в парках, садах, в озелененні міст), трапляються в лісосмугах. Райони з високою щільністю рослин-живителів є більш сприятливими для оселення шкідника, ніж із низькою щільністю. Завдяки адаптаційним можливостям шкідник, якщо він буде ввезений в Україну, може збільшити діапазон рослин-живителів.

Ареал маньчжурської плодожерки розташований у кількох кліматичних зонах: від субтропічного клімату на півдні Китаю до різкоконтинентального в Забайкаллі. Відповідність клімату центральної частини ареалу шкідника кліматичним умовам всіх регіонів



України сприятиме акліматизації шкідника. Відсутність екстремальних зимових температур, які характерні для частини ареалу у Сибіру та півночі Китаю, сприятиме збільшенню чисельності та шкідливості. Тому ймовірність акліматизації маньчжурської плодожерки на території України висока.

Основний економічний вплив у разі локальних спалахів буде на господарства, які займаються виробництвом плодової продукції.

Ввезення шкідника можливе з плодами, які заражені гусеницями маньчжурської плодожерки з країн ареалу шкідника.

Ефективним заходом попередження проникнення шкідника можлива заборона імпорту плодів рослин-живителів з країн, які є ареалом маньчжурської плодожерки.

АФР для України *Cydia inopinata* (маньчжурська плодожерка) встановив необхідність надання шкіднику статусу карантинного організму, відсутнього в Україні, внесення виду до списку А1 і внесення змін у «Перелік регульованих шкідливих організмів України».

ЛІТЕРАТУРА

1. Перелік регульованих шкідливих організмів. URL: <http://www.vet.gov.ua>.
2. РМ 1/2 (19). Общие фитосанитарные меры. Перечни ЕОКЗР А1 и А2 вредных организмов, рекомендованных для регулирования в качестве карантинных вредных организмов». URL: gd.eppo.int/download/standard/2/pm1-002-22-ru.pdf.
3. РМ 5/3 (5). Руководство по анализу фитосанитарного риска: схема принятия решения для карантинных вредных организмов. URL: http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/laws/standarts/eokzr/standart_eozkrpm_5_3_3.pdf.
4. РМ 5/1. Перелік інформації, необхідної для проведення аналізу фитосанитарного ризику. URL: <http://archives.eppo.int/EPP0Standards/prah.htm>.
5. Афонин А.Н., Ли Ю.С. Эколого-географический подход на базе географических информационных технологий в изучении экологии и распространения биологических объектов. *BioGIS Journal*. URL: http://www.biogis.ru/BioGIS/stati_v_biogis/2011_01/2011_01.php.
6. Маньчжурская плодожерка. Справочник «Вредители растений». URL: <http://botane.ru/spravochnik/vrediteli/manchzhurskaja-plodozhorka>.
7. Насекомые — вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. *Grapholitha inopinata* Helnr. — плодожерка маньчжурская яблонная, 1989. URL: http://insect_pests.academic.ru/411/GRAPHOLITHA_INOPINATA_HEINR.
8. Draft Import Risk Analysis Report for Fresh Apple Fruit. URL: www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/.../2009-26_BAA_Draft_US_

Титова Л.Г., Клечковский Ю.Э., Палагина А.В.

Опытная станция карантина винограда и плодовых культур ИЗР НААН, Фонтанская дорога 49/1, г. Одеса, 65049, Украина, e-mail: titova.l.g.48@gmail.com, oskvpk@te.net.ua

Анализ фитосанитарного риска для Украины *Cydia inopinata* Heinrich

Цель. Провести анализ фитосанитарного риска для Украины вредителя плодовых и декоративных культур *Cydia inopinata* (Heinrich) (маньчжурская плодожерка). **Методы.** Информационно-аналитический, построения электронных карт с использованием ГИС-технологий. **Результаты.** Ввоз вредителя в Украину возможен с плодами, зараженными гусеницами маньчжурской плодожерки из стран ареала вредителя. На территории государства установлено наличие растений-хозяев и климатических условий для его акклиматизации. Растения-хозяева *C. inopinata* встречаются на всей территории Украины. Их выращивают для производства плодов (на коммерческой основе или в частных садах), в декоративных целях (в парках, садах, в озеленении городов), высаживают в лесополосах. Ареал маньчжурской плодожерки расположен в нескольких климатических зонах: от субтропического климата на юге Китая — до резко континентального в Забайкалье. Отсутствие экстремальных зимних температур, которые характерны для части ареала в Сибири и на севере Китая, будет способствовать увеличению численности и вредоносности. **Выводы.** Высокая вероятность акклиматизации маньчжурской плодожерки в Украине обусловлена соответствием климатическим условиям ареала вредителя и огромным количеством растений-хозяев на всей территории. Потенциальным ареалом *C. inopinata* может быть почти вся территория Украины. В качестве эффективного мероприятия возможен запрет импорта плодов растений-хозяев из стран, которые являются ареалом маньчжурской плодожерки. Анализ фитосанитарного риска для Украины *Cydia inopinata* (маньчжурская плодожерка) установил необходимость предоставления вредителю статуса карантинного организма, отсутствующего в Украине, внесения вида в список А1, также внесения изменений в «Перечень регулируемых вредных организмов Украины».

карантин растений, анализ фитосанитарного риска, маньчжурская плодожерка, *Cydia inopinata*

Titova L., Klechkovskiy Y., Palagina O.

Quarantine station of grape and fruit cultures of plant protection institute NAAS of Ukraine, 49/1, Fontanskaya road, Odessa, 65049, Ukraine, e-mail: titova.l.g.48@gmail.com, oskvpk@te.net.ua

Analysis of pest risk for Ukraine *Cydia inopinata* Heinrich

Goal. Carrying-out of a pest risk analysis (PRA) for Ukraine in relation to *Cydia inopinata* Heinrich (Manchurian moth) — pest of fruit and ornamental crops, according to the EPP0 standard PM 5/3 (5) and improvement

of methods for assessing the probability of acclimatization of adventive pest organisms beyond existing areas using modern computer software. **Methods.** Information and analytical, building electronic maps using GIS technologies. **Results.** There are cited information about the dangerous quarantine pest of fruit crops *C. inopinata* absent in Ukraine. The ways of possible penetration of the pest into Ukraine were shown, as well as the presence of host plants on the territory of the state are determined and the climatic conditions corresponding to the possibility of settlement and acclimatization are established. The overall pest spreading rate (increase of the infected area) is difficult to estimate. The possibility of natural distribution of the *Cydia inopinata* is moderately low, and by the anthropogenic way it is very high. Importation of a pest is possible with fruits that are infected with caterpillars of the Manchurian moth from countries of the pest areal. Plants — the owners of *C. inopinata* are found throughout Ukraine. They are grown for the production of fruits (on a commercial basis or in private gardens), for decorative purposes (in parks, gardens, in urban greening), found in nature or planted in forest belts. Areas with a high density of host plants are more favorable for the settlement of the pest than those with a low density. Due to the adaptation possibilities, the pest can increase the range of plants — hosts in Ukraine. The area of the Manchurian moth is located in several climatic zones: from the subtropical climate in southern China to the sharply continental in Transbaikalia. The compliance of the climate of the central part of the pest area with the climatic conditions of all regions of Ukraine will contribute to the acclimatization of the pest. The absence of extreme winter temperatures, which are characteristic of part of the range in Siberia and in the north of China, will contribute to an increase of the pest population and its harmfulness. The potential habitat of *C. inopinata* can be almost the entire territory of Ukraine. The main economic impact in the case of local outbreaks will be in farms engaged in the production of fruit products. Electronic maps of the probable area of the Manchurian moth in Ukraine have been built. A pest risk analysis of *C. inopinata* Heinrich (Manchurian moth) was carried out according to EPP0 PM standard 5/3 (5). It was proposed to provide the pest with the status of a quarantine organism absent in Ukraine, to include the species in the A1 list and make changes to the “List of regulated pests of Ukraine”. **Conclusions.** The high probability of acclimatization of the Manchurian moth in Ukraine is due to the compliance of the climatic conditions with the pest distribution area and a huge number of host plants throughout the territory. The potential habitat of *C. inopinata* can be almost the entire territory of Ukraine. As an effective measure, it is possible to ban the import of plant fruits — hosts from countries that are the habitat of the Manchurian moth. Analysis of pest risk for Ukraine *C. inopinata* (Manchurian moth) identified the need to provide the pest with the status of a quarantine organism absent in Ukraine, include the species on the A1 list and make changes to the “List of regulated pests of Ukraine”.

plant quarantine, pest risk analysis, *Cydia inopinata*

Рецензент:

В.П. Ключко,
кандидат сільськогосподарських наук,
ДСКВПК ИЗР НААН
Надійшла 18.02.2019 р.

СХІДНА КАШТАНОВА ГОРІХОТВОРКА — НЕБЕЗПЕЧНИЙ ШКІДНИК КАШТАНІВ

Мета. Визначити основні шляхи потрапляння в країну небезпечного карантинного виду східної каштанової горіхотворки (азіатський каштановий галовий трач). **Методи.** Аналітичні дослідження інформаційних повідомлень Європейської та Середземноморської організацій захисту рослин (ЄОЗР), а також даних фітосанітарних служб ЄС, літературних та інтернет-ресурсів. **Результати.** Наведено інформацію про новий економічно важливий вид *Dryocosmus kuriphilus* Yas., який стрімко поширюється в країнах Європи. В Україні східна каштанова горіхотворка має статус карантинного. Загроза потрапляння виду *Dryocosmus kuriphilus* з посадковим матеріалом (саджанцями) окремих видів каштанів з європейських країн в Україну існує. Відсутність природних ворогів сприяє активному розселенню шкідника. Основна увага має бути спрямована на вивчення ентомофагів горіхотворки. Відомо, що в Японії зустрічається біля 26 видів паразитоїдів, які контролюють її розмноження, в Китаї — 11, в Кореї і Італії — 15 видів. Стрімке поширення шкідника в країнах ЄС викликає велику стурбованість вчених. Відсутність природних ворогів, а також ефективних препаратів, що дозволені для застосування, загрожують зникненню насаджень каштана. Досвід деяких європейських країн показує, що ефективно регулює чисельність фітофага його спеціалізований паразитоїд *Torymus sinensis*, який був інтродукований в Європу із Китаю та Японії. **Висновки.** Існує небезпека занесення в Україну виду *Dryocosmus kuriphilus*, що має статус карантинного та є загрозою насадженням каштана.

***Dryocosmus kuriphilus*, шкідник, рослини-живителі, морфологічні ознаки**

В останні роки особливу загрозу каштанам в країнах Європи представляє інвазійний вид *Dryocosmus kuriphilus* Yas. Спалахи чи-

Н.В. СКРИПНИК,
кандидат біологічних наук

О.М. МАР'ЄВА,
Інститут захисту рослин НААН
вул. Васильківська, 33, м. Київ,
03022, Україна
e-mail: nvskrypnyk35@ukr.net

сельності шкідника можуть призвести до знищення насаджень. В окремі роки втрати врожаїв плодів каштана їстівного сягають 65—85%.

Батьківщина східної каштанової горіхотворки — Східна Азія, де вона мешкає на каштані китайському *Castanea mollissima* Blume. У 1941 р. шкідник випадково потрапив на територію Японії, а згодом до Республіки Корея (1958 р.) та Північної Америки (Джорджія, 1974 р.) [1].

В Європі фітофага виявили на півночі Італії 2002 р. [2]. З тих пір спостерігається активне розселення виду територією європейських країн: Італія, Франція, Словенія, Хорватія, Нідерланди, Швейцарія, Угорщина Австрія, Чехія, Іспанія, Німеччина [3]. Проникнення східної каштанової горіхотворки на європейський континент відбулось із зараженими саджанцями як з Китаю, так і з Північної Америки.

Вперше у 2016 р. шкідника виявили в Росії. Його поява в Сочинському національному парку для співробітників була несподіванкою, незважаючи на попередження вчених ще 2009 р. про можливість появи шкідника. На думку вчених масштаби інвазії шкідника в Росії з кожним роком будуть зростати, що може стати загрозою зникнення виду. Отже, будь-яка з країн, де присутній шкідник, може бути країною можливого неконтрольованого його завезення [4].

Основною проблемою у захисті

від шкідника є швидкі темпи його розвитку і поширення. Оскільки у нових умовах фітофаг швидко адаптується, він є загрозою для багатьох країн світу. Важливим моментом біології шкідника є те, що його личинки розвиваються всередині дерев'янистих галів.

Загроза потрапляння виду *Dryocosmus kuriphilus* з цих країн в Україну існує. Він може потрапити з посадковим матеріалом (саджанці) видів каштанів: посівний (*C. sativa*), японський (*C. crenata*), американський (*C. dentata*), китайський (*C. mollissima*), Сеґю (*C. seguinii*), *C. ozarkensis*. Пошкоджує квіткові бруньки каштана, внаслідок чого розростаються тканини бруньок, листків, стебел, тобто утворюються гали різної форми і забарвлення. В пошкоджених деревах різко втрачається здатність до цвітіння і плодоношення. Поступово гине частина крони, а за сильного заселення дерев можлива їх загибель.

Відсутність природних ворогів сприяє активному розселенню шкідника. Основна увага повинна бути зосереджена на вивченні ентомофагів горіхотворки. Відомо, що в Японії зустрічається біля 26-ти видів паразитоїдів, які контролюють її розмноження, в Китаї — 11, в Кореї й Італії — 15 видів.

Досвід деяких європейських країн, куди проник шкідник, показує, що ефективно регулює чисельність фітофага його спеціалізований паразитоїд *Torymus sinensis*, який був інтродукований ними із Китаю та Японії.

З метою упередження потрапляння шкідника в Україну надаємо інформацію про морфологічні та біологічні особливості його розвитку, шкідливість, рослин-живителів, тощо.

Результати досліджень.

За матеріалами Європейської та Середземноморської організації захисту рослин шкідник належить до списку А2 (Шкідли-

ві організми присутні у регіоні ЄОКЗР).

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu, 1951

Синоніми: *Biorhiza* sp.

Загальні назви:

tamme kastanjegalwesp	Dutch
chestnut gall wasp	English
oriental chestnut gall wasp	English
chalcide du châtaignier	French
cynips du châtaignier	French
japanische Esskastaniengallwespe	German
cinipide galligeno del castagno	Italian
kuri-tamabati	Japanese
クリタマバチ	Japanese
cinipídeo-do-castanho	Portuguese
каштановая орехотворка	Russian
avisilla asiática del castaño	Spanish
avisilla del castaño	Spanish
kastanjgallstekel	Swedish

Систематичне положення:

Insecta: Hymenoptera: Cynipidae.

EPPO code: DRYCKU

Phytosanitary categorization:

EPPO A2 action list no. 317 [5, 6].

Рослини-живителі. Пошкоджує каштан китайський (*Castanea mollissima*), каштан їстівний, європейський (*C. sativa*), каштан японський (*C. crenata*), каштан американський (*C. dentata*), каштан карликовий (*C. seguinii*) та інші гібриди.

Географічне поширення:

Європа (Італія, Австрія, Бельгія, Хорватія, Чехія, Франція, Німеччина, Греція, Нідерланди, Португалія, Словенія, Іспанія, Швейцарія, Туреччина, Великобританія);

Азія (Китай, Корея, Японія, Непал);

Північна Америка (США) (рис. 1).

Морфологічні особливості комах.

Імаго: доросла самиця завдовжки 2,5–3,0 мм, з чорним видовженим тілом; ноги, антени жовто-коричневі; вусик складається із 14 члеників, його булава не виражена; голова дрібноскульптурована, щиток має дві однакові канавки, що сходяться позаду, черевце чорне, блискуче, гладеньке (рис. 2).

Яйце: овальне, молочно-біле, завдовжки 0,1–0,2 мм, з довгою стеблинкою (рис. 3).

Личинка: молочно-біла, без очей і ніг, завдовжки 2,5 мм (рис. 4).

Лялечка: чорна або темно-коричнева, завдовжки 2,5 мм [5, 6].

Ознаки пошкодження. Характерною ознакою є наявність на па-

гонах каштанів галів зеленувато-рожевого кольору, які дуже схожі на горіхи, діаметром 5–10 мм з однією або кількома камерами (рис. 5). Гали утворюються за рахунок розвитку гіпертрофічних тканин в пазухах листків, у місцях закладання бруньок на молодих пагонах і черешках листків. Вони добре помітні на гілках саджанців каштана їстівного та інших видів *Castanea*. Після появи імаго гали засихають і набувають коричневого або чорного забарвлення та залишаються на деревах до двох років. В пошкоджених каштанів знижується здатність до цвітіння та плодоношення. Крони дерев з часом гинуть, а за сильного заселення шкідником дерева висихають. Пошкодження *D. kuriphilus* призводить до поступового зниження біомаси, що в кінцевому підсумку зменшує як естетичну, так і корисну цінність дерева [5, 6, 9].

Біологія. Імаго з'являється з кінця травня до кінця червня. Самиця відкладає від 3–5 яєць в каштанові бруньки з середини червня до кінця липня залежно від широти. Літ імаго триває не більше 10–14 днів. Одна самиця за своє життя здатна відкласти до 100 яєць, а через 10 днів гине. Яйце розвивається за два-три тижні. Личинки відроджуються в бруньках через 30–40 днів, живляться і розвиваються в камерах, всередині гал, де залишаються на зимівлю.

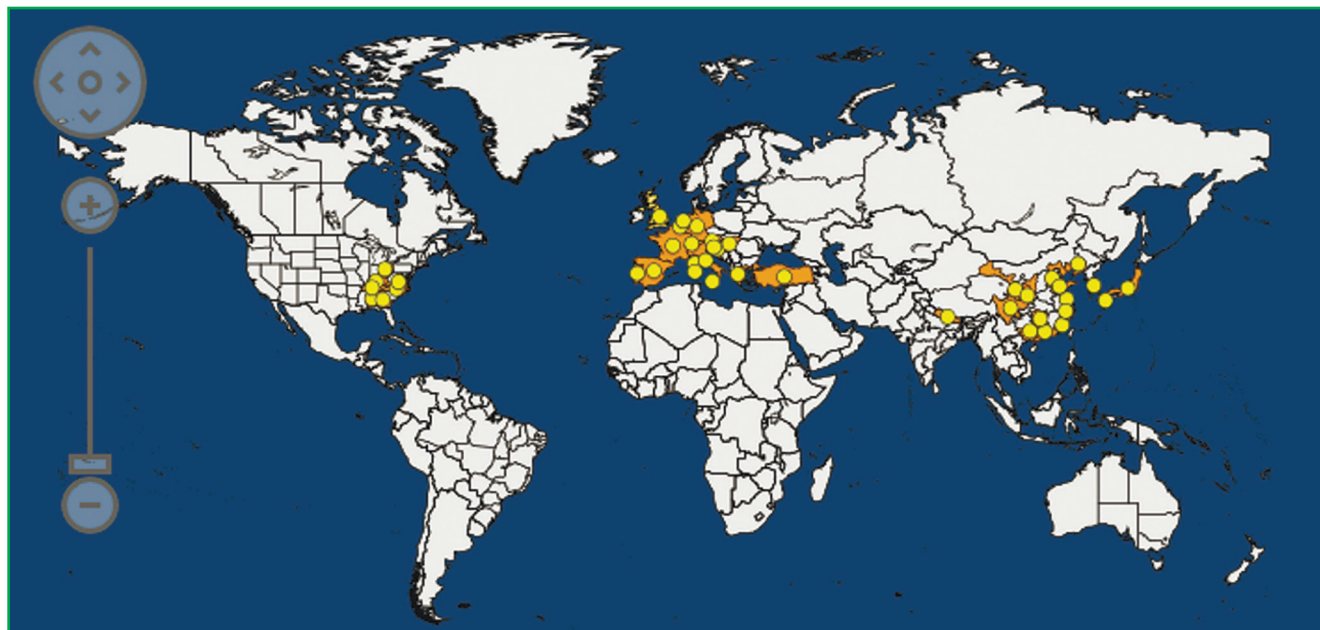


Рис. 1. Поширення *Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu, 1951) (<https://gd.eppo.int/taxon/DRYCKU/distribution>) [6]



Рис. 2. *Dryocosmus kuriphilus*, самиця
(<https://gd.eppo.int/taxon/DRYCKU/photos>)

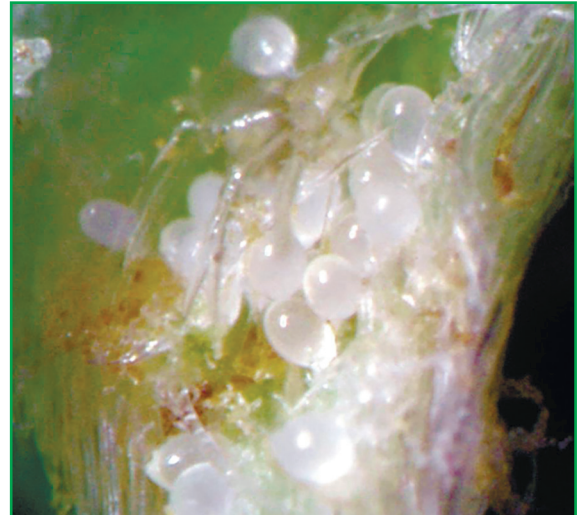


Рис. 3 *Dryocosmus kuriphilus*, яйця
(<https://gd.eppo.int/taxon/DRYCKU/photos>)

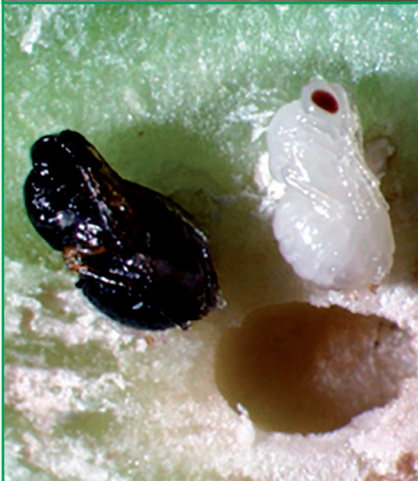
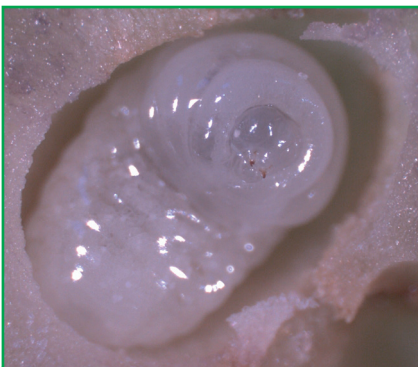


Рис. 4. *Dryocosmus kuriphilus*, личинки
(<https://gd.eppo.int/taxon/DRYCKU/photos>)



Рис. 5. Гали, утворені *Dryocosmus kuriphilus*.
Photograph by Emilie P. Demard, University of Florida.

В одній галі може бути до 20–30 личинок. Внаслідок розростання тканин галі розростаються у діаметрі до 5–20 мм. Личинки перед заляльковуванням живляться 20–30 днів. За рік розвивається одна генерація. Зимують молоді личинки в галах. Крім того, будучи партеногенетичним видом,

навіть одна самиця потенційно здатна відтворити нову популяцію. В Китаї спалахи шкідника відбуваються приблизно через 10 років і тривають 2–3 роки [7, 8, 10, 11].

Способи поширення. Саміці шкідника самостійно перелітають на короткі відстані. За міжнародної торгівлі шкідник перевозиться зі зрізаними гілками та садивним матеріалом рослин-живителів виду *Castanea spp.*, бонсаю у галах та бруньках у всіх фазах розвитку. Можливе потрапляння із саджанцями наступних видів каштанів: посівний (*C. sativa*), японський (*C. crenata*), американський (*C. dentata*), китайський (*C. mollissima*), Сеґу (*C. seguinii*) [9].

Фітосанітарні заходи. Заборонено імпорт саджанців каштана з країн розповсюдження шкідника.

Завезений матеріал для щеплення *Castanea spp.* має бути вільним від шкідника.

ВИСНОВКИ

Існує небезпека занесення виду *Dryocosmus kuriphilus*, що має статус карантинного та представляє загрозу для країни. Спостерігається активне розселення шкідника територією Європи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Payne J.A., Menke A.S., Schroeder P.M. *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae), an oriental chestnut gall wasp in North America. U.S. Department Agric. Coop. Econ. Insect. Reports. 1975.25 (49–52): 903–905.
2. Brussino G., Bosio G., Baudino M., Giordano M., Ramero F., Melika G. Nuovo cinipidae galligeno in Piemonte. Pericoloso insetto esotico per il causagno europeo. *L'Informatore Agrario*. 2002, 37: 59–61.

3. Quacchia A., Moriya S., Bosio G. Effectiveness of *Torymus sinensis* in the biological control of *Dryocosmus kuriphilus* in Italy. *Acta Hort.* 2014, 1043, 199—204.

4. Гниненко Ю.И., Лянгузов М.Е. Восточная каштановая орехотворка *DRYOCOSMUS KURIPHILUS YASUMATSU*, 1951 (HYMENOPTERA, CYNIPIDAE) — новый инвайдер в лесах Северного Кавказа. *Российский Журнал Биологических Инвазий*. 2017, № 2, С.13—19.

5. *Dryocosmus kuriphilus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* (2005) 35, 422—424.

6. EPPO Global Datable *DRYOCOSMUS KURIPHILUS* (DRYCKU). URL: <https://gd.eppo.int/taxon/DRYCKU/distribution>.

7. Baker R., Candresse T., Dormannsné Simon E., Gilioli G., Grégoire J.-C., Jeger M.J., Karadjova O.E., Lövei G., Makowski D., Manceau C. et al. EFSA Panel on Plant Health (PLH). Risk assessment of the oriental chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* for the EU territory on request from the European Commission. *EFSA J.* 2010, 8. [Cross Ref].

8. Reale L., Tedeschini E., Rondoni G., Ricci C., Bin F., Frenguelli G., Ferranti & F. Histological investigation on gall development induced by a worldwide invasive pest, *Dryocosmus kuriphilus*, on *Castanea sativa*. *Plant Biosystems — An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology Official Journal of the Societa Botanica Italiana*. V. 150, 2016. Issue 1 P. 35—42.

9. Ілюстрований довідник регулювання шкідливих організмів в Україні ; за ред. А.Г. Билика. Київ. 2009. С. 247.

10. Asian chestnut gall wasp. URL: <https://www.forestpests.org/vd/4901.html>.

11. Блюмер А.Г. Восточная каштановая орехотворка *Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) — опасный инвазивный вредитель каштана в США и Европе: можно ли предотвратить интродукцию фитофага в Россию? *Карантин растений. Наука и практика*. 2016. № 2 (16). С. 27—33.

**Скрипник Н.В.,
Марьева О.М.**

Институт защиты растений НААН,
ул. Васильковская, 33, г. Киев,
03022, Украина,
e-mail: nvskrypnyk35@ukr.net

Восточная каштановая орехотворка — опасный вредитель каштанов

Цель. Определить основные пути попадания в страну опасного карантинного вида восточной каштановой орехотворки (азиатский каштановый галловый пыльщик). **Методы.** Аналитические исследования информационных уведомлений Европейской и Средиземноморской организаций защиты растений (ЕОЗР), а также данных фитосанитарных служб ЕС, литературных и интернет-ресурсов. **Результаты.** Приведена информация о новом экономически важном виде *Dryocosmus kuriphilus*, который стремительно распространяется в странах Европы. В Украине восточная каштановая орехотворка имеет статус карантинного. Угроза попадания вида *Dryocosmus kuriphilus* с посадочным материалом (саженцы) отдельных видов каштанов из этих стран в Украину существует. Отсутствие естественных врагов способствует активному расселению вредителя. Основное внимание должно быть сосредоточено на изучении энтомофагов орехотворки. Из-

вестно, что в Японии встречается около 26 видов паразитоидов, которые контролируют размножение, в Китае — 11, в Кореи и Италии — 15 видов. Стремительное распространение вредителя в странах ЕС вызывает большую обеспокоенность ученых. Отсутствие естественных врагов, а также эффективных препаратов, разрешенных для применения, угрожают исчезновению насаждений каштана. Опыт некоторых европейских стран показывает, что эффективно регулирует численность его специализированный паразитоид *Torymus sinensis*, который был интродуцирован ними с Китая и Японии. **Выводы.** Существует опасность занесения вида *Dryocosmus kuriphilus*, который имеет статус карантинного и есть угрозой для насаждений каштана.

***Dryocosmus kuriphilus*, вредитель, растения-хозяева, морфологические признаки**

**Скrypnyk N.,
Marieva O.**

Institute of Plant Protection of NAAS, 33,
Vasylykivska str., Kyiv,
03022, Ukraine,
e-mail: nvskrypnyk35@ukr.net

Eastern chestnuts nuts — dangerous chestnut pest

Goal. Determine the main ways of entry into the country of the dangerous quarantine type of eastern chestnut walnut-fruit (Asian chestnut gall Trach). **Methods.** Analytical informational messages of the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), as well as data of EU phytosanitary services, literature and Internet resources. **Results.** Information is given on the new economically important species of *Dryocosmus kuriphilus* Yas., which is rapidly spreading in the countries of Europe. In Ukraine, the eastern chestnut nut walnut has a quarantine status. The threat of entering the species *Dryocosmus kuriphilus* with planting material (seedlings) of certain types of chestnuts from European countries in Ukraine exists. The absence of natural enemies contributes to the active resettlement of the pest. The focus should be on the study of the entomophages of the walnutworm. It is known that in Japan it is found in 26 species of parasitoids that control reproduction, in China — 11, in Korea and Italy — 15 species. The rapid spread of the pest in the EU is of great concern to scientists. The lack of natural enemies, as well as effective drugs approved for use, threaten the disappearance of chestnut plantations. The experience of some European countries shows that it effectively regulates the number of its specialized *Torymus sinensis* parasitoids, which was introduced into Europe from China and Japan. **Conclusions** There is a danger of entering into Ukraine the species *Dryocosmus kuriphilus*, which has quarantine status and is a threat to chestnut plantations.

***Dryocosmus kuriphilus*, pest, host plants, morphological features**

Рецензент:
С.В. Михайленко,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 20.05.2019 р.

Науково-виробничий журнал
**КАРАНТИН
і ЗАХИСТ
РОСЛИН**

**Ми знаємо,
як зберегти
врожай без шкоди
для себе й довкілля**

**Передплатний індекс —
74668**

ФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ СОНЯШНИКУ ВІД ОСНОВНИХ ХВОРОБ ЛИСТЯ

Мета. Визначити технічну ефективність препаратів новітнього асортименту проти хвороб листя соняшнику та встановити оптимальні строки проведення фунгіцидних обробок для зони Правобережного Лісо-stepу України. **Методи досліджень.** Польові та лабораторні. Впродовж 2014—2017 рр. в Правобережному Лісо-stepу України (Хмельницька обл.) на гібриді Каньон вивчали дію фунгіцидів Піктор, КС (0,5 л/га), Ретенго, КЕ (0,75 л/га), Амістар Екстра 280 SC, КС (0,75 л/га). Обробки проводили в два строки: одноразово — на 32 та 53 етапах за шкалою ВВСН та дворазово — в такі самі терміни. Обліки ураження хворобами проводили перед обробкою, та на 15-й і 30-й день після неї. За обліків використовували загальноприйнятні методики, визначали розвиток і поширення хвороб, технічну ефективність. **Результати досліджень.** Встановлено, що посіви щорічно уражували хвороби листя: альтернаріоз та септоріоз. Найвищий розвиток зафіксовано щодо альтернаріозу — 22,5%. Як за одноразового, так і за дворазового обприскування, вищий рівень захисту проти септоріозу спостерігався за проведення обробки препаратом Амістар Екстра 280 SC, КС (0,75 л/га), а проти альтернаріозу — Піктор, КС (0,5 л/га). **Висновки.** Більш ефективним є дворазове застосування фунгіцидів, яке забезпечує зниження розвитку хвороб листя на 78—96% та збереження врожаю в межах 0,41—0,53 т/га. З досліджуваних фунгіцидів вищу технічну ефективність показали Піктор, КС (0,5 л/га) та Амістар екстра 280 SC, КС (0,75 л/га) за всіх досліджених строків застосування.

соняшник, фітопатогени, фунгіциди, урожай, технічна ефективність

Україна поряд з Аргентиною, Росією та США належить до четвірки найбільших виробників насіння соняшнику в світі. Площі під цією культурою в нашій країні

¹С.В. РЕТЬМАН,
доктор сільськогосподарських наук

²Н.Г. БАЗИКІНА
Інститут захисту рослин НААН
вул. Васильківська, 33, Київ,
03022, Україна
²e-mail: natabazagro@gmail.com

щороку зростають і в 2018 р. становили 6 млн га.

Розширення посівних площ соняшнику, яке відбувається в останні роки, супроводжується погіршенням фітосанітарного стану культури. Однією з основних причин є порушення сівозмін і скорочення періоду повернення соняшнику на місце попереднього вирощування. Це призводить до масового ураження рослин хворобами.

На соняшнику зареєстровано понад 80 хвороб грибної, бактеріальної, вірусної, квіткової та неінфекційної етіології. В Україні найбільш шкідливими на соняшнику є біла гниль, несправжня борошнеста роса, фомопсис, фомоз.

Фунгіциди застосовують для захисту соняшника від хвороб, переважно тих, що передаються аерогенним шляхом. Крім зниження розвитку хвороб й підвищення врожайності фунгіциди збільшують фотосинтетичну активність на 15% й збільшують вміст олії на 1—1,5% [1].

Одним з важливих елементів системи захисту соняшнику від хвороб є визначення оптимальних строків та кількості обробок фунгіцидами. За даними різних дослідників, оптимальний час обприскування фунгіцидами варіює від фази 4—6 листків — до цвітіння. Рекомендована кількість обробок може становити 1—3 [1].

В умовах США проти іржі соняшнику препарати на основі інгібіторів деметилювання (протиокназол, тебуконазол) і стро-

білуринів (піраклостробін, азоксистробін) показали вищу ефективність порівняно з інгібіторами сукцинат дигідрогенази (боскалід, пентіопірад). Найбільш ефективним (71—96%) було їх застосування у період від початку до кінця цвітіння. В той же час за обробок у фазу 8 листків зниження розвитку хвороби не перевищувало 41% [2]. За даними І.І. Плужникової та Н.В. Криушина [3] проти цієї хвороби найкращі результати отримано за одноразового обприскування фунгіцидом Аканто Плюс, КС у фази 6 або 10 листків або за дворазового обприскування в фази 10 листків та початок бутонізації. Тривалість захисного періоду в першому та другому випадках становила 52 дні, а за дворазової обробки доходила до 60 днів.

За обприскування посівів фунгіцидами на основі азоксистробіну та трифлорестробіну ефективність проти плямистостей листя фіксувалася на рівні 61—65%, а після комплексного застосування протруєння насіння та обприскування в період вегетації — 67—71% [4]. Обробка 10-денних сходів фунгіцидами групи стробілуринів проти несправжньої борошнестої роси показала ефективність 71—91% [5].

Для умов Краснодарського краю та Ростовської області першу обробку вегетуючих рослин проти основних хвороб (біла, сіра та суха гнилі, альтернаріоз, фомопсис, фузаріоз) рекомендується проводити в фазу початку розкривання язичкових квіток. У випадку інтенсивного наростання хвороб обробка проводиться повторно через 12—14 днів [6].

Аналізуючи результати діяльності господарств Центрально-Чорноземного регіону Росії, В.І. Якуткін та ін. прийшли до висновку про необхідності двох, а подекуди навіть трьох обробок фунгіцидами у фази 4—10 листків до закінчення цвітіння [1].

Індійськими дослідниками показано, що проти альтернаріозу листя та несправжньої борошністої роси більш ефективним є дворазове обприскування фунгіцидом на основі пропіконазолу на 30- та 45-й день після сівби [7, 8].

В умовах східного Лісостепу України в роки з помірним розвитком білої гнилі за обприскування рослини в три періоди (перше — в фазу утворення кошиків, друге — в період цвітіння, третє — в період пожовтіння кошиків) розвиток хвороби зменшувався в 1,7–2,3 раза [9].

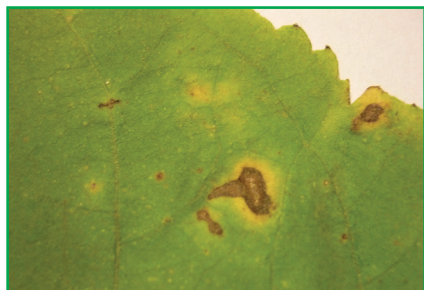
У степовій зоні України за одноразового застосування фунгіцидів Танос (0,4 кг/га) у фазі 8–10 листків та Аканто Плюс (0,6 л/га) у фазі бутонізації розвиток грибних хвороб зменшувався на 93,3–96,3%, що сприяло збереженню від втрат 0,31–0,48 т/га насіння. За дворазового застосування фунгіцидів у фазі 8–10 листків і бутонізації найкращу ефективність показав Аканто Плюс (0,55 т/га) [10].

Для захисту соняшнику від фомозу, фомопсису, альтернаріозу, борошністої роси та іржі також рекомендуються Амістар Екстра, Дерозал, Коронет 300 SC, к.с., [11–13].

У Південному Степу України дворазове обприскування фунгіцидом Колфуго Супер (2,0 л/га) перед цвітінням та в кінці цвітіння забезпечувало зниження розвитку фомопсису на 68,3–89% [14].

Таким чином, за даними різних дослідників, оптимальний час обприскування фунгіцидами варіює від фази 4 листків до цвітіння. При цьому рекомендована кількість обробок може становити 1–2 і навіть 3.

Метою досліджень було визначення технічної ефективності препаратів новітнього асортименту проти хвороб соняшнику та встановлення оптимальних строків



Септоріоз соняшника

проведення фунгіцидних обробок для зони Правобережного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2014–2017 рр. у зоні Правобережного Лісостепу України (Хмельницька обл., СТОВ «ім. Шевченка») на гібриді Каньон. Обробляли фунгіцидами в два строки: одноразово — на 32-му та 53-му етапах за шкалою ВВСН [15] та дворазово — в ті ж терміни. Обліки ураження хворобами здійснювали перед обробкою, та на 15-й і 30-й день після неї. Оглядали 50 рослин по діагоналі поля. Відбирали рослинні зразки з подальшим його аналізом у лабораторних умовах. Визначали розвиток та поширення хвороби, розраховували технічну ефективність [15, 16].

Досліджували дію наступних фунгіцидів: Піктор, КС (дімоксістробін, 200 г/л + боскалід, 200 г/л) з нормою витрати 0,5 л/га; Ретенго, КЕ (піраклостробін, 200 г/л) — 0,75 л/га; Амістар Екстра 280 SC, КС (ципроконазол, 80 г/л + азоксистробін, 200 г/л) — 0,75 л/га.

Результати досліджень. На час першої обробки в усі роки досліджень на листі соняшнику спостерігалось ураження альтернаріозом (*Alternaria* spp.) і септоріозом (*Septoria helianthi* Ellis & Kellerm.). Розвиток хвороби в середньому за роки досліджень становив 2,9 та 5,4% відповідно.

Під час першого обліку (15-й день після обробки) технічна ефективність досліджуваних препаратів проти альтернаріозу була в межах 77–86%, проти септоріозу — 78–92%. На 30-й день ефективність фунгіцидів проти обох хвороб дещо знизилась, однак на жодному з варіантів не була меншою за 70%.

Другим терміном обробки був початок бутонізації (53-й етап за шкалою ВВСН). На час обробки в контролі на листі спостерігали прояв альтернаріозу й септоріозу.

За такого терміну застосування ефективність досліджуваних препаратів проти альтернаріозу на 15-й день після обробки була в межах 72–82%. Вищі показники були у препараті Піктор, КС, а найменшою ефективністю характеризувався Ретенго, КЕ. Подібна закономірність спостерігалась і за наступного обліку.

Проти септоріозу листя найкращий захист забезпечувався за за-

стосування Амістар Екстра 280 SC, КС (0,75 л/га). Його ефективність на 15-й та 30-й дні після обробки становила 86 та 81% відповідно.

Крім одноразового застосування, вивчали також дію даних фунгіцидів за проведення двох обробок у такі самі терміни.

Як і за попередніх досліджень, вищу ефективність проти септоріозу проявив фунгіцид Амістар Екстра 280 SC, КС з нормою витрати 0,75 л/га. На 15-й день після другої обробки технічна ефективність на даному варіанті дорівнювала 96% (рис. 1). Щодо альтернаріозу рівень ефективності досліджуваних препаратів під час цього обліку був у межах 78–87% (рис. 2).

Другий облік здійснювали, відповідно, на 30-й день після обробки. На цей період розвиток альтернаріозу в контролі виріс до 22,5%, а технічна ефективність фунгіцидів проти нього була на рівні 72–82%. Також дещо знизилась ефективність фунгіцидів і щодо септоріозу.

Застосування фунгіцидів проти хвороб соняшнику сприяло збереженню значної частки врожаю культури. За дворазової обробки урожайність перевищувала контроль на 0,41–0,53 т/га.

ВИСНОВОК

Більш ефективним є дворазове застосування фунгіцидів, яке забезпечує зниження розвитку хвороб листя на 78–96% та збереження врожаю в межах 0,41–0,53 т/га.

З досліджуваних фунгіцидів вищу ефективність показали Піктор, КС та Амістар Екстра 280 SC, КС за всіх досліджених строків застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Якуткін В.И., Таволжанский Н.П., Гончаров Н.Р. Защита подсолнечника от болезней. Защита и карантин растений. Приложение. 2011. №3. С. 70–91.
2. Friskop A.J., Gulya T.J., Halley S.A. et al. Effect of fungicide and timing of application on management of sunflower rust. *Plant Dis.* 2015. V. 99. P. 1210–1215.
3. Плужникова И.И., Криушин Н.В. Влияние фунгицидов и сроков их применения на интенсивность развития ржавчины на растениях подсолнечника. *Международный сельскохозяйственный журнал.* 2018. № 5. С. 62–65.
4. Udayashankar A.C., Chandra Nayaka S., Niranjana S.R. et al. Comparative Efficacy of Strobilurin Fungicides Against Leaf Spot and Blight Disease of Sunflower. *J Mycol Pl Pathol.* 2011. Vol. 41, No. 1. P. 11–19.

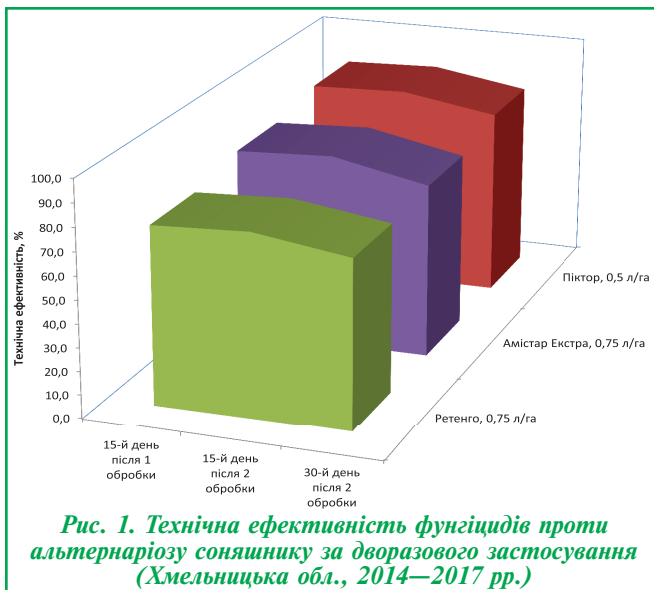


Рис. 1. Технічна ефективність фунгіцидів проти альтернариозу соняшнику за дворазового застосування (Хмельницька обл., 2014–2017 рр.)

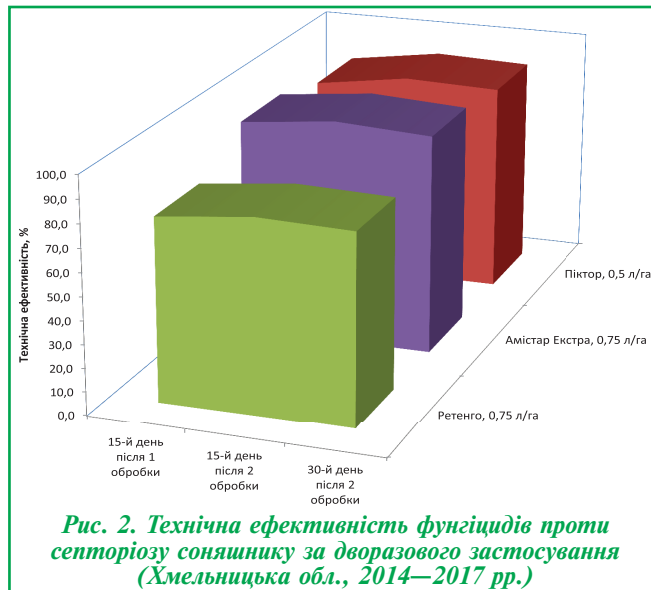


Рис. 2. Технічна ефективність фунгіцидів проти септоріозу соняшнику за дворазового застосування (Хмельницька обл., 2014–2017 рр.)

5. Sudisha J., Niranjana S.R., Sukanya S.L. et al. Relative efficacy of strobilurin formulations in the control of downy mildew of sunflower. *Journal of Pest Science*. 2010. V. 83. P. 461–470.

6. Шуляк І.І., Мурадасилова Н.В. Сроки проведення захисних заходів проти хвороб підсолонечника. *Масличні культури. Научно-технічний бюлетень Всеросійського науково-дослідницького інституту масличних культур*. 2016. Вип. 1 (1). С. 100–105.

7. Rajendran L., Selvakumar T., Gopalakrishnan C., Manivannan N. Effect of seed bio-chemopriming and triazole fungicide on important foliar diseases of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Applied Biological Research*. 2019. V. 21, N 1. P. 28–34.

8. Venkataramanamma K., Madhusudhan P., Neelima S., Narasimhudu Y. Field evaluation of fungicides for the management of Alternaria leaf blight of sunflower. *Indian Journal of Plant Protection*. 2014. V. 42. P. 165–168.

9. Петренко В.П. Теоретичні основи селекції соняшнику на стійкість до некротрофних патогенів: автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.01.05. — О., 2005. — 35 с.

10. Шелудько О.Д., Малярчук В.М., Борищук Р.В. Нові фунгіциди для захисту посівів соняшника від грибних хвороб. *Зрошуване землеробство*. 2010. Вип. 54. С. 300–309.

11. Лукомець В.М. Захист підсолонечника від шкідливих тварин і хвороб. *Агроном*. 2008. № 1. С. 109–111.

12. Петренко В.П., Кривошеєва О.В., Боровська І.Ю. Хвороби соняшнику та заходи щодо обмеження їх розвитку. *Агроном*. 2004. № 2. С. 20–24.

13. Шелудько О.Д., Косачов С.П., Мажук Т.С. Танос надійно захищає соняшник від грибних хвороб. *Бюл. Зелени сторінки*. 2007. № 6. С. 1–3.

14. Балан Г.О. Фомопсис соняшнику та інші найбільш поширені хвороби і шляхи обмеження їх шкодочинності в південному Степу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.11. Київ, 2003. 20 с.

15. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві; за ред. С.В. Ретьмана, М.П. Лісового. Київ: Колоні, 2013. 296 с.

16. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур; за ред. В.П. Омелюті. Київ: Урожай, 1986. 296 с.

Ретьман С.В., Базыкина Н.Г.

Інститут захисту рослин НААН, ул. Васильківська, 33, Київ, 03022, Україна, e-mail: natabazagro@gmail.com

Фунгіцидна захист підсолонечника от основних болезней листьев

Цель. Определить техническую эффективность препаратов нового ассортимента против болезней листьев подсолонечника и установить оптимальные сроки проведения фунгицидных обработок для зоны Правобережной Лесостепи Украины. **Методы исследований.** Полевые и лабораторные. В 2014–2017 гг. в Правобережной Лесостепи Украины (Хмельницкая обл.) на гибриде Каньон изучали действие фунгицидов Пиктор, КС (0,5 л/га), Ретенго, КЭ (0,75 л/га), Амистар Экстра 280 SC, КС (0,75 л/га). Обработки проводили в два срока: одновременно — на 32-м и 53-м этапах по шкале ВВСН и двукратно — в такие же сроки. Учеты поражения болезнями проводили перед обработкой, и на 15-й и 30-й день после нее. При учете использовали общепринятые методики, определяли развитие и распространение болезней, техническую эффективность. **Результаты.** Определили, что посевы ежегодно поражали болезни листьев: альтернариоз и септориоз. Наивысшее развитие зафиксировали по альтернариозу — 22,5%. Как при однократном, так и при двукратном опрыскивании, высокий уровень защиты против септориоза наблюдался при проведении обработки препаратом Амистар Экстра 280 SC, КС (0,75 л/га), а против альтернариоза более эффективным было применение Пиктор, КС (0,5 л/га). **Выводы.** Более эффективным является двукратное применение фунгицидов, которое обеспечивает снижение развития болезней листьев на 78–96% и сохранение урожая в пределах 0,41–0,53 т/га. Из исследуемых фунгицидов высокую эффективность показали Пиктор, КС и Амистар Экстра 280 SC, КС для всех исследованных сроков применения.

подсолонечник, фитопатогены, фунгициды, урожай, техническая эффективность

Retman S., Bazykina N.

Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasykivska str., Kyiv, 03022, Ukraine, e-mail: natabazagro@gmail.com

Fungicidal protection of sunflower against the main leaf diseases

Goal. To determine the technical efficiency of the novel fungicides against the diseases of leaves sunflower and to establish the optimal terms of fungicidal treatments for the zone of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine. **Research methods.** Field and laboratory. The research was conducted during 2014–2017 in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine (Khmelnitsky region) on the Canyon hybrid investigated the effect of fungicides Pictor, SC (0.5 l / ha), Retengo, EC (0.75 l / ha), Amistar Extra 280 SC, SC (0.75 l / ha) was investigated. The treatments were carried out in two terms: once — on 32 and 53 stages on the BBCH scale and twice — at the same terms. The records were performed before application and on the 15th and 30th day after it. The observations were conducted according to generally accepted methods; the incidence and severity of diseases, technical efficiency were determined. **Results.** It was determined that crops annually struck affected leaf disease Alternaria and Septoria.. The highest development was recorded for alternaria leaf spot — 22.5%. For both single and double spraying, the highest level of protection against septoria leaf blotch was observed for the application of Amistar Extra 280 SC, SC (0.75 l / ha), while Pictor, SC (0.5 l / ha) was more efficient against alternaria leaf spot. **Conclusions** The two-fold application of fungicides is more effective, it reduces the development of leaf diseases by 78–96% and preserves the crop within 0.41–0.53 t / ha. Among the studied fungicides, Pictor, EC and Amistar Extra 280 SC, SC showed superior efficacy for all investigated terms.

sunflower, phytopathogens, fungicides, yield, efficiency

Рецензент:

Т.М. Кислик,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 26.04.2019 р.

ЕКОЛОГІЧНА ПАРАДИГМА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН

Мета. Аналіз та узагальнення сучасного стану інтегрованого захисту рослин (*Integrated Pest Management, IPM*) в Європі та Україні. **Методи.** Системно-аналітичний, абстрактно-логічний, емпіричний. **Результати.** В основі сільськогосподарського виробництва є створення штучних агроecosystem з метою отримання якомога більшої кількості продукції та прибутку з одиниці площі. Продуктивність агробіоценозу визначається рівнем додаткової технологічної енергії, значну частку якої становлять заходи захисту від шкідників, хвороб рослин і бур'янів. IPM є надійною парадигмою боротьби з шкідниками в усьому світі та була включена в державну політику і нормативні акти в Європейському Союзі. Відповідно до Рамкової директиви ЄС 2009/128/ЄС існує вісім принципів IPM, які повинні строго дотримуватися всіма членами Європейського союзу, починаючи з січня 2014 р. Це профілактика і пригнічення за допомогою нехімічних методів, моніторинг шкідників, управлінські рішення. Біологічні, фізичні та інші нехімічні методи слід використовувати в першу чергу, а селективні пестициди, що мають незначний негативний вплив на здоров'я людини і корисних комах, — лише за необхідності. З метою перешкодження розвитку резистентності в популяціях шкідників застосування пестицидів має бути зведене до мінімуму за рахунок зменшення доз і частоти застосування та використання пестицидів з різними способами дії. Важливо також проводити оцінку програми інтегрованого захисту рослин. **Висновки.** Узагальнено інформацію стосовно історії, концепції, принципів, компонентів та методів інтегрованого захисту рослин в світі а також застосування цих методів в Україні. Наразі впровадження принципів IPM в Україні недостатнє і потребує системного підходу та спільної дії багатьох сторін: науковців, фермерів, фахівців з виробництва та збуту сільськогосподарської продукції, політиків.

І.І. МОСТОВ'ЯК,
кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний
університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань,
Черкаська обл., 20305, Україна
e-mail: mostovjak@gmail.com

тва та збуту сільськогосподарської продукції, політиків.

інтегрований захист рослин, комплексна боротьба з шкідниками, біоценоз, агроecosystem, профілактика, моніторинг, прогноз, прийняття рішення, оцінка, методи захисту рослин

Нині в літературі відомо більше 70-ти визначень поняття інтегрованого захисту рослин (*Integrated Pest Management, IPM*). Відповідно до Рамкової директиви ЄС 2009/128/ЄС, IPM — це ретельний розгляд всіх доступних методів захисту рослин та подальша інтеграція відповідних заходів, що перешкоджає розвитку популяції шкідників та зберігає використання пестицидів й інших заходів втручання на рівнях, які є економічно обґрунтованими та зменшують або мінімізують ризики для здоров'я людини та довкілля. Інтегрований захист від шкідників забезпечує зростання здорового врожаю з мінімально можливим порушенням агроecosystem та стимулює природні механізми боротьби зі шкідниками [1, 2]. В стратегії інтегрованого захисту рослин агрономічні профілактичні заходи і біологічні, фізичні, культурні, хімічні методи мають бути ретельно підібраними і збалансованими з урахуванням захисту навколишнього середовища та здоров'я фермерів і споживачів. Системний підхід розглядає конкретну проблему захисту урожаю не тільки як результат взаємодії екологічних факторів, але й вра-

ховує соціальний контекст, розглядає біофізичні, соціально-економічні, політичні процеси. Такий підхід буде охоплювати кілька рівнів інтеграції, включаючи рівень рослин, культур, суспільства, регіону, країни [3]. Гіпотеза, що підтверджує необхідність системного підходу, полягає в тому, що проблема шкідливих організмів на рівні окремих рослин чи культур не може бути вирішена фундаментальним чином, якщо не будуть створені сприятливі умови для боротьби з цим спалахом на більш високому рівні інтеграції.

В основі сільськогосподарського виробництва є створення штучних агроecosystem з метою одержання якомога більшої кількості продукції та прибутку з одиниці площі. Продуктивність агробіоценозу визначається рівнем додаткової технологічної енергії, значну частку якої становлять заходи захисту від шкідників, хвороб рослин і бур'янів. Інтегрований захист рослин — це стратегія захисту від шкідників, яка використовує всі доступні методи боротьби з мінімальним застосуванням хімічних пестицидів [4]. Термін «інтегрована боротьба зі шкідниками» був використаний Smith та van den Bosch у 1967 р. [5], а в 1969 р. з подачі Національної академії наук США продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО, Food and Agriculture Organization, FAO) [6] формально затвердила цей термін. IPM була прийнята як головна стратегія у 1970-х та 1980-х роках урядами багатьох країн світу. Історичні передумови розвитку інтегрованого захисту рослин тісно пов'язані з екологією, біологічними методами захисту рослин та впровадженням синтетичних пестицидів у сільське господарство.

Здавня люди використовували біологічні методи для захисту рослин від шкідників. Наприкінці XIX ст. наш співвітчизник І.І. Мечников обґрунтував і реалізував мож-

лівість використання ентомопатогенних грибів проти комах-фітофагів сільськогосподарських культур, що спонукало вчених різних країн до розробки біологічних препаратів. Співвідношення використання біологічних та хімічних методів захисту від шкідників у 1915 р. становило 1:1, в 1946 р. — 1:20 [7]. Що ж стало причиною такого активного використання пестицидів у сільському господарстві? Пауль Мюллер у 1939 р. відкрив властивості ДДТ (дихлордифенілтрихлоретану), у 1948 р. за винахід речовини, властивостями якої так захоплювалися американські ентомологи, вчений був нагороджений Нобелівською премією. Використання ДДТ мало величезну роль у збільшенні продуктивності багатьох сільськогосподарських культур, але також призвело до втрат величезної кількості комах-шкідників та викликало чимало проблем, пов'язаних з екологією і впливом на здоров'я людини [8]. На теренах колишнього Радянського Союзу в 60-ті роки відновився інтерес до біологічних методів захисту, з'явилися вітчизняні препарати, активізувалися дослідження щодо використання ентомофагів у захисті рослин, виникла мережа біофабрик і біолабораторій з виробництва низки хижих і паразитичних комах та кліщів, у першу чергу трихограми [7]. Уже в 1970-х роках в багатьох країнах почалася робота з розробки технологій ІРМ і скорочення використання пестицидів. У якості індикаторів оцінки впливу пестицидів були використані такі показники: використання пестицидів за об'ємом, за індексом частоти використання, скорочення використання більш токсичних пестицидів і коефіцієнт дії на навколишнє середовище. Зменшення об'єму пестицидів, пов'язане з використанням трансгенних рослин, спостерігалось в 1990-х і на початку 2000-х років. Але трансгенні культури не стали ідеальним методом ІРМ з низки причин, тому згодом використання пестицидів знову підвищилося. З 2000-х років фермерські асоціації, кооперативи, екологічні неурядові організації та роздрібні продавці по всьому світу почали реалізовувати стратегію щодо скорочення використання пестицидів і добрив в сільському господарстві. Це було пов'язано з негативним впливом пестицидів

на здоров'я людини; віддаленими в часі наслідками дії пестицидів, пов'язаними з їх накопиченням в ґрунті, воді, продуктах харчування [8]. У 2008 р. міністри сільськогосподарства Європи схвалили створення загальноєвропейського чорного списку пестицидів, в який увійшли речовини, пов'язані з розвитком онкологічних захворювань, мутагенною активністю, репродуктивною токсичністю і гормональними порушеннями [9]. У 2012 р. ФАО розширила визначення ІРМ з акцентом на економічні, соціальні та екологічні аспекти боротьби зі шкідниками [10]. З 2013 р. впровадженню ідей інтегрованого захисту рослин сприяє стрімкий розвиток індустрії агробіотехнологій. Були розроблені бездротові датчики для моніторингу ґрунту, повітря і води; гідропонні системи; іригаційні системи з дистанційним керуванням; технологічні аерофотокамери для аналізу польових умов, супутники, біотехнологічні платформи. Активно розробляються CRISPR-Cas методи для редагування геному, синтетичні і натуральні інгредієнти, біологічні препарати для обробки насіння та для покращення здоров'я рослин. Велика увага приділяється точності та фіксуванню зображення в сільському господарстві: створюються прилади зі зручними мобільними можливостями, які здатні фіксувати кількісні та якісні показники урожаю, ґрунту, вологи, погоди; визначати та видалити шкідників та бур'яни в агроєкосистемах [11]. Скорочення використання пестицидів і зменшення коефіцієнта впливу на навколишнє середовище — основні показники успіху програми ІРМ у майбутньому.

Як приклад суттєвої ролі соціальної складової в інтегрованому захисті рослин можна навести проєкт з вивчення проблеми боротьби з бур'янами рису в 32 країнах Африки. Глобальне дослідження виявило, що основними проблемами боротьби з бур'янами в цих країнах була відсутність контролю якості сільськогосподарських ресурсів та фальсифікація хімікатів для захисту рослин; низька купівельна спроможність фермерів; хибні уявлення стосовно захисту рослин; часті зміни і непослідовність сільськогосподарської політики, які створюють плутанину і призводять до нестабільних ринкових умов і

коливань цін [12]. Всі ці проблеми стосуються й України. Недостатній контроль якості сільськогосподарської продукції, фальсифікація засобів захисту рослин, низька купівельна спроможність, недостатня обізнаність та хибні уявлення як виробників сільськогосподарської продукції, так і населення, непослідовність сільськогосподарської політики та недосконалість законодавчої бази гальмують впровадження методів ІРМ. Потребують доопрацювання та перегляду закони України про пестициди, агрохімікати та про карантин; необхідне впровадження принципів ІРМ у практику [13, 14]. Також в країні є проблема, пов'язана з навчанням молодих спеціалістів у сільськогосподарських коледжах, інститутах та університетах. Здебільшого студенти вивчали і вивчають окремі компоненти ІРМ, а не всю стратегію в цілому [15].

Принципи ІРМ. Існує вісім принципів ІРМ. Barzman et al. [1] описали ці принципи так:

- 1. Профілактика і пригнічення.** Першою стратегією захисту в ІРМ є запобігання і пригнічення популяції комах-шкідників за допомогою нехімічних методів, таких як культурні практики, використання стійких сортів, правильне зрошення і удобрення та використання природних ворогів.
- 2. Моніторинг.** Безперервний нагляд і моніторинг популяції комах-шкідників має важливе значення для оцінки збитку і визначення потреб в діях, які необхідно вжити.
- 3. Прийняття рішення.** Управлінські рішення повинні ґрунтуватися на моніторингу та рівні популяції комах-шкідників, а також на надійних порогових значеннях.
- 4. Нехімічні методи.** Стійкі біологічні, фізичні та інші нехімічні методи слід використовувати в першу чергу, якщо вони забезпечують задовільну боротьбу зі шкідниками в агробіоценозах.
- 5. Вибір пестицидів.** Селективні пестициди, які мають незначний негативний вплив на здоров'я людини і корисних комах, повинні використовуватися лише за необхідності.

6. **Скорочення використання пестицидів.** Використання пестицидів має бути зведено до мінімуму за рахунок зменшення доз і частоти застосування, щоб не стимулювати розвиток резистентності в популяціях шкідників.
7. **Стійкість до пестицидів.** Стійкість до пестицидів повинна ретельно регулюватися з використанням таких стратегій, як застосування пестицидів з різними способами дії.
8. **Оцінка.** Успішність контролю має базуватися на показниках моніторингу шкідливих організмів, використанні пестицидів і впливу на навколишнє середовище.

Профілактика і пригнічення. Багато аспектів ІРМ призначені для запобігання початковим спалахам хвороб, за яких комахи та бур'яни наявні у кількостях, коли вони ще не завдають значної шкоди рослинництву. До профілактичних можна віднести деякі агротехнічні заходи, адже вирощування культур в місцях з найбільш сприятливим кліматом, ґрунтом та топографією забезпечить рослини оптимальними умовами для росту з самого початку [16]. Важливим аспектом у профілактиці та плануванні є вибір певних сортів сільськогосподарських культур, наприклад, стійких проти хвороб чи шкідників. Сорти можуть бути створені завдяки традиційній селекції рослин або можуть бути генетично-модифікованими, створеними завдяки біотехнології. Стійкі проти шкідників і гербіцидів сорти можуть зменшити потребу в інших засобах захисту рослин. Правильно підібрані сорти можуть використовуватися в технологіях без обробки ґрунту (no-till технологіях), зберігаючи «здоров'я» ґрунту і запобігаючи ерозіям [18]. Профілактичні заходи тісно пов'язані з плануванням заходів захисту рослин та ідентифікацією шкідників, збудників хвороб та бур'янів. Для інформації про можливу чисельність шкідників та розвиток хвороб окремих культур в агроecosистемі використовують матеріали прогнозів, дані ентомологічного обстеження полів, спостереження за заселенням шкідниками в попередні роки [19]. Важливим елементом профілактики є карантинні заходи між країнами, регіонами, сусідами. Загалом

до затвердженого Мінагрополітики «Переліку регульованих шкідливих організмів» серед тих, що виявлені в Україні в 2018 р., належать 2 види кліщів, 98 видів комах, 69 видів хвороб рослин, 12 видів нематод, 38 видів бур'янів [20].

Моніторинг. Моніторинг надає інформацію, необхідну для прийняття рішень про терміни і місце застосування тих чи інших заходів та доцільність цих заходів [18]. Програми моніторингу передбачають регулярну перевірку на наявність шкідників або ознак їхньої присутності. Застосування феромонових пасток допомагає здійснити моніторинг своєчасно і точно. Феромони видоспецифічні і прості у використанні, діють за малої і великої популяції шкідників, підходять для ранньої діагностики, можуть використовуватися за оцінювання чисельності популяції і визначення кількості поколінь [21]. Методи географічного моніторингу та дистанційного зондування допомагають систематизувати інформацію по певному регіону. Важливим є визначення порогу дії — рівня популяції шкідників, за якого необхідно контролювати його чисельність. Поріг дії буде відрізнятися для кожного шкідника і комбінації культур. Він залежить від того, яка частина рослини вражена, від ступеня впливу, призначення рослини в ландшафті, вартості процедур, впливу на корисні організми, терпимості користувачів до шкідників чи пошкоджень. Рівень толерантності користувачів частково залежить від особистого смаку і сприйняття, у тому числі естетичного [22].

Прийняття рішення. Стратегії скорочення популяції шкідників передбачають використання культурних, механічних, фізичних, біологічних, генетичних, а за необхідності, розумне і своєчасне використання хімічних методів захисту рослин, щоб ефективність проти шкідників або хвороб була максимальною, а вплив на природних ворогів та інші нецільові організми в агроecosистемі мінімальним.

До культурних методів відносяться врахування ареалу поширення шкідливих організмів і бур'янів, терміни посадки і збору врожаю, сівоzmіни, санація ділянок, знищення альтернативних жителів, покращення умов вирощування,

застосування покривних культур, проблеми забезпечення водою і управління водними ресурсами, застосування добрив і ґрунтових добавок. Для зменшення шкідливого навантаження на урожай використовують певні агротехнічні прийоми: обламування листя, обрізки рослин, підстригання газонів, скошування трав та інше. Цікавою культурною практикою є «push-pull» стратегія, яка базується на семіохімічних речовинах [21]. Шкідники дистанціюються від рослин через алломони, які можуть бути репелентами або стримуючими факторами, і водночас притягуються кайромонами (атрактантами) до культур, де вони можуть бути знищені або видалені [21]. Сівоzmіни необхідні для отримання більш високих урожаїв, оскільки при висаджуванні культури на одному і тому ж полі виснажується ґрунт, зростає ризик розвитку хвороб і шкідників. Важливе значення у сучасних сівоzmінах мають сидерати в якості проміжних культур [18]. Оптимальне забезпечення сільськогосподарських культур водою — запорука гарного врожаю. Важливим є також застосування добрив у потрібний час і у правильному співвідношенні.

Механічний і фізичний контроль запобігають доступу шкідників до рослин. До цих методів захисту рослин відносять вибір і підготовку ділянки під вирощування тієї чи іншої культури, способи обробки ґрунту, видалення бур'янів та рослинних решток, скошування, обкурювання, спалювання, мульчування, соляризацію ґрунту, опромінення, обробку ґрунту теплом і парою, застосування ровів та днопоглиблювальні роботи, використання бар'єрів, екранів, пасток, мульчі [21, 23]. Ці методи негативно впливають на важливі біологічні параметри шкідливих організмів, такі як живлення, розмноження, поширення і виживання.

Біологічний контроль визначається як дія паразитів, хижаків або патогенних мікроорганізмів на популяцію хазяїна або жертви, що призводить до зменшення чисельності шкідників в біоценозі до економічно незначущого рівня [21]. Вдалих агент біологічного контролю повинен бути специфічним до живителя, сумісним з іншими природними ворогами, ефективним за низької чисельнос-

ті. Маніпуляції з методами репродуктивної системи комах, такі як метод стерилізованих комах (SIT) і метод несумісних комах (IT), забезпечують інноваційні та екологічні методи для ІРМ.

Пестициди слід використовувати лише в тому разі, якщо популяція шкідників вища рівня шкідливості. Селективні пестициди, які чинять найменший негативний вплив на навколишнє середовище, слід використовувати відповідно до принципів 5, 6 і 7 ІРМ. Рослинні та мікробні (біорациональні) пестициди мають бути пріоритетними у використанні [21]. Слід застосовувати пестициди згідно з інструкцією і в правильних дозах, щоб запобігти розвитку резистентності комах [19]. Удосконалені методи та обладнання, такі як зменшення дрейфу пестицидів за допомогою певних конструкцій сопла чи використання ад'ювантів, допоможуть фермерам захистити місця поблизу місць обробки пестицидами. Розрахунок часу обприскування (сезон і час доби), типу використовуваних продуктів, можливість їх поєднання, також є критичними факторами. Вносити пестициди доцільно у поєднанні з іншими агрохімікатами. Це дає можливість економити кошти і зменшувати хімічне навантаження на агроценози [24, 18].

Оцінка впливу. Важливо проводити подальший моніторинг, щоб з'ясувати, наскільки успішною була програма ІРМ. Потрібно ретельно фіксувати всі маніпуляції з інтегрованого захисту рослин, щоб правильно спланувати заходи з профілактики та захисту від шкідників на наступний період часу. Оцінку ефективності заходів із захисту рослин проводять з визначенням їх біологічної, господарської та економічної ефективності. Біологічна ефективність, або ефективність дії пестициду, виражається показниками загинелі шкідливих організмів, обмеженням інтенсивності їх розвитку, зниженням ступеня пошкодження чи ураження рослин.

ВИСНОВОК

Узагальнено інформацію стосовно історії, концепції, принципів, компонентів та методів інтегрованого захисту рослин у світі а також застосування цих методів в Україні. В стратегії інтегрова-

ного захисту рослин агрономічні профілактичні заходи і біологічні, фізичні, культурні, хімічні методи повинні бути ретельно підібрані і збалансовані з урахуванням екологічної складової, здоров'я виробників та споживачів. Концепція інтегрованого захисту рослин була прийнята і включена в державну політику і нормативні акти Європейського Союзу та багатьох країн світу, потребує впровадження принципів ІРМ і Україна. Непослідовність сільськогосподарської політики та недосконалість законодавчої бази гальмують впровадження методів інтегрованого захисту рослин, тому вкрай важливими є спільні дії багатьох сторін: науковців, фермерів, фахівців з виробництва та збуту сільськогосподарської продукції, політиків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Barzman M.S., Bertschinger L., Dachbrodt-Saaydeh S., Graf B. and other. IPM policy, research and implementation: European initiatives. *Integrated pest management, experiences with implementation, global overview*. V. 4. London: Springer. 2014. P. 415—428.
2. FAO, IFAD and WFP. The state of food insecurity in the world 2015. Meeting the 2015 international hunger targets-taking stock of uneven progress. FAO, Rome (Italy), 28 February. 2017.
3. Boller E.F., Avilla J., Jörg E., Malavolta C. and other. Integrated production: principles and technical guidelines, 3rd edition. *IOBC WPRS Bull.* 2004. No. 27(2). P. 1—50.
4. Peshin R., Bandral R.S., Zhang W.J., Wilson L. and other. Integrated pest management: A global overview of history, programs and adoption. The Netherlands: Springer Science & Business Media, 2009. P. 1—49. DOI: 10.1007/978-1-4020-8992-3.
5. Smith, R.F., van den Bosch R. Integrated control. *Pest Control: Biological, Physical, and Selected Chemical Methods*. New York: Academic Press. 1967. P. 295—340.
6. FAO. Report of the first session of the FAO Panel of Experts on Integrated Pest Control, FAO, Rome (Italy), 18—22 September. 1967. 19 p.
7. *Биологическая защита растений*; под ред. М.В. Штерншиса. Москва: КолосС, 2004. 264с.
8. Peshin R., Zhang W.J. Integrated pest management and pesticide use. *Integrated Pest Management, Pesticide Problem*. Vol. 3. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2014. P. 1—46.
9. Neumeister L. Pesticide Use Reduction Strategies in Europe: Six Case Studies. PAN European (Pesticide Action Network Europe). Accessed 6 January 2007. URL: http://www.pan-europe.info/Resources/Reports/Pesticide_Use_Reduction_Strategies_in_Europe.pdf.
10. FAO. Integrated Pest Management. Accessed 20 June. 2012. URL: <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-the>.
11. Percy A. Finistere Ventures & PitchBook Agtech Investment Review. September 25. 2017. URL: <https://pitchbook.com/news/reports/2017-finistere-ventures-pitchbook-agtech-investment-review>.
12. Schutb M., Demontd M., Klerkxc L.,

Gbehounou G. and other. Systems approaches to innovation in pest management: reflections and lessons learned from an integrated research program on parasitic weeds in rice. *International Journal of Pest Management*, 2015. Vol. 61, No. 4. P. 329—339.

13. Flint M.L. IPM in Practice, Second Edition. Publisher: Univ of California Agriculture & Natural Resources, 2012. 292 p.

14. Бродвій В.М., Гулій В.В., Федоренко В.П. Біологічний захист рослин. Навчальний посібник. Київ: Світ, 2003. 352 с.

15. Wilson H., Daane K.M. Review of Ecologically-Based Pest Management in California. *Insects*, 2017. No 8(4). P. 108—121. DOI: 10.3390/insects8040108.

16. Доля М.М., Дрозд П.Ю., Мамчур Р.М. та ін. Концептуальні основи сучасних систем захисту зернових культур від шкідників в Ліссестепу і Поліссі України. *Практика і теорія ефективного використання земельних ресурсів Полісся* : зб. ст. 2-ї Всеукр. наук.-практ. конф., Житомир, 22—23 лютого 2017 р. Житомир: Укркобікон, 2017. С. 42—44.

17. Доля М.М., Соломенко Л.І. Екологічне обґрунтування хімічного захисту рослин. Scientific research and their practical application. Modern state and ways of development. SWorld, 1—12 October 2013. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/oct-2013>.

18. Гусарова А. Карантинні шкідники і хвороби: хто вони, як їх розпізнати і як боротися? Суперагроном. 30 жовтня 2018. URL: <https://superagronom.com/articles/206-karantinni-shkidniki-i-hvorobi-hto-voni-yak-borotisia>.

19. By Hamadttu El-Shafie, Faleiro J.R. Semiochemicals and Their Potential Use in Pest Management, Biological Control of Pest and Vector Insects. IntechOpen. April 5th 2017. DOI: 10.5772/66463. URL: <https://www.intechopen.com/books/biological-control-of-pest-and-vector-insects/semiochemicals-and-their-potential-use-in-pest-management>.

20. Robert K.D., Peterson L.G., Higley L.P. Whatever Happened to IPM? *Pedigo American Entomologist*. V. 64, No 3. 15 September 2018. P. 146—150. URL: <https://doi.org/10.1093/ae/tmy049>. URL: <https://academic.oup.com/ae/article/64/3/146/5098350>.

21. Писаренко В.Н., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Методи виключення негативного впливу захисту рослин на біосферу: механічний, фізичний і карантинний метод захисту рослин. *Аерозкологія*. 2008. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=615.

22. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Ефективність бакових сумішей гербіциду Калібр 75 з біологічними препаратами у посівах ячменю ярого. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2010. Вип. 4. С. 113—119.

Мостов'як І.І.

Уманський національний університет садівництва, ул. Інститутська, 1, г. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна, e-mail: mostovjak@gmail.com

Екологіческая парадигма інтегрованої захисту рослин

Цель. Анализ и обобщение современного состояния развития интегрированной защиты растений (*Integrated Pest Management, IPM*) в Европе и Украине. **Методы.** Системно-аналитический, абстрактно-логический, эмпирический. **Результаты.** Основа сельскохозяйственного



производства — создание искусственных агроэкосистем с целью получения как можно большего количества продукции и прибыли с единицы площади. Производительность агробиоценоза определяется уровнем дополнительной технологической энергии, значительную долю которой составляют меры защиты от вредителей, болезней растений и сорняков. ИРМ является надежной парадигмой борьбы с вредителями во всем мире и была включена в государственную политику и нормативные акты в Европейском Союзе. Согласно с Рамочной директивой ЕС 2009/128/ЕС существует восемь принципов ИРМ, которые должны строго соблюдаться всеми членами Европейского союза, начиная с января 2014 г. Это профилактика и подавление с помощью нехимических методов, мониторинг вредителей, принятие решений. Биологические, физические и другие нехимические методы должны использоваться в первую очередь, а селективные пестициды, имеющие незначительное негативное влияние на здоровье человека и полезных насекомых — только по необходимости. С целью предотвращения развития резистентности в популяциях вредителей применение пестицидов должно быть сведено к минимуму за счет уменьшения доз и частоты применения и использования пестицидов с различными способами действия. Важно также проводить оценку программы интегрированной защиты растений. В данной работе была обобщена информация об истории, концепции, принципах, компонентах и методах интегрированной защиты растений в мире а также применение этих методов в

Украине. На данный момент в Украине недостаточно используют принципы ИРМ, требуется системный подход и совместные действия многих сторон: ученых, фермеров, специалистов по производству и сбыту сельскохозяйственной продукции, политиков.

интегрированная защита растений, комплексная борьба с вредителями, биоценоз, агроэкосистема, профилактика, мониторинг, прогноз, принятие решения, оценка; методы защиты растений

Mostovjiak I.

Uman National University of Horticulture, Uman, Instyutyska, 1, Uman, Cherkassy region, 20305, Ukraine, e-mail: mostovjiak@gmail.com

Ecological paradigm of integrated plant management

Goal. Analysis and synthesis of the current state of development of integrated plant protection (Integrated Pest Management, IPM) in Europe and Ukraine. Methods System-analytical, abstract-logical, empirical. **Results.** The basis of agricultural production is the creation of artificial agro-ecosystems with the aim of obtaining the largest possible amount of products and profits per unit area. The productivity of agrobiocenosis is determined by the level of additional technological energy, a significant proportion of which are measures of protection against pests, plant diseases, and weeds. IPM is a reliable pest control paradigm all over the world and has been included in state policy and regulations in the European Union. In line with the EU Framework Directive 2009/128/EC,

there are eight IPM principles that all EU members have to comply with strictly from January 2014. They include the prevention and suppression by nonchemical methods, pest monitoring, management. Biological, physical and other non-chemical methods should be used in the first place, and selective pesticides, which have a small negative impact on human health and on useful insects — only if necessary. In order to prevent the development of resistance in pest populations, the use of pesticides should be kept to a minimum by reducing the doses and frequency of their use and the pesticides should be used with different mechanisms of action. It is also important to evaluate the integrated plant protection program. **Conclusions.** In this paper, information on the history, concepts, principles, components, and methods of integrated plant protection in the world, as well as the application of these methods in Ukraine, was generalized. At present, the implementation of IPM principles in Ukraine is insufficient and requires a systematic approach and a joint action of many parties: scientists, farmers, specialists in the production and marketing of agricultural products, and politicians.

integrated plant protection, integrated pest management, biocenosis, agroecosystem, prevention, monitoring, observation, decision making, assessment (documentation and control of results), methods of plant protection

Рецензент:

В.П. Федоренко,
доктор біологічних наук,
професор, академік НААН
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 25.02.2019 р.

УДК:632: 595.7

© Е. Коренчук, В.Ф. Дрозда, 2019

РОЗПОДІЛ ПОРОГОВИХ ЗНАЧЕНЬ

шкідливості личинок пластинчастовусих фітофагів у часі

Мета. Уточнити моделі порогів шкідливості личинок хрущів для 2-річних сіянців сосни звичайної на різних етапах вегетаційного періоду. **Методи.** Фенологічні спостереження за комплексом пластинчастовусих фітофагів: східним та західним, мармуровим, червневим та волохатим хрущами. **Методи** складання фенологічних карт та графічного моделювання порогів шкідливості фітофагів. **Результати.** Встановлено, що період шкідливості для личинок пластинчастовусих фітофагів, залежно від їх фенології, протягом вегетації доцільно розділити на три

Е. КОРЕНЧУК,

В.Ф. ДРОЗДА,

доктор сільськогосподарських наук,
професор
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ,
03041, Україна
e-mail: Shan2009@meta.ua

етапи: А (весняний), Б (переважно літній), С (осінній), яким відповідають різні моделі порогів шкідливості.

Модель для осіннього періоду враховує підвищення імовірності загибелі рослин внаслідок пригнічення личинками хрущів у весняно-літній період та ефективність реалізованих заходів регулювання їх чисельності. Система регулювання чисельності фітофагів має бути спрямована на максимальний захист культури сосни у період А — недопущення пошкодження кореневої системи личинками (хімічний інсектицид) і превентивне насичення екосистеми біологічними агентами з таким розрахунком, щоб максимальна ефективність їх припадала на період Б.

Висновки. Для весняного, переважно літнього та осіннього періодів доцільно застосовувати різні моделі порогів шкідливості: для весни-літа $x = (0,96u + 0,63) / 3$; для осені $x = ((0,96u + 0,63) / 3) \times 0,577$, де x — співвідношення біомаси кореневої системи до біомаси личинок; u — біомаса кореневої системи. Модель порогу шкідливості для осіннього періоду враховує підвищення рівня імовірності загибелі рослини внаслідок ослаблення личинками хрущів у попередні періоди (весна, літо) та ефективність проведених заходів регулювання чисельності цих фітофагів.

пороги шкідливості, хрущі, фенологія, сосна звичайна, коренева система, вегетаційний період, біомаса

Вступ. Рівні шкідливості комах-фітофагів є одним із фундаментальних елементів теорії порогів шкідливості, яку успішно розробляли, починаючи з 30-х років ХХ сторіччя [1–6]. Концептуально за цей час оцінка рівнів шкідливості еволюціонувала від класичного дисперсійного аналізу втрат урожаю [3] та визначення потенційних втрат від фітофага через інтегральні економічні показники [1] до підходів на основі енергетичних показників — потреби живлення фітофага [2, 7].

Особливості розробки моделей порогів шкідливості для деревних культур мають важливу рису — їх розробляють з урахуванням особливостей багаторічних рослин, стійкість яких відносно фітофагів змінюється як протягом вегетаційного сезону, так і протягом терміну життя. Для комах, що живляться деревними культурами, загальна порогова модель повинна урівноважуватися відповідними коефіцієнтами, уточнюватися, залежно від вегетаційного періоду.

Мета. Уточнення моделі порогів шкідливості личинок хрущів для 2-річних сіянців сосни звичайної на різних етапах вегетаційного періоду.

Методи. Фенологічні спостереження за комплексом пластинчастовусих фітофагів: східним та західним, мармуровим, червневим та волохатим хрущами. Методи складання фенологічних карт [8] та графічного моделювання порогів шкідливості фітофагів [9].

Результати досліджень. Реалізація поргових показників шкідливості протягом вегетаційного періоду має свої особливості. Перш за все слід мати на увазі, що цей поріг «енергетичний», тобто прив'язаний до значень біомаси (кореневої системи та личинок) та потреби у живленні (личинки). В той же час фенологія представників комплексу пластинчастовусих фітофагів — західного та східного травневих, мармурового, волохатого та червневого хрущів, який присутній в лісових екосистемах, значно різниться, а відтак різняться і періоди шкідливості личинкової стадії (рис. 1, табл. 1).

Веgetаційний період за шкідливості хрущів можна розділити на три етапи:

- А — потреба у живленні (ПЖ) личинок не перевищує біомасу коріння;
- Б — ПЖ перевищує біомасу коріння;

С — ПЖ не перевищує біомасу коріння, але рослина ослаблена внаслідок живлення личинок хрущів на етапі Б.

Вочевидь, що пороги шкідливості на різних етапах мають різнитися, мати коефіцієнт перерахунку. Загалом імовірність загибелі рослин сосни дворічного віку можна представити як нерівність: $B > C > A$.

Імовірність загибелі на етапі Б максимальна, оскільки в цьому інтервалі вегетаційного періоду шкодять личинки різного віку, а відтак біомаса личинок дуже значна. Крім того, в цей період рослини відчують дефіцит вологи у ґрунті. По суті, на етапі Б порогові значення не діють, або за їх застосування є ризик великої похибки, оскільки личинки деяких видів, зокрема мармурового та волохатого хрущів, мігрують у нижні, більш вологі шари ґрунту,

1. Тривалість періодів шкідливості комплексу пластинчастовусих фітофагів протягом вегетаційного періоду

№ п/п	Вид хрущів	Інтервал періоду шкідливості, міс.	Джерело
1	Західний травневий	2-га декада травня — 2-га декада жовтня	[9, 11], оригінальні дані
2	Східний травневий		[10—12,], оригінальні дані
3	Мармуровий	Травень — вересень (у липні — вересні заглиблюється, уникаючи високих температур)	[10, 13]
4	Волохатий	Квітень — вересень (у липні — вересні заглиблюється, уникаючи високих температур)	[10], оригінальні дані
5	Червневий	Квітень — жовтень	[10], оригінальні дані

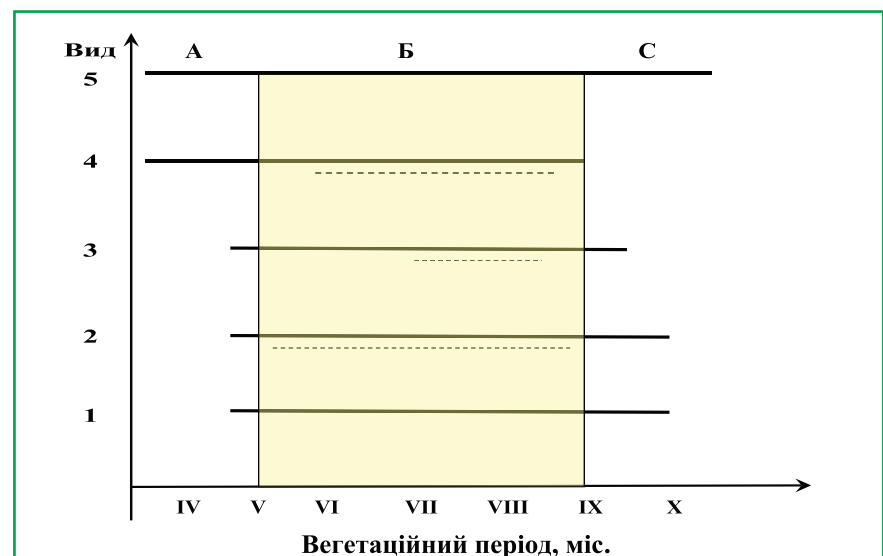


Рис. 1. Розподіл періодів шкідливості комплексу пластинчастовусих фітофагів протягом вегетаційного періоду (пунктиром позначено період, коли личинки заглиблюються у нижні шари ґрунту): 1 — західний травневий хрущ; 2 — східний травневий хрущ; 3 — мармуровий хрущ; 4 — волохатий хрущ; 5 — червневий хрущ

а отже обліковувати їх неможливо. Більш адекватні порогові значення на етапах А та С.

Етап А — початковий, весняний і порогові значення шкідливості для личинок хрущів розраховуються, як нами доведено у попередніх роботах, за рівнянням:

$$3x - 0,96y + 0,63 = 0, \quad (1.1)$$

де x — співвідношення біомаси кореневої системи до біомаси личинок; y — біомаса кореневої системи.

На наступних етапах порогове рівняння слід розглядати через призму попереднього періоду із урахуванням ефективності заходів регулювання чисельності. Графічно це наведено на рисунку 2.

Важливо відзначити, що на етапі С фактична лінія рівня імовірності MN_1 буде зміщена вгору відносно теоретичної MN . Це відбувається внаслідок того, що рослини, які пережили період Б (тиск популяції фітофагів та дефіцит вологи) наприкінці вегетації ослаблені, а отже і поріг шкідливості для них буде значно меншим — імовірність загибелі зростає навіть якщо чисельність личинок хрущів не сягає порогового значення.

Чим стрімкішим буде нахил MN_1 відносно осі абсцис (більший кут α), тим менша імовірність переходу рослини у період С. У випадку збігу MN_1 та MZ , тобто коли імовірність перевищення порогового значення дорівнює 1, рослина гине на етапі Б.

Система регулювання чисельності фітофагів має бути спрямована на максимальний захист культури сосни у період А — недопущення пошкодження кореневої системи личинками (хімічний інсектицид) і превентивне насичення екосистеми біологічними агентами з таким розрахунком, щоб максимальна ефективність їх припадала на період Б.

Показником успішності переходу рослини із періоду Б у С є величина кута α , чим він менший — тим ефективніше спрацювала система захисту на етапах А та Б: $0 \leq \alpha \leq 90$. Обчислення будь-якої тригонометричної функції значень α дасть числове значення успішності переходу, яке можна використати як коефіцієнт перерахунку для рівняння 1.1 на етапі С. Найбільш зручною, на наш погляд, є функція tg , оскільки за

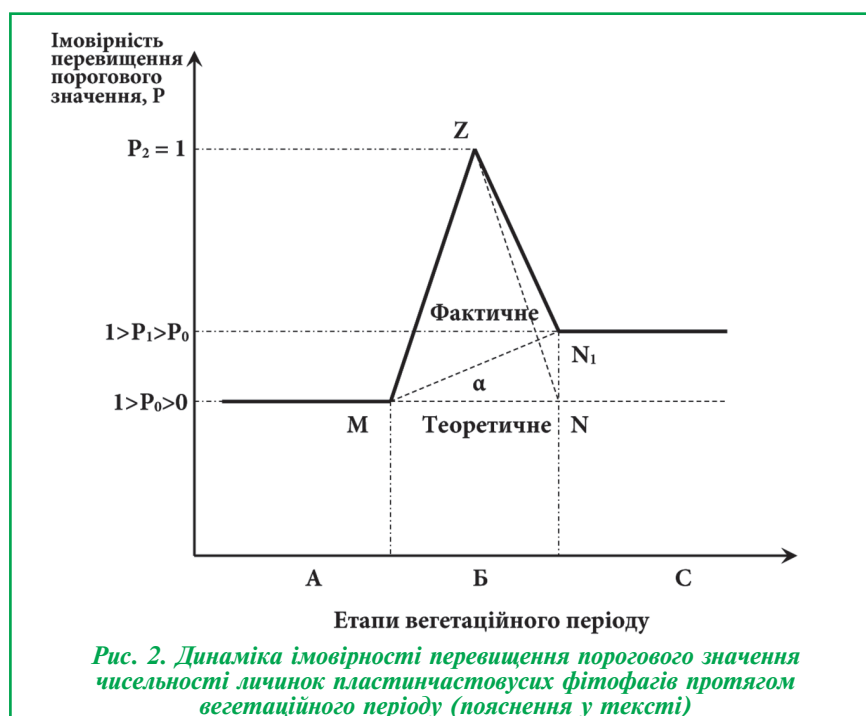


Рис. 2. Динаміка імовірності перевищення порогового значення чисельності личинок пластинчастовусих фітофагів протягом вегетаційного періоду (пояснення у тексті)

її допомогою отримуємо не згладжений числовий ряд (як, наприклад, при обчисленні \sin), а такий, що дає можливість визначити критичний період ефективності системи захисту — коли її ефективність менша 40%. Це стає можливим тому, що $tg 90^\circ = \infty$, а значення ряду α при наближенні до 90° стрімко змінюються в інтервалі $87-88^\circ$: $tg 87^\circ = 19,081$; $88^\circ = 28,636$; $tg 89^\circ = 57,289$ (табл. 2). Це можна прийняти і як уточнення максимально можливого кута α : $0 \leq \alpha < 88$.

У наведеній градації ефективності пояснення вимагає інтервал

«40—60», який ми трактуємо як «невизначений», він охоплює 50% значення $\pm 10\%$, тобто інтервал у межах якого неможливо точно визначити, чи був власне ефект від технології захисту — значення tg для нього становить близько 1: 0,839 — 1,732.

Для високої ефективності максимальний кут нахилу відповідає 30° , tg якого дорівнює 0,577, що можна прийняти за поправочний коефіцієнт для моделі 1.1.

Отже, вона прийме наступний вираз:

$$x = ((0,96y + 0,63) / 3) \cdot 0,577. \quad (1.2)$$

2. Оцінка успішності застосування заходів регулювання чисельності личинок хрущів

Кут нахилу MN_1 (α)	$tg \alpha$	Оцінка ефективності, %			
		< 90 висока	40—60 невизначена	60—90 прийнятна	< 40 низька
0,1	0,00175	x			
1	0,01746	x			
10	0,176	x			
20	0,363	x			
30	0,577	x			
40	0,839		x		
50	1,191		x		
60	1,732		x		
70	2,747			x	
80	5,671			x	
87	19,081			x	
88	28,636				x
89	57,289				x

Одержані результати зведено у таблицю 3.

ВИСНОВКИ

Період шкідливості в межах вегетаційного періоду для личинок комплексу хрущів доцільно розділити на три етапи (А, Б, С), залежно від фенології фітофагів. Для етапів А, Б та С доцільні різні моделі порогів шкідливості. Модель порогу шкідливості на етапі С враховує підвищення рівня імовірності загибелі рослини внаслідок ослаблення личинками хрущів у попередні періоди (А, Б) та ефективність проведених заходів регулювання чисельності цих фітофагів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васильев В.П., Зацерковский В.А. Расчетный метод определения эффективности химических мер борьбы с вредителями. *Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений*. В 3-х т. Киев: Урожай, 1989. Т. 3. С. 400—402.
2. Зубков А.Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика. Ст-Пб., Пушкин: Изд-во ВИЗР, 1995. 386 с.
3. Любичев А.А. К вопросу об установлении размера потерь, причиняемых вредными насекомыми. *Защита растений*. 1931. Т. VIII. №5—6. С. 472—488.
4. Любичев А.А. К методике экономического эффекта вредителей (хлебный пилильщик и узловая толстоножка). *Труды по защите растений*. 1931. Т. I. Вып. 2. С. 359—505.
5. Любичев А.А. К методике полевого учета сельскохозяйственных вредителей и эффективности мероприятий по борьбе с ними. *Ученые записки Ульяновского пед. ин-та*. 1955. Вып. 6. С. 3—55.
6. Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых. Москва: ВО «Агропромиздат», 1988. 184 с.
7. Зубков А.Ф. Агробиоценология как экспериментальный раздел биогеоценологии. *Успехи соврем. биологии*. 2005. 125. №3. С. 247—259.
8. Добровольский Б.В. Фенология насекомых. Москва: Высшая школа, 1969. 231 с.
9. Фокін А.В. Грунтові фітофаги: енергетична концепція визначення рівнів та порогів шкідливості. Київ: Колобрі, 2008. 152 с.
10. Космачевский А.С. Вредные почвенные насекомые и меры борьбы с ними. Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959. 84 с. (Серия: Вредители и болезни сельскохозяйственных растений).
11. Положенцев П. О борьбе с майским хрущом (*Melolontha hippocastani* Fabr) в условиях Юга и Юго-Востока СССР. Пенза: Издание Пензенского лесотехнического института, 1932. 64 с. (приложение к 1 выпуску «Записок» Пензенского лесотехнического института).
12. Березина В.М. Личиночное питание восточного майского хруща. *Труды ВИЗР*. Вып.8. 1957. С. 37—74.
13. Головянко З.С. Мраморный хрущ, как вредитель лесных, виноградных и садовых культур на песках. Киев: Изд-во АН УССР, 1951. 148 с.

3. Моделі порогів шкідливості личинок пластинчастовусих фітофагів на різних етапах вегетаційного періоду

Етап вегетаційного періоду	Модель порогу шкідливості	Особливості технології захисту
А (весна)	$x = (0,96y + 0,63) / 3$	Хімічний інсектицид + насичення біоагентом
Б (переважно літо)		Хімічний інсектицид + дія біоагента
С (осінь)	$x = ((0,96y + 0,63) / 3) \cdot 0,577$	

Коренчук Є., Дрозда В.Ф.
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Оборона, 15, г. Киев, 03041, Украина, e-mail: Shan2009@meta.ua

Распределение пороговых значений вредоносности личинок пластинчатоусых фитофагов во времени

Цель. Уточнение модели порогов вредоносности личинок майских жуков для 2-летних сеянцев сосны обыкновенной на разных этапах вегетационного периода. **Методы.** Фенологические наблюдения за комплексом пластинчатоусых фитофагов: восточным и западным, мраморным, июньским и мохнатым майскими жуками. **Методы** составления фенологических карт и графического моделирования порогов вредоносности фитофагов. **Результаты.** Установлено, что период вредоносности для личинок пластинчатоусых фитофагов в зависимости от их фенологии, в течение вегетации целесообразно разделить на три этапа: А (весенний), Б (преимущественно летний), С (осенний), которым соответствуют различные модели порогов вредоносности. В частности, модель для осеннего периода учитывает повышение вероятности гибели растений вследствие угнетения личинками майских жуков в весенне-летний период и эффективность реализуемых мер регулирования их численности. Система регулирования численности фитофагов должна быть направлена на максимальную защиту культуры сосны в период А — недопущение повреждения корневой системы личинками (химический инсектицид) и превентивное насыщение экосистемы биологическими агентами с таким расчетом, чтобы максимальная эффективность их приходилась на период Б. **Выводы.** Для весеннего, преимущественно летнего и осеннего периода целесообразно применять различные модели порогов вредоносности: для весны-лета $x = (0,96y + 0,63) / 3$, а для осени $x = ((0,96y + 0,63) / 3) \cdot 0,577$, где x — соотношение биомассы корневой системы к биомассе личинок; y — биомасса корневой системы. Модель порога вредоносности для осеннего периода учитывает повышение уровня вероятности гибели растения вследствие ослабления личинками майских жуков в предыдущие периоды (весна, лето) и эффективность проведенных мер регулирования численности этих фитофагов.

пороги вредоносности, хрущи, фенология, сосна обыкновенная, корневая система, вегетационный период, биомасса

Korenchuk E., Drozda V.
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15, Heroiv Oborony Str, Kyiv, Ukraine, 03041, e-mail: Shan2009@meta.ua

Distribution of threshold values of harmfulness of larvae of lamellar phytophages in time

Goal. Clarification of the threshold of harmful larvae for 2-year-old pine seedlings at different stages of the growing season. **Methods.** Phenological observation of the complex of plates of the phylogenetic phytophages: eastern and western, marble, red and shaggy worms. **Methods** of compilation of phenological maps and graphic modeling of harmfulness thresholds of phytophages. **Results** It has been established that the period of harmfulness for larvae of the plates of the breeding phytophages, depending on their phenology, during the vegetation is expediently divided into three stages: A (spring), B (mostly summer), C (autumn), which correspond to different models of thresholds of harmfulness. In particular, the model for the autumn period takes into account the increased likelihood of plant death due to the suppression of larvae of the crust in the spring and summer period and the effectiveness of the measures implemented to regulate their numbers. The system for regulating the number of phytophages should be aimed at maximal protection of the pine culture in period A — prevention of damaging the root system of larvae (chemical insecticide) and preventive saturation of the ecosystem with biological agents in such a way that their maximum efficiency is at period B. **Conclusions.** For the spring, mainly summer and autumn periods, it is expedient to use different models of hazard thresholds: for the spring and summer $x = (0,96y + 0,63) / 3$, and for the autumn $x = ((0,96y + 0,63) / 3) \cdot 0,577$, where x — ratio of the biomass of the root system to the biomass of the larvae; y — biomass of the root system. The hazard threshold model for the autumn period takes into account the increase in the likelihood of plant death due to the weakening of the crustal larvae in previous periods (spring, summer) and the effectiveness of the measures taken to regulate the number of these phytophages.

thresholds of harm, crunchy phenology, pine common, root system, vegetation period, biomass

Рецензент:

А.В. Фокін,
доктор сільськогосподарських наук,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
Надійшла 02.04.2019 р.

ПЕРСПЕКТИВНІ ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ВІВСА ЯРОГО ПРОТИ ЛЕТЮЧОЇ САЖКИ

Мета. Пошук найбільш цінних зразків вівса ярого, стійких до ураження летючою сажкою. **Методи.** Польові, дрібноділянкові. Площа посівної ділянки 2 м², повторність 3-разова. Досліди проводили на Верхняцькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Матеріалом для досліджень слугували 94 сортозразки власної селекції, створених із залученням сортів різного еколого-географічного походження, одержаних із Національного центру генетичних ресурсів рослин України. **Результати.** Проведеними дослідженнями у 2015—2018 рр. визначено стійкість проти збудника летючої сажки на штучному інфекційному фоні новостворених ліній вівса ярого в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено загальну частку стійких форм проти хвороби: дуже високостійких — 25,5%, високостійких — 19,1%, стійких — 17,0%, слабкосприйнятливих — 21,3%, сприйнятливих — 16,0% та 1,1% — високосприйнятливих. Сприйнятливі та високосприйнятливі зразки було вибракувано, а слабкосприйнятливі залучено в процес гібридизації зі стійкими для підвищення їх стійкості. **Висновки.** Виявлено диференціацію зразків вівса ярого за стійкістю проти летючої сажки. Виявлено 58 сортозразків цієї культури зі стійкістю проти збудника 9—6 балів. Виділено 22 сортозразки, які поєднують стійкість з високою врожайністю. Створено 5 сортів: (Декамерон, Дарунок, Дієтичний, Діоскурій і Денка), що знаходяться в Реєстрі сортів рослин України. Отримано «Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні» на 5 ліній вівса (467-15, 445-1791, 399-38, 477-5, 493-27), які можуть використовуватися як донори стійкості проти хвороби.

овес ярий, лінія, сорт, ураження, летюча сажка, стійкість, відсоток, бал

Найбільш дієвим, доступним та виправданим способом захисту

Л.П. НЕЧЕПОРЕНКО,

С.П. ВОРОЖКО,

кандидат сільськогосподарських наук
Верхняцька дослідно-селекційна станція
Інституту біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН
вул. Шкільна 1, смт Верхнячка,
Христинівський р-н, Черкаська обл.,
20022, Україна
e-mail: svitlana.vorozhko@gmail.com

рослин вівса від хвороб є створення та впровадження у виробництво імунних сортів. У селекційному процесі поряд із продуктивністю, адаптивністю, толерантністю та іншими господарсько-цінними ознаками враховується стійкість вівса проти летючої сажки [1].

Практична селекція поки що не в змозі запропонувати виробництву нові сорти, які б були стійкими проти даної хвороби, збудником якої є базидіальний гриб *Ustilago avena* Rostrup. Шкідливість патогена полягає в недоборі врожаю до 20—25% і погіршенні якості продукції [2]. Вона проявляється на рослинах у період викидання волоті, яка за ураження летючою сажкою перетворюється в чорно-оливкову сажу. При затримці розвитку збудника хвороба зосереджується тільки в нижній частині волоті. У такому випадку верхні квітки волоті залишаються зеленими, добре розвиваються і навіть утворюють насіння [3], але водночас знижується схожість насіння, а відтак і густина стояння рослин, зменшується маса надземної частини рослин на 30—40% порівняно із здоровими [4]. Уражені рослини не формують зерна. Деякі рослини видужують, але у них підвищується сприйнятливість до інших хвороб і врожайність знижується [5]. Крім прямої втрати врожаю, викликані повним руйнуванням волоті вівса,

відбувається зниження якості продукції, спричиненої накопиченням токсинів у зерновій масі [6]. Токсини фітопатогенних грибів знижують вміст вуглеводів у проростках і дорослих рослинах, порушують газообмін, пригнічують рух протоплазми, включаючись у трофічний ланцюг і негативно впливаючи на азотний обмін рослин. Вони також можуть призвести до захворювання як людини, так і тварини [7].

Загальновідомо, що у селекції рослин найактуальнішим завданням є поєднання в одному і тому ж сорті водночас високих показників якості врожаю і стійкості проти кількох захворювань, що зумовлено постійною диференціацією у часі та просторі збудників. З огляду на негативні наслідки хімічних обробок посівів, селекцію на імунітет можна вважати найбільш екологічно безпечним заходом захисту рослин від хвороб. Вирощування стійких сортів, у генотипі яких поєднано низку інших господарсько-цінних ознак, підвищує ефективність захисних заходів [8]. Тому необхідною умовою успішної селекції на імунітет є правильно підібраний і всебічно вивчений вихідний матеріал.

Мета досліджень — пошук найбільш цінних зразків вівса ярого, стійких проти ураження летючою сажкою.

Методика досліджень. У 2015—2018 рр. на Верхняцькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН вивчали 94 сортозразки вівса ярого власної селекції, створених із залученням сортів різного еколого-географічного походження. Одержано їх було з Національного центру генетичних ресурсів рослин України для виявлення нових зразків господарсько-цінних ознак, у тому числі зразків імунітету до летючої сажки. До переліку зразків, що вивчалися, увійшли сорти та лінійний матеріал,

які походять з 11-ти країн світу: України (44,6%), Республіки Білорусь (15,2%), Росії (12,0%), Канади (10,9%), Чехії (7,6%), Польщі (3,3%), Бельгії, Болгарії, Марокко, Словаччини, США (разом 6,4%).

Для створення імунних сортів вівса залучали до гібридизації сорти іноземної селекції (Abel, Baton, Bilmont, Brigalow, Dumont, Precosa maroc, Lotta, Robert, SV 68348, Sind helsey, Kwant і ін.), вітчизняної — занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (ЛОС 3, Сінельниківський 68, Деснянський, Декамерон, Дарунок, Дієтичний, Діоскурій, Денка, Чернігівський 28 й ін.), і лінії власної селекції (272-29, 366-7, 418-5, 437-99, 577-10, 585-2 і ін.), які відзначаються не лише високою польовою стійкістю проти хвороб, але й врожайністю.

Дослід був закладений у триразовій повторності. Висівали 30 насінин на 1 кв. м, попередньо облушених від плівки і заспорених спорами летючої сажки.

Оцінювали сортозразки на стійкість проти хвороби згідно з вимогами «Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах СЭВ» (2008) [9]. Ураження рослин летючою сажкою обліковували у фазу повного вимітування волотей. Класифікацію стійкості вихідного матеріалу здійснювали за схемою (табл. 1).

Результати досліджень. Метеорологічні умови на Верхняцькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за роки досліджень різнилися між собою, що зумовило різний ступінь прояву хвороби вівса ярого. Сприятливим

1. Класифікація стійкості вихідного матеріалу вівса проти летючої сажки

Бал стійкості	Ступінь ураження, %	Характеристика стійкості, прийнятливості
9	0	Дуже високостійкий
8	<5	Високостійкий
7—6	6—15	Стойкий
5	16—25	Слабкоприйнятливий
4—3	26—65	Сприйнятливий
2	65—90	Високосприйнятливий
1	91—100	Дуже високосприйнятливий

для розвитку збудника був 2015 р. Тоді спостерігалась велика кількість опадів (132,5—134,7% багаторічної норми), достатня вологість повітря (94—100,2%) та підвищена (на +2,6⁰C) середньодобова температура повітря, що сприяло ураженню рослин летючою сажкою. Сильний вітер (до 20 м/с) спричиняв часткове вилягання посівів. У цих умовах 23 сортозразки, що становлять 57,5% загальної кількості оцінених, мали стійкість на рівні 9—7 балів, зовсім не уражувались 7 зразків (бал стійкості 9) (табл. 2). Слабкоприйнятливими були 6 ліній з ураженням рослин до 25% та балом стійкості 5.

П'ять селекційних ліній — сприйнятливих форм (3 бали) були виключені із випробування і це дало змогу вести жорстке бра-

кування матеріалів на стійкість проти хвороби.

Погодні умови 2016 р. у зоні проведення досліджень також виявились сприятливими для розвитку вівса ярого. Часті опади в червні 96,7 мм (147,9% норми), висока відносна вологість повітря (110,6%) та температура +20,0⁰C, що на 2,9⁰ вище норми, призвели до поширення летючої сажки.

Новостворений сорт Денка та чотири селекційних лінії 418-5 (Ранньостиглий / Декамерон), 493-27 (Фауст / ЛОС-3), 486-11 (Abel / Robert) та 580-32 (Закат / 364-16) проявили себе як дуже високостійкі. До роботи залучались матеріали з України, Росії, Чехії і Канади.

Високостійкими були півчасті селекційні номери 413-1331, 451-1,

2. Стійкість сортів і сортозразків вівса ярого проти збудника летючої сажки (Верхняцька ДСС ІБКіЦБ НААН, 2015—2018 рр.)

№ п/п	Сорт, селекційний номер	Походження	Бал стійкості	№ п/п	Сорт, селекційний номер	Походження	Бал стійкості
1	Авгол	UA / UA	8	30	499-716	UA / CZ	7
2	Аркан	UA / UA	7	31	511-637	US / UA	8
3	Дарунок	UA / UA	9	32	514-1	UA / UA	7
4	Діоскурій	UA / UA	8	33	519-754	BG / CA	7
5	Денка	UA / UA	9	34	520-9	RU / UA	9
6	Декамерон	UA / UA	8	35	524-487	CZ / UA	8
7	Дієтичний	UA / UA	8	36	538-927	SE / RU	8
8	Закат	UA / UA	8	37	562-11	BY / UA	7
9	Зубр	UA / UA	8	38	570-1083	UA / BY	8
10	Легінь	UA / UA	8	39	575-485	CZ / BY	8
11	12-5	UA / UA	8	40	577-10	UA / UA	9
12	272-29	UA / UA	9	41	577-104	UA / UA	8
13	366-7	UA / UA	9	42	577-122	UA / UA	9
14	399-38	UA / UA	9	43	580-32	UA / UA	7
15	413-1331	MA / UA	8	44	580-9	UA / UA	8
16	418-5	UA / UA	9	45	581-7	UA / UA	6
17	428-1603	UA / UA	9	46	583-8	UA / UA	9
18	437-99	UA / UA	9	47	585-2	UA / UA	9
19	445-1791	CA / UA	8	48	585-5	UA / UA	8
20	451-1	UA / CA	8	49	585-7	UA / UA	7
21	457-1	PL / UA	9	50	586-55	UA / UA	7
22	463-1677	UA / CA	9	51	593-4	RU / UA	7
23	467-15	CA / UA	9	52	596-7	UA / UA	9
24	473-1	PL / CA	9	53	623-2	RU / UA	8
25	477-5	UA / UA	9	54	631-1	RU / UA	9
26	479-1637	CA / UA	7	55	656-2	UA / CA	7
27	479-1342	CA / UA	6	56	671-4	UA / RU	9
28	486-11	CZ / CA	9	57	671-899	UA / RU	9
29	493-27	RU / UA	8	58	514-1	UA / UA	7

511-637, 524-487, 538-927, 577-104, 585-5, ураження яких сягало 5%. П'ятнадцять ліній були стійкими, сім — слабкосприйнятливими, бал стійкості яких становив 7 і 5 відповідно. Один селекційний сортозразок 569-271 (Кабардинець / МА-70-81-3) виявився сприйнятливим до захворювання летючою сажкою і був выбракуваний.

Весна 2017 р. була холодною й затяжною, але це не вплинуло на появу дружніх сходів вівса ярого. Тепла й волога погода влітку сприяла масовому поширенню летючої сажки.

Селекційні лінії 366-7 (UA / UA), 418-5 (UA / UA), 457-1 (PL / UA), 473-1 (PL / CA), 577-104 (UA / UA), 583-8 (UA / UA), 585-2 (UA / UA), 596-7 (UA / UA), 631-1 (RU / UA), 671-4 (UA / RU), проявили себе як дуже високостійкі з балом стійкості 9. Високостійкими були 5 сортозразків 493-27 (Фауст / ЛОС-3), 413-1331 (Пресоса Магос / Сінельниківський 68), 575-485 (Abel / Білоруський), 623-2 (Яков / Черкаський 1), 570-1083 (Деснянський / Крепыш), стійкими — 4: 585-7 (364-16 / Закат), 580-32 (Закат / 364-16), 514-1 (Зеніт / Небесний) та 562-11 (Білоруський / Славутич), ураження хворобою становило відповідно 5 і 15 відсотків. Тринадцять селекційних зразків виявились сприйнятливими, тому їх збраковано.

Сильно посушливі умови весни 2018 р., коли встановилася аномально висока температура (до +29,6°C) і майже повна відсутність опадів (5,4 мм, 10,8% багаторічної норми) пригальмували вегетацію вівса ярого. Всі фази вегетації відбулися в стислі строки, рослини були низькорослими та пригніченими. Друга половина червня та липень відзначились періодичними опадами зливогого

характеру (110,8 та 224,4% норми) за середньодобовою температурою повітря +20,2 і +20,7° призвели до росту підгонів, вилягання рослин і відповідно до спалаху сажкових грибів.

Десять сортозразків вівса ярого (25,0%) мали високу стійкість проти летючої сажки (9—8 балів), три — виявились стійкими із ступенем стійкості 7—6 балів, ураження рослин складало 5—15%. У восьми селекційних сортозразків походженням з України та Республіки Білорусь стійкість перебувала на рівні 5 балів, у шести (Україна, Білорусь, Росія) — 4—3. Ураження хворобою стандартів по дослідах було таким: Закат — 9 балів, Скарб України — 5; сортів Дарунок і Денка — 9, Авгол, Дієтичний, Декамерон, Діоскурій, Зубр та Легінь — 8, Аркан — 7—6, Зірковий, Спонтано, Татран — 4 бали.

Дослідження, проведені у різні за погодними умовами роки, дали змогу оцінити стійкість зразків вівса ярого проти летючої сажки на штучному інфекційному фоні. Серед вивчених 94-х сортозразків різного еколого-географічного походження високу стійкість проти збудника хвороби проявили 58 сортозразків з балами стійкості 9—6 (рис.). Перша група (дуже високостійкі) — 24 (25,5%) представлена сортами та селекційними лініями — Дарунок, Денка, 272-29, 366-7, 418-5, 428-1603, 473-99 й ін. (Україна), 457-1 (Польща / Україна), 463-1677 (Україна / Канада), 473-1 (Польща / Канада), 486-11 (Чехія / Канада), 520-9, 631-1, 671-4 і 671-899 (Росія / Україна). Стійкістю на рівні 8 балів характеризувалися 18 зразків (19,1%) — селекційні лінії із України, Марокко, Канади, Росії, США, Чехії, Швеції, Республіки Білорусь. 16 сортозразків (17,0%) мали стій-

кість на рівні 7—6 балів, це матеріали переважно походженням UA / UA, CA / UA, UA / CZ, BG / CA, BY / UA та RU / UA. Слабкою сприйнятливістю, сприйнятливістю та високою сприйнятливістю (5—3 балів) характеризувалися 36 ліній (38,4%). Сприйнятливі та високосприйнятливі зразки було выбракувано, а слабкосприйнятливі залучено в процес гібридизації зі стійкими для поліпшення стійкості.

Найбільшу теоретичну та практичну цінність мають зразки, що поєднують стійкість проти летючої сажки з іншими цінними селекційними та господарськими ознаками. Виділено низку зразків, які характеризуються не лише стійкістю до хвороби, але й мають перевагу за врожайністю за стандарти. Серед плівчастих 14 сортозразків за врожайністю перевищили стандарт Закат (на 0,3—1,0 т/га), серед голозерних 8 — стандарт Скарб України (на 0,1—1,1 т/га) (табл. 3).

Нині співробітниками Верхняцької дослідно-селекційної станції створено 5 сортів, що знаходяться в Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Отримано також «Свідцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні» на 5 ліній вівса, які можуть використовуватися як донори стійкості проти даної хвороби.

ВИСНОВКИ

Нині в умовах Правобережного Лісостепу України виявлено диференціацію зразків вівса ярого за стійкістю проти летючої сажки. У 58-ми сортозразків вівса ярого відзначено стійкість проти збудника хвороби 9—6 балів. 22 сортозразки поєднують у собі стійкість із високою врожайністю. Отже є певний арсенал сортозразків вівса ярого, які в подальшому можуть успішно використовуватися у селекції на стійкість проти летючої сажки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нечепоренко Л.П. Створення імунних сортозразків вівса до летючої сажки. Селекція і насінництво в умовах сучасного зерновиробництва: тези доповідей Міжнародної наук.-практ. конф. молодих вчених, Миронівка, 20 червня 2013 р. Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ. Миронівка, 2013. С. 50.
2. Филатова І.А., Помелов А.В., Суслон



Рис. Результати випробувань на стійкість проти летючої сажки новостворених зразків вівса впродовж 2015—2018 рр.

ва Т.И., Некрасова В.А. Обзор фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур в Кировской области в 2006 г. Киров, 2006. 92 с.

3. Родионова Н.А., Солдатов В.Н., Мережко В.Е. та ін. Культурная флора. Овес. Москва: Колос, 1994. 367 с.

4. Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелєєв В.К., Слюсаренко О.М. Імунітет рослин; за ред. М.П. Лісового. Київ: Колодів, 2004. 304 с.

5. Кривченко В.И. Устойчивость зерновых культур к возбудителям головневых заболеваний. Москва: Колос, 1984. 304 с.

6. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к грибным болезням. Селекция и семеноводство. 2001. №3. С. 20—23.

7. Сахибгареев А.А. Преимущества использования биологических препаратов в системе защиты растений ячменя. Зерновое хозяйство. 2005. № 4. С. 31—33.

8. Шкаликов В.А., Дьяков Ю.Т., Смирнов А.Н. и др. Имунитет растений. Москва: Колос, 2005. 190 с.

9. Бабаянц Л.Т., Меистерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах СЭВ. Прага, 1988. 321 с.

3. Характеристика зразків вівса ярого, що виділились за стійкістю проти летючої сажки та врожайністю (Верхняцька ДСС ІБКіЦБ НААН, 2015—2018 рр.)

№	Назва сортозразка	Урожайність, т/га	Натурна маса зерна, г/л	Маса 1000 зерен, г
Плівчасті сортозразки				
1	Ст Закат	7,6	465,0	30,0
2	Аркан	8,1	520,0	31,2
3	Дарунок	8,3	527,0	32,2
4	Декамерон	8,4	538,1	35,6
5	Денка	8,4	520,0	30,9
6	399-38	8,1	524,0	31,3
7	418-5	8,2	530,0	30,6
8	493-27	8,2	504,0	30,6
9	413-1331	8,4	509,0	30,2
10	477-5	8,3	510,1	31,3
11	577-104	8,6	502,6	30,5
12	580-32	8,4	525,7	31,3
13	585-2	8,0	515,0	31,0
14	586-55	7,9	516,6	31,6
15	671-4	8,2	503,0	32,5
Голозерні сортозразки				
16	Ст Скарб України	5,9	662,0	25,6
17	445-1791	6,0	651,4	26,3
18	467-15	6,3	640,3	27,1
19	486-11	7,0	605,0	26,0
20	562-11	6,4	684,0	26,0
21	575-485	6,6	670,0	27,0
22	Діоскурій	6,3	677,5	27,9
23	Дієтичний	6,4	640,0	25,9
24	Авгол	6,4	651,6	25,7

Нечепоренко Л.П., Ворожко С.П.

Верхняцька опытно-селекційна станція Інститута біоенергетических культур і сахарної свеклы НААН, ул. Школьная 1, пгт Верхнячка, Христинівський р-н, Черкаська обл., 20022, Україна, e-mail: svitlana.vorozhko@gmail.com

Перспективні джерела стійкості овса ярого до пильної голови

Цель. Пошук найбільш цінних образців овса ярого, стійких проти пильної голови. **Методи.** Полеві, мелкодільні. Площа посівного участка 2 м², повторність 3-разова. **Результати.** Проведені на Верхняцькій опытно-селекційній станції Інститута біоенергетических культур і сахарної свеклы НААН України. Матеріалом для спроб були 94 сортобразці власної селекції, створені з використанням сортів різного еколого-географічного походження, отриманих з Національного центру генетических ресурсів рослин України.

Результати. Приведені результати вивчення в 2015—2018 гг. створених ліній ярого овса різного еколого-географічного походження в умовах Правобережної Лесостепи України по стійкості проти возбудителя пильної голови на штучному інфекційному фоні. Установлено загальну частку стійких форм до хвороби: дуже високостійких — 25,5%, високостійких — 19,1%, стійких — 17,0%, слабковоосприимчивих — 21,3%, восприимчивих — 16,0% і високовоосприимчивих — 1,1%. Восприимчиві і високовоосприимчиві образці отбраковані, а слабковоосприимчиві привнесені в процес гібридизації з стійкими для покращення стійкості. **Висновки.** Виявлена диференціація сортобразців овса ярого по стійкості до пильної голови. 58 сортобразців овса ярого стійкі проти возбудителя (9—6 балів). Виділено 22 образці, об'єднують стійкість до хвороби з високою врожайністю. Створено 5 сортів (Декамерон, Дарунок, Дієтичний, Діоскурій

и Денка), которые находятся в Реестре сортов растений Украины и получено «Свидетельство о регистрации образца генотипа растений в Украине» на 5 линиях овса (467-15, 445-1791, 399-38, 477-5, 493-27), которые могут быть использованы как доноры устойчивости против пильной головы.

яровой овес, линии, сорт, поражение, пильная головня, устойчивость, процент, балл

Necheporenko L., Vorozhko S.

Verkhnyachka experimental breeding station of the Institute of biopower crops and sugar beet of NAAS, 1, Shkylna str., uts Verkhnyachka, Khrystynivsky district, Cherkasy region, 20022, Ukraine, e-mail: svitlana.vorozhko@gmail.com

Perspective resources of resistance of spring oats to loose smut

Goal. Search for the most valuable sources of spring oats, resistant to the defeat of loose smut. **Methods.** Field, finely divided. The area of the crop area is 2 m², the repetition is three times. The study was carried out in fields at Verkhnyachka experimental breeding station of the Institute of biopower crops and sugar beet of NAAS of Ukraine. The materials for the research were 94 own selection created varieties with the involvement of varieties of different ecological and geographical origin, obtained from the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. **Results.** The results of the study of newly created spring oats varieties in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine in the 2015—2018 validity for resistance to the pathogen of loose smut on an artificial infectious background are given. The total share of resistant forms of the disease was established: very high — resistant — 25.5%, high-resistant — 19.1%, resistant — 17.0%, vulnerable — 21.3%, susceptible — 16.0% and 1.1% — highly susceptible. Susceptible and highly susceptible specimen were discarded, while the vulnerable specimen were involved in the process of hybridization with resistant to sustainability. **Conclusions.** The differentiation of varieties of spring oats for resistance to loose smut was revealed. 58 varieties of spring oats with resistance to the pathogen of 9—6 points were detected. 22 varieties are selected, which combine resistance with high yields. 5 varieties have been created: Decameron, Darunok, Dietuchni, Dioscurii and Denka, which are in the Register of plant varieties of Ukraine, and received the "The Certificate of registration of the sample of the gene pool of plants in Ukraine" on 5 lines

of oat: 467-15, 445-1791, 399-38, 477-5 and 493-27, which can be used as donors of resistance to disease.

spring oats, line, variety, defeat, loose smut, resistance, percentage, points

Рецензент:

О.М. Грищенко,

кандидат

сільськогосподарських

наук,

Інститут

біоенергетических культур

і цукрових буряків НААН

Надійшла 24.04.2019 р.



ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ

захисту буряків цукрових від коренеїда

Мета. Вивчити ефективність біологічного препарату, виготовленого на основі грибів роду *Trichoderma* (*T. hamatum*), виділеного із лісової підстилки мішаних лісів Житомирської області, проти збудників коренеїда (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* та *Rhizoctonia solani*); визначити найбільш ефективний спосіб застосування досліджуваного штаму гриба проти збудників коренеїда, а також його вплив на початковий ріст і розвиток рослин та показники продуктивності буряків цукрових.

Методи. Дослідження польові, лабораторні та лабораторно-польові. Польові досліді проводили в умовах Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції. Виділення та ідентифікацію збудників коренеїда здійснювали в лабораторії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроєкологічного університету. **Результати.** Визначено, що найбільш ефективним способом використання штаму гриба *T. Hamatum* ZH-6 проти збудників коренеїда є його внесення у ґрунт при сівбі буряків цукрових. Внесення водночас із рядковими добривами штаму *T. Hamatum* ZH-6 призводить до збільшення густоти сходів буряків цукрових на 0,6 шт./м пог. у фазі першої пари листків, і на 1,1 шт./м пог. у фазі другої пари листків, порівняно із контрольним варіантом. Застосування штаму гриба *T. Hamatum* ZH-6 сприяє зниженню ступеня розвитку коренеїда сходів буряків цукрових на 31,9%, порівняно із контрольним варіантом, проте він має на 10,4% нижчу ефективність, ніж за обробки насіння хімічним препаратом Тачігарен, 70%, з.п. Приріст урожаю буряків цукрових при застосуванні штаму *Trichoderma Hamatum* ZH-6 водночас із рядковими добривами, порівняно з абсолютним контролем, становить 6,2 т/га. **Висновки.** Застосування штаму гриба *T. Hamatum* ZH-6 шляхом внесення у ґрунт при сівбі дає змогу захистити

¹О.М. НЕВМЕРЖИЦЬКА,
²Н.М. ПЛОТНИЦЬКА,
³Л.О. СУСЛИК,
кандидати сільськогосподарських наук
^{1,2}Житомирський національний агроєкологічний університет, Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10008, Україна
³Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція, вул. Семполовського, 15, с. Уладівське, Калинівський район, Вінницька область, 21000, Україна
e-mail: ¹onevmerzhitska@ukr.net, ²plotnat@ukr.net

буряки цукрові від збудників коренеїда та отримати приріст урожаю у межах 6,2 т/га.

***T. Hamatum* ZH-6, буряки цукрові, ефективність, урожайність, коренеїд, коренеплоди**

Буряк цукровий є цінною сільськогосподарською культурою, оскільки більшу частину цукру в країні одержують із його коренеплодів. Цукор, жом, патока й інші продукти із цукрового буряка займають не останнє місце у харчуванні людини та тварин.

Серед хвороб, якими уражуються сходи буряків цукрових, найбільш шкідливою є коренеїд, що трапляється в усіх зонах, де вирощується культура, і є однією з найбільш розповсюджених і шкідливих. Розвитку коренеїда сприяє різке коливання температури, а також ущільнення ґрунту та утворення ґрунтової кірки, неякісний посівний матеріал та ураження проростків патогенами. Збудниками коренеїда є гриби та бактерії, що знаходяться на насінні і в ґрунті: гриби із родів *Fusarium*, *Phoma*, *Rhizoctonia*, *Pythium* та *Aphanomyces*; бактерії з родів *Pectobacterium* та *Pseudomonas* [1–3].

Хворобою уражуються молоді проростки і сходи буряків цукрових у фазі вилочки або на початку

формування другої пари справжніх листків. Найбільш характерною ознакою прояву хвороби є побуріння, а потім і почорніння корінця та підсім'ядольного коліна молодих рослин буряків цукрових. Уражені коренеїдом проростки гинуть, не виходячи на поверхню, у результаті чого знижується польова схожість насіння, з'являються зріджені, недружні сходи, що ускладнює механізоване формування насаджень рослин, а іноді навіть зумовлює пересівання буряків. Для ефективного захисту культури від цієї хвороби слід дотримуватись, у першу чергу, комплексу профілактичних заходів, приділяючи увагу обробці насіння фунгіцидами. Інтенсивний початковий ріст і розвиток рослин буряків цукрових важливий для одержання високих урожаїв і підвищення цукристості коренеплодів. Якщо на початкових фазах розвитку спостерігається ураження збудниками коренеїда, то рослини, які вижили, сповільнюють темпи росту, частіше уражуються іншими хворобами, що негативно впливає на продуктивність [2–5].

Наразі, в умовах екологізації виробництва за вирощування сільськогосподарських культур переважає надається біологічним препаратам та відбувається постійний пошук нових біологічно активних речовин, що спричинятимуть найменший негативний вплив на навколишнє середовище та даватимуть змогу отримати екологічно чисту продукцію [4, 6]. Саме ці особливості були взяті за основу у спеціальних дослідженнях.

Мета досліджень — визначення ефективності біологічного препарату, виготовленого на основі грибів роду *Trichoderma* (*T. hamatum*), проти збудників коренеїда (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* та *Rhizoctonia solani*) цукрових буряків.

Методи досліджень. Дослідження проводили на Уладово-Лю-

линецькій дослідно-селекційній станції протягом 2015—2017 рр. Збудників коренеїда виділяли з проростків буряків цукрових із вираженими симптомами ураження коренеїдом у фазі двох справжніх листків, а ідентифікували збудників хвороби в лабораторії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроекологічного університету. Штам гриба *T. Hamatum ZH-6* було виділено із лісової підстилки мішаних лісів Житомирської області з подальшим його розмноженням на агаризованому середовищі Чапека. Вплив штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* на розвиток коренеїда та продуктивність буряків цукрових вивчали згідно із загальноприйнятими методиками. Досліджували за схемою:

1. Контроль (насіння без обробки);
2. Тачигарен, 70% з.п., 6 кг/т (обробка насіння) — еталон;
3. *T. Hamatum ZH-6*, 6 л/т (обробка насіння);
4. *T. Hamatum ZH-6*, 35 кг/га (внесення у ґрунт).

Обліки ураження буряків цукрових збудниками коренеїда здійснювали у фазу вилочки (на 10—12-й день після сівби), першої та другої пар справжніх листків і під час збирання [7, 8].

Результати досліджень. Встановлено, що виділений штам *T. Hamatum ZH-6* проявив антагоністичні властивості до грибів — збудників коренеїда цукрових буряків. Зокрема, найнижчу схожість насіння буряків цукрових виявлено у контрольному варіанті, де насіння було оброблене водою. Застосування хімічного препарату Тачигарен, 70% з.п., який ми брали за еталон, дало можливість отримати найбільшу масу

100 ростків (24,3 г) і найкращу схожість (8,7 шт./м пог.), порівняно з іншими варіантами досліду (рис. 1).

Також дослідженнями встановлено, що різні способи використання препарату на основі гриба *T. hamatum* по-різному впливають на ріст і розвиток сходів буряків цукрових. За внесення водночас із рядковими добривами штаму *T. Hamatum ZH-6* встановлено збільшення густоти сходів культури на 0,6 шт./м пог. у фазі першої пари листків, і на 1,1 шт./м пог. у фазі другої пари листків, порівняно із контрольним варіантом. Проте, обробка насіння досліджуваним штамом не призводить до збільшення маси 100 ростків і схожості насіння буряків цукрових. Можна припустити, що гриб пригнічує патогенні мікроорганізми ґрунту і, відповідно, тим самим зменшує інфекційне навантаження на рослини культури.

Досліджено розвиток коренеїда на буряках цукрових в умовах Уладово-Людинецької дослідно-селекційної станції за різних способів застосування штаму *T. hamatum* у порівнянні із Тачигарен, 70%, з.п., що слугував за еталон. Встановлено, що буряки цукрові уражуються коренеїдом, починаючи від фази «вилочки» до фази другої-третьої пари листків. Найвищий відсоток розвитку коренеїда сходів виявлено у контрольному варіанті, що в середньому становив за роки досліджень 5,91%. Застосування хімічного препарату Тачигарен, 70% з.п. та штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* сприяло зниженню ступеня розвитку коренеїда у межах 17,8—31,9%, порівняно із контрольним варіантом. Протруювання насіння буряків цукрових препаратом Та-

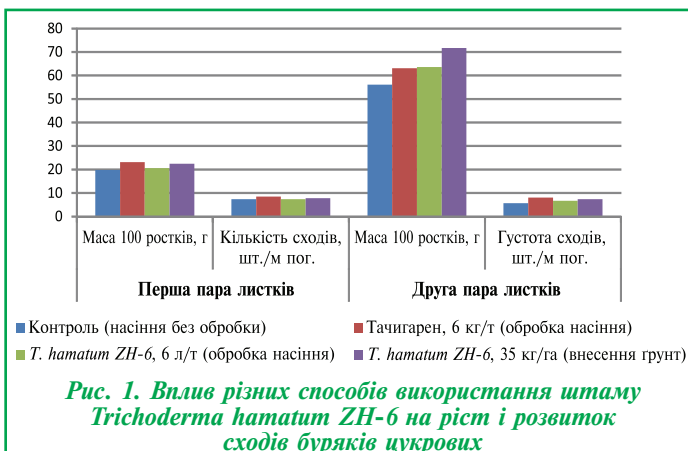
чигарен, 70% з.п. сприяло зниженню розвитку коренеїда у 1,6 раза, порівняно із варіантом без обробки насіння. Загалом застосування штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* сприяло зниженню розвитку коренеїда, порівняно із контрольним варіантом, проте поступалося еталонному варіанту із обробкою насіння хімічним протруйником. Встановлено, що внесення штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* у ґрунт сприяє зниженню ступеня розвитку коренеїда сходів буряків цукрових на 31,9%, порівняно із контрольним варіантом, та на 10,4% має нижчу ефективність, ніж за обробки насіння хімічним препаратом Тачигарен, 70% з.п.

Захист рослин культури від коренеїда на початку вегетації сприяв підвищенню урожайності та якості коренеплодів. Показник урожайності коренеплодів буряків цукрових у всіх варіантах досліду істотно збільшувався, порівняно із абсолютним контролем, де висівали насіння без обробки препаратами (табл).

За внесення штаму *T. Hamatum ZH-6* у рядки спостерігали збільшення урожайності порівняно не лише з абсолютним контролем, а й з еталоном (Тачигарен, 70%, з.п., 6 кг/т). Приріст урожаю, при додаванні штаму *T. Hamatum ZH-6* водночас із рядковими добривами, порівняно з абсолютним контролем, становив 6,2 т/га.

Встановлено, що внесення досліджуваного штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* збільшує цукристість, порівняно із контролем, на 1,05%, а відносно еталону — на 0,19%.

Основним господарсько-цінним показником культури є збір цукру, який прямо залежить від урожайності та цукристості, тобто від вмісту цукру у коренеплодах





Показники продуктивності буряків цукрових за використання елементів системи заходів захисту

Варіанти	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Вихід цукру, %
Контроль (насіння без обробки)	36,9	16,48	6,21
Тачигарен, 70 % з. п., 6 кг/т (обробка насіння) — еталон	42,9	17,34	6,99
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 6 л/т (обробка насіння)	40,1	16,87	7,18
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 35 кг/га (внесення у ґрунт)	43,1	17,53	7,37

буряків цукрових. Вихід цукру у контрольному варіанті, де висівали необроблене препаратами насіння, становив 6,2 т/га. Найбільший вміст цукру і найвища урожайність коренеплодів буряків цукрових спостерігали у варіанті із внесенням штаму *T. Hamatum* ZH-6 у ґрунт. На 0,19 т/га зростає вихід цукру у третьому варіанті дослідження, порівняно з контролем. У порівнянні з еталоном (обробка Тачигареном, 70% з.п.) вихід цукру був на 0,38 т/га більшим у варіанті, де в рядки разом із насінням вносили штаму *T. Hamatum* ZH-6. Отже, у результаті проведених досліджень визначили, що усі досліджувані препарати позитивно впливали на показники росту, розвитку та урожайності і якості коренеплодів буряків цукрових.

ВИСНОВКИ

Використання штаму гриба *Trichoderma Hamatum* ZH-6 є ефективним при захисті буряків цукрових від коренеїда. Його доцільно використовувати шляхом внесення в рядки водночас із рядковими добривами, оскільки за такого способу застосування цей препарат показав кращі показники продуктивності коренеплодів цукрових буряків.

ЛІТЕРАТУРА

- Билай В.И. Основы общей микологии. Київ: Вища школа, 1974. 395 с.
- Лана Н.В. Біологічний метод захисту рослин. Довідник із захисту рослин. Київ: Урожай, 1999. С. 25—27.
- Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. Київ: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
- Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. Ленинград: Колос, 1978. 254 с.
- Нурмухаммедов А.К., Невмержицька О.М. Удосконалення біологічного методу. Карантин і захист рослин. 2010. № 10 (172). С. 14—16.
- Нурмухаммедов А.К., Невмержицька О.М. Вплив ізоляту гриба *Trichoderma Hamatum* ZH-6 на розвиток коренеїда сходів цукрових буряків. Цукрові буряки. 2011. № 5 (83). С. 18—20.
- Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

8. Зубенко В.Ф., Борисюк В.А., Балков І.Я. и др. Методика исследований по сахарной свекле. Киев: ВНИС, 1986. 295 с.

¹Невмержицька О. М., ²Плотницька Н.М., ³Суслик Л.А. ^{1,2}Житомирський національний агрозоологічний університет, Старий бульвар, 7, г. Житомир, 10008, Україна, ³Інститут біоенергетических культур и сахарной свеклы, Уладово-Люлинецкая опытно-селекционная станция, ул. Семполовского, 15, с. Уладовское, Калиновский район, Винницкая область, 21000, Украина, e-mail: ¹onevmerzhitska@ukr.net, ²plotnat@ukr.net

Особенности элементов системы защиты свеклы сахарной от корнееда

Цель. Изучить эффективность биологического препарата, изготовленного на основе грибов рода *Trichoderma* (*T. hamatum*), выделенного из лесной подстилки смешанных лесов Житомирской области, против возбудителей корнееда (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* и *Rhizoctonia solani*); определить наиболее эффективный способ применения исследуемого штамма против возбудителей корнееда, а также его влияние на начальный рост и развитие растений и показатели продуктивности сахарной свеклы. **Методы.** Исследования полевые, лабораторные и лабораторно-полевые. Полевые опыты проводили в условиях Уладово-Люлинецкой опытно-селекционной станции. Выделение и идентификацию возбудителей корнееда проводили в лаборатории кафедры защиты растений Житомирского национального агрозоологического университета. **Результаты.** Определено, что наиболее эффективным способом использования штамма гриба *T. hamatum* ZH-6 против возбудителей корнееда является его внесение в почву при посеве сахарной свеклы. Внесение одновременно со строчными удобрениями штамма *T. hamatum* ZH-6 приводит к увеличению густоты всходов сахарной свеклы на 0,6 шт./м пог. в фазе первой пары листьев, и на 1,1 шт./м пог. в фазе второй пары листьев, по сравнению с контрольным вариантом. Применение штамма гриба *T. hamatum* ZH-6 способствует снижению степени развития корнееда всходов сахарной свеклы на 31,9% по сравнению с контрольным вариантом, однако он проявил на 10,4% ниже эффективность, чем при обработке семян химическим препаратом Тачигарен, 70%, з.п. Прирост урожая сахарной свеклы при применении штамма *Trichoderma hamatum* ZH-6 одновременно со строчными удобрениями, по сравнению с абсолютным контролем, составил 6,2 т/га. **Выводы.** Установлено, что применение штамма гриба *T. hamatum* ZH-6 путем внесения в почву при посеве позволяет защитить сахарную свек-

лу от возбудителей корнееда и получить прирост урожая в пределах 6,2 т/га.

T. hamatum ZH-6, сахарная свекла, эффективность, урожайность, корнеед, коренеплоды

¹Nevmerzhytska O., ²Plotnyska N., ³Suslyk L. ^{1,2}Zhytomyr National Agroecological University, Staryi Blvd, 7, Zhytomyr 10008, Ukraine, ³Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, Uladovo-Lyulinets experimental and breeding station village Uladovskoe, 15th, Sempolovsky str., Kalinovsky district, Vinnitsa region, 22422, Ukraine, e-mail: ¹onevmerzhitska@ukr.net, ²plotnat@ukr.net

Features of elements of the protection system of sugar beets from the root

Goal. The goal of the research is to study the effectiveness of biological preparation made on the basis of fungi of the genus *Trichoderma* (*T. hamatum*) (isolated from the mixed forests ground litter in Zhytomyr region) against the causative agent of sugar beet black rot (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* and *Rhizoctonia solani*); to determine the most effective way of application of the examined strain of the fungus against the sugar beet black rot agents; to study its influence on the initial plant growth and development as well as the indices of sugar beet productivity. **Methods.** The methods used during the research work include field studies, laboratory studies, field and laboratory studies. The field tests were conducted in the conditions of Uladovo-Lyulinetska experimental plant selection station. The sugar beet black rot agents were selected and identified in the laboratory of the Department of Plant Protection of Zhytomyr National Agroecological University. **Results.** It has been ascertained that the application of the fungus strain *T. hamatum* ZH-6 against the sugar beet black rot agents directly into the soil during the sugar beet cropping proved to be the most effective way of its usage. The simultaneous application of *T. hamatum* ZH-6 with row fertilizers leads to an increase in the density of sugar beet seedlings by 0,6 pieces per linear meter in the phase of the first pair of leaves, and by 1.1 pieces per linear metering the phase of the second pair of leaves, compared to the control variant. The application of the fungus strain *T. hamatum* ZH-6 contributes to a decrease in the degree of development of black rot in sugar beet seedlings by 31.9% as compared to the control variant. However, its efficiency is 10.4% lower than that one obtained from the seed treatment with the chemical Tachigaren, 70% WP. The extra yield of sugar beets under condition of simultaneous application of *Trichoderma hamatum* ZH-6 strain with the row fertilizers amounts to 6.2 t/ha in comparison with the absolute control. **Conclusions.** It has been proved that the use of the strain of the fungus *T. hamatum* ZH-6 by means of its application into the soil during sowing allows to protect sugar beets from the black rot agents and obtain a yield increase in the range of 6.2 t/ha.

T. hamatum ZH-6, sugar beet, efficiency, crop, roots, root crops

Рецензент:
Ю.Ф. Руденко,
кандидат сільськогосподарських наук,
Житомирський національний агрозоологічний університет
Надійшла 14.03.2019 р.

УДК632.936.2

© М.М. Бащенко, В.М. Чайка, 2019

ПЛОДЮЧІСТЬ ТА СТРОКИ

ембріонального розвитку каштанової молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) в лабораторних умовах за різних температур

Мета. Вивчити вплив температури на плодючість та строки ембріонального розвитку каштанової молі *Cameraria ohridella* в лабораторних умовах. **Методи.** Лабораторні. Відібрані лялечки каштанової молі розмістили в термостати (за температури 15, 20, 25, 30°C). Далі по 5 пар лялечок різної статі підклали в скляні садки, в яких попередньо розміщували папір, як субстрат для відкладання яєць. Досліди проводили у чотирьох варіантах — 10 повторностей кожний. Садки за кожним варіантом розміщували в політермостати за температурами 15, 20, 25 та 30°C. Після вильоту та парування метеликів регулярно (кожні дві доби) із садка виймали папір та за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-9 (окуляр 0,6 збільшення 2) підраховували кількість відкладених яєць та гусениць, що відродилися. Результати обробляли статистично за стандартними методиками обробки біологічних даних. **Результати.** Встановлено: за температури 15°C із 40-ка яєць вийшло 50% гусениць; за 25°C із 187-ми відкладених яєць каштанової молі вийшло 65% гусениць. При 20°C метелики відклали 83 яйця і з них вийшло 54% гусениць. При 30°C самиці каштанової молі відклали всього 17 екз. яєць, ембріональний розвиток яких не відбувся. Встановлено, що при 15° та 30°C самиці найменш активні. Отже, оптимальні температури для утримання каштанової молі в лабораторних умовах становлять діапазон 20—25°C. За цих умов метелики паруються та відкладають яйця, виживаність яких досягає 54—65%. Методика надає змогу в лабораторних умовах досліджувати вплив екологічних чинників на стан популяції каштанової молі. **Висновки.** Встановлено, що в лабораторних умовах оптимальна температура для відкладання яєць каштанової молі становить 25°C. Метелики віддають перевагу субстрату зеленого кольору. Ембріональний розвиток

¹М.М. БАЩЕНКО,

²В.М. ЧАЙКА,

доктор сільськогосподарських наук
¹Інститут захисту рослин НААН
 вул. Васильківська, 33, м. Київ,
 03022, Україна

²Національний університет біоресурсів
 і природокористування України
 вул. Героїв оборони, 15, м. Київ,
 03041, Україна
 e-mail: excident@ukr.net

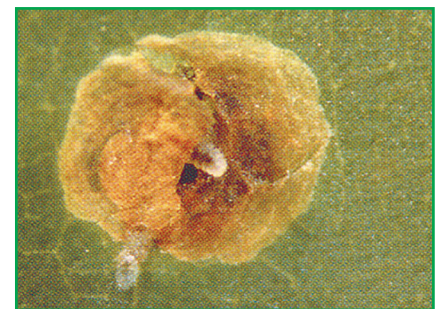
триває $6,1 \pm 0,12$ доби, виживаність популяції сягає 65%. Методика отримання яєць каштанової молі дає можливість здійснювати поглиблені експериментальні дослідження впливу екологічних чинників на стан популяції шкідника.

каштанова міль, яйця, ембріональний розвиток

Погіршення стану навколишнього середовища та поступова зміна клімату стають головними причинами незворотних функціональних перетворень довкілля. Незбалансованість екосистем призводить до порушення трофічних зв'язків і, як наслідок, виникають масштабні зміни біоти. Яскравим прикладом може слугувати стрімке поширення на території України нового інвазійного виду мінуючої молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae), яка пошкоджує листя гіркокаштана звичайного.

Для міста Києва проблема пошкодження дерев гіркокаштана звичайного має суттєве значення, оскільки значно зменшується ефективність виконання декоративними насадженнями своїх захисних функцій, втрачається історичний символ міста.

В сталих осередках відбувається



постійне масове її розмноження, що забезпечується досить високою плодючістю самиць (20—40 яєць), високим рівнем життєздатності яєць (50—70%), полівольтинністю (3—4 генерації за сезон), високим рівнем виживання популяції у зимовий період. Одна пара метеликів за плодючості самиць 30 яєць і виживання популяції 50% за три генерації розмножується до 3375

особин. Загальновідомо, що за пошкодженості понад 70% поверхні листової пластинки будь-якої рослини, листок втрачає асиміляційні властивості і рослина скидає таке листя [1].

Методика досліджень. Лялечок каштанової молі збирали з листя каштана та переносили в лабораторію. Статеву приналежність особин визначали за морфологією — у самців VII сегмент черевця лялечки дистально розширений [2]. Далі по 5 пар лялечок різної статі підсаджували в скляні садки, в яких попередньо розміщували гофрований кольоровий папір як субстрат для відкладання яєць. Садки за кожним варіантом утримували в політермостатах за температури 15, 20, 25 та 30°C. Після вильоту та парування метеликів регулярно (кожні дві доби) із садка виймали папір та під біноклярком мікроскопа МБС-9 (окуляр 0,6, збільшення 2) підраховували кількість відкладених яєць та гусениць, що відродилися. Досліди проводили у чотирьох варіантах — 10 повторностей кожен:

варіант 1 — в садок розміщували зелений папір. Садок закривали щільною тканиною, яку змочу-

вали водою з додаванням цукру;

варіант 2 — в садок розміщували жовтий папір (далі за наведеною вище схемою);

варіант 3 — в садок розміщували червоний папір (далі за наведеною вище схемою);

варіант 4 — в садок розміщували чорний папір (далі за наведеною вище схемою).

Одержані результати обробляли статистично за стандартними методиками обрахунку біологічних даних.

Результати досліджень. Відомо, що в польових умовах самиці каштанової молі відкладають яйця на верхній бік листка, біля центральної жилки або вздовж бокових жилок другого-третього порядку. Раніше в природних умовах за допомогою кольорових пасток було встановлено, що каштанова міль віддає перевагу зеленому кольору [3–4].

Кожне яйце самиця покриває липким прозорим секретом, який утворює на його поверхні суху тонку плівку. Одноденні яйця практично не помітні, але

коли плівка підсихає, вона має білуватий відтінок і таким чином її можна розрізнити. З літератури відомо, що ембріональний розвиток у каштанової молі становить 7–10 діб [5].

Результати дослідження чисельності відкладених яєць залежно від кольору субстрату та температури повітря наведено на рис. 1.

Проведеними дослідженнями встановлено, що найбільшу кількість яєць самиці каштанової молі *Cameraria ohridella* відклали на зелений та жовтий папір за температури 20–25°C (рис. 1). За температури 20°C середня плодючість становила 11 яєць/самицю, за температури 25°C — 26 яєць/самицю. Менш сприятливими для відкладання яєць самицями каштанової молі в лабораторних умовах були температури 15°C та 30°C. Наприклад, за температури 15°C плодючість однієї самиці становила 6,6 яєць, при 30°C — 2,4 яйця.

Встановлено, що за температури 15°C ембріональний розвиток тривав 7±0,22 доби, за 20°C — 6,34±0,1, 25°C — 6,1±0,12 доби. В умовах температури 30°C спостерігалась загибель 100% яєць.

Результати досліджень чисельності відкладених яєць, ембріонального розвитку та відродження гусениць наведено в таблиці.

Встановлено, що за температури 15°C із 40-ка яєць вийшло 50% гусениць. При 20°C із 83-х відкладених яєць вийшло 54% гусениць, при 25°C із 187 яєць вийшло 65% гусениць. При 30°C самиці каштанової молі відклали всього 17 екз. яєць, ембріональний розвиток яких не відбувся. Встановлено, що при 15° та 30°C самиці найменш активні, оптимальний температурний режим для утримання каштанової молі в лабораторних умовах становить діапазон 20–25°C. За цих умов метелики паруються та відкладають яйця, виживаність яких досягає 54–65%. Методика надає змогу в лабораторних умовах досліджувати вплив екологічних чинників на стан популяції каштанової молі.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що в лабораторних умовах оптимальна температура для відкладання яєць каштанової молі становить 25°C, метелики віддають перевагу субстрату зеленого кольору. Ембріональний

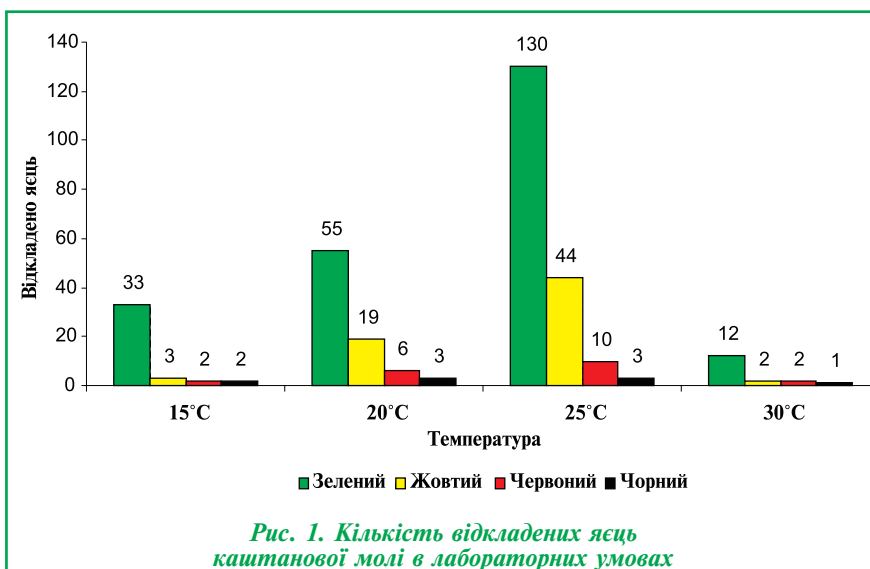


Рис. 1. Кількість відкладених яєць каштанової молі в лабораторних умовах

Вплив температур на строки ембріонального розвитку та відродження каштанової молі

Температура °C	Відкладено яєць, всього	Відродилось гусениць, всього	Відродилось гусениць, %
15	40	20	50%
20	83	45	54%
25	187	122	65%
30	17	0	0%

розвиток триває $6,1 \pm 0,12$ доби, виживаність популяції сягає 65%. Методика отримання яєць каштанової молі дає можливість проводити поглиблені експериментальні дослідження впливу екологічних чинників на стан популяції каштанової молі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трибиль О.С., Гаманова О.М., Свентославські Я. Каштанова мінуюча міль. Київ: Колібі, 2008. 69 с.
2. Акимов И.А., Зерова. М.Д., Гершензон З.С. Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) на конском каштане обыкновенном *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae). *Вестник зоологии*. 2003. №1. С. 3—12.
3. Бащенко М.М. Використання кольорових пасток для моніторингу чисельності *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic: тези доповідей Захист рослин у XXI столітті: проблеми та перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук-практ. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, присвяченої 200-річчю з дня заснування Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (1816—2016), 22—23 вересня 2016 р. Харків: ХНАУ, 2016. С. 16.
4. Бащенко М.М., Чайка В.М., Неверовська Т.М. Удосконалення методу виявлення та спостереження за динамікою чисельності каштанової молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) в насадженнях гіркого каштану за застосування кольорових пасток. *Захист і карантин рослин*. 2017. Вип. 63. С. 19—26.
5. Голосова М.А., Гиненко Ю.И., Голосова Е.И. Каштановый минер *Cameraria ohridella* — опасный карантинный вредитель на объектах городского озеленения. Восточнопаlearктическая региональная секция Международной организации по биологической борьбе с вредными животными и растениями (ВПРС МОББ). Московский государственный университет леса Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства. Москва, 2008. 26 с.

¹Бащенко М.Н.,

²Чайка, В.Н.

¹Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, ²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Оборона, 15, г. Киев, 03041, Украина, e-mail: excident@ukr.net

Плодовитость и сроки эмбрионального развития каштановой моли *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic,

1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) в лабораторных условиях при различных температурах

Цель. Изучено влияние температур на плодовитость и сроки эмбрионального развития каштановой моли в лабораторных условиях. **Методы.** Лабораторные. Отобранные куколки каштановой моли помещали в термостаты (при температуре 15, 20, 25, 30). Затем по 5 пар куколок разного пола размещали в стеклянные садки в которые предварительно вкладывали бумагу, как субстрат для откладки яиц. Опыты проводили в четырех вариантах — 10 повторностей каждый. Садки с каждым вариантом ставили в полтермостаты при температурах 15, 20, 25 и 30°C. После вылета бабочек регулярно (каждые двое суток) из садка вынимали бумагу и под микроскопом МБС-9 (окуляр 0,6 увеличение 2) подсчитывали количество отложенных яиц и гусениц, которые отродились. Полученные результаты обрабатывали статистически по стандартным методикам для биологических данных. **Результаты.** Определено, что при температуре 15°C из 40 яиц вышло 50% гусениц. При 25°C из 187 отложенных яиц каштановой моли вышло 65% гусениц. При 20°C бабочки отложили 83 экз. из которых вышло 54% гусениц. При 30°C самки каштановой моли отложили 17 экз. яиц, эмбриональное развитие которых не произошло. Выявлено, что при 15 и 30°C самки наименее активны, таким образом, оптимальные температуры для содержания каштановой моли в лабораторных условиях составляют диапазон 20—25°C. При этих условиях бабочки спариваются и откладывают яйца, выживаемость которых достигает 54—65%. Методика даёт возможность в лабораторных условиях исследовать влияние экологических факторов на состояние популяции каштановой моли. **Выводы.** Определено, что в лабораторных условиях оптимальная температура для отложения яиц каштановой моли составляет 25°C. Бабочки отдают предпочтение субстрату зелёного цвета. Эмбриональное развитие продолжается $6,1 \pm 0,12$ суток, выживаемость популяций составляет 25%. Методика получения яиц каштановой моли позволяет проводить углубленные экспериментальные исследования влияния экологических факторов на состояние популяции каштановой моли.

каштановая моль, яйца, эмбриональное развитие

¹Bashchenko M., ²Chayka V.

¹Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasilkivska str. Kyiv, 03022, Ukraine,

²National University of Life and

Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroes of Defense, Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: excident@ukr.net

Fertility and timing of the embryonic development of *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) in laboratory conditions at different temperatures

Goal. The effect of temperature on fertility and the timing of the embryonic development of the chestnut moth under laboratory conditions was studied. **Methods.** Laboratory. Selected pupae of the chestnut moth were placed in thermostats (at a temperature of 15, 20, 25, 30). Then, 5 pairs of pupae of different sexes were placed in glass cages in which the paper was pre-inserted, as a substrate for egg laying. Experiments were performed in four versions — 10 replications each. Cages with each variant were placed in polythermostats at temperatures of 15, 20, 25 and 30°C. After the butterflies flew out, the paper was taken out of the cage regularly (every two days) and under a microscope of MBS-9 (eyepiece 0.6 magnification 2), the number of laid eggs and caterpillars that hatch were counted. The results were processed statistically by standard methods for biological data. **Results.** It was determined that at a temperature of 15°C 50% of caterpillars were released from 40 eggs. At 25°C, out of 187 laid chestnut moth eggs, 65% of caterpillars were released. At 20°C, butterflies laid aside 83 instances. 54% of the caterpillars were released. At 30°C, the female chestnut moth was set aside on 17 instances eggs whose embryonic development has not occurred. It was revealed that at 15 and 30°C females are the least active, thus, optimal temperatures for keeping the chestnut moth in laboratory conditions are in the range of 20—25°C. Under these conditions, butterflies mate and lay eggs, the survival rate of which reaches 54—65%. The technique makes it possible in the laboratory to investigate the influence of environmental factors on the state of the chestnut moth population. **Findings.** It was determined that in laboratory conditions the optimum temperature for the deposition of chestnut moth eggs is 25°C. Butterflies favor the green substrate. Embryonic development lasts 6.1 ± 0.12 days, the survival rate of the populations is 25%. The method of obtaining chestnut moth eggs allows for in-depth experimental studies of the influence of environmental factors on the state of the chestnut moth population.

chestnut mol, eggs, embryonic development

Рецензент:

О.О. Бахмут

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

Надійшла 27.03.2019 р.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України. При передруку посилання на «Карантин і захист рослин» обов'язкове.

За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці. Редакція може публікувати матеріали, не поділяючи думки автора.

Заснований 1996 р.
Зареєстровано 07.08.2017 р.
Свідоцтво про державну реєстрацію серія КВ № 22870-12770ПР



**Видання щомісячне
Передплатний індекс:**

74668

Засновник і видавець:
Інститут захисту рослин
Національної академії аграрних
наук України

Підп. до друку 11.06.2019 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4. Тираж 500.

Адреса редакції:

✉ 03022, Київ-22, вул. Васильківська 33

☎ Тел.: (044) 257-13-80

✉ E-mail: karantun.z.r.2017@gmail.com
www.ipp.gov.ua