

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ НОВИХ СОРТІВ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ (*CANNABIS SATIVA L.*) ДО ПОШКОДЖЕНЬ ОСНОВНИМИ КОМАХАМИ-ФІТОФАГАМИ У ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Півторайко Віктор Володимирович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-0179-8646

pivtoraiko@gmail.com

Кабанець Віталій Вікторович

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН України, с. Сад, Сумська область, Україна

ORCID: 0000-0002-6179-9157

v.kabanets1987@gmail.com

Визначення ризиків, які супроводжуються високим ступенем пошкоджуваності нових сортів конопель посівних є актуальним для забезпечення ефективного контролю фітофагів на всіх етапах вирощування культури. Мета дослідження – вивчення біологічної стійкості нових сортів конопель посівних до основних комах-фітофагів у північно-східному Лісо-степу України.

Дослідження проводились у 2019–2020 роках на природному фоні заселення рослин конопель комахами-шкідниками згідно загальноприйнятих в ентомології методик у польових умовах науково-експериментальної бази Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України, що знаходиться у північно-східному Лісо-степу України. Матеріалом для проведення досліджень були нові сорти конопель посівних української селекції – Глєсія, Глоба, Лара та Сула, які порівнювали із сортом-стандартом Гляна. Погодні умови у роки досліджень значно відрізнялись між собою. Так, вегетаційний період 2019 року характеризувався екстремальним дефіцитом опадів на фоні підвищених температур, що сприяло формуванню високої щільності популяції основних комах-шкідників на ділянках досліджень та значному пошкодженню рослин конопель упродовж усього періоду вегетації. 2020 рік відзначався підвищеними температурами із помірним зволоженням. Сильні опади, що перевищували в 1,7 разів середньобагаторічну норму та нижча на 2,0 °C середньодобова температура у травні стримували вихід комах-фітофагів з місць зимівлі, що відобразилось на меншому пошкодженні кормових рослин на початкових етапах органогенезу.

Встановлено, що в умовах північно-східного Лісо-степу України у 2019–2020 рр. основними видами комах-шкідників на конопляному полі були: білшка конопляна (*Psylliodes attenuata* Koch, 1803) – 71,5 % від загальної чисельності фітофагів у травостой, горбатка соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyllenhal, 1827) – 3,20 %, попелиця листкова бурякова (*Aphis fabae* Scopoli, 1763) – 0,75 %, та метелик стебловий (*Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796) – 0,06 % відповідно. Досліджено, що сортові особливості конопель посівних мають вплив на рівень пошкодженості домінуючими комахами-фітофагами. Так, рослини сорту Глоба істотно менше пошкоджувались жуками конопляної білшки – *P. attenuata* (Koch, 1803) і відрізнялись найвищим рівнем стійкості до інших основних фітофагів. Найбільшу ж пошкодженість і заселеність рослин конопель посівних домінуючими фітофагами відмічено на пізньостиглому сорті – Лара і дещо меншу на сорті – Сула. Отримані результати досліджень будуть використані при розробці сучасної еколого-орієнтованої системи захисту конопель посівних та пошуку механізмів стійкості до комах-шкідників у подальшому селекційному процесі.

Ключові слова: коноплі посівні, сучасні сорти, білшка конопляна, горбатка соняшникова, попелиця листкова бурякова, метелик стебловий, пошкоджуваність, заселеність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2020.1.8>

Вступ. На сучасному етапі світового розвитку коноплярство є стратегічною галуззю суспільства (Marchenko, 2015; Carus, 2017), яка з кожним роком набирає все більшої актуальності. Це супроводжується розширенням географічних районів вирощування та збільшенням посівних площ промислових конопель, а також обсягів виробництва конопелесировини. Відзначається активізацією наукових установ, що займаються селекцією та насінництвом, упровадженням нових удосконалених екологізованих технологій виробництва й переробки коноплепродукції для технічно-промислових, текстильних, біоенергетичних, харчових, оздоровчих, фармацевтичних, парфумерно-косметичних та інших напрямів задоволення різних потреб людства (Kabanec' et al., 2012; Рудяков, 2013; Pushkar & Semak, 2014).

Провідними виробниками конопель на планеті є Ки-

тай, Чилі, Європа, Північна Корея, Канада, Франція, Росія. Також цю рослину культивують в Італії, Сербії, Чорногорії, Польщі, Литовській республіці, Угорщині, Білорусії, Індії, Ірані, Туреччині та інших країнах. На території Великобританії, Данії, Чехії, Словенії, Словаччини, Латвії, Естонії, Португалії коноплі посівні займають незначні площі (Marchenko, 2015).

В Україні ж останнім часом коноплі вирощують близько 30 господарств, зокрема – у Вінницькій, Волинській, Закарпатській, Київській, Донецькій, Житомирській, Кіровоградській, Львівській, Полтавській, Рівненській, Сумській, Харківській і Хмельницькій областях. Так, у 2016 році посівні площі промислових конопель на території нашої держави були на рівні 3,5 тис. га, у 2018 – 1,3 тис. га, у 2019 році – у межах 1,5 тис. га. У 2020 році площа, зайнята під посівом конопель,

сягає близько 3,0 тис. га. Варто також відмітити, що останніми роками за рахунок упровадження у виробництво сучасних технологій вирощування культури спостерігається тенденція стабільного підвищення середньої врожайності насіння до 7,7 ц/га та волокна до 9 ц/га (Korenivska, 2019). Однак, генетичний потенціал конопель за продуктивністю розкривається далеко не повністю, одним із факторів втрати якої є комах-шкідники.

За літературними даними рослини конопель пошкоджує велика кількість як багатодітних, так і спеціалізованих комах-фітофагів (Mostafa & Messenger, 1972; Lago & Stanford, 1989; McPartland, 1996; McPartland et al., 2000; Shilenkov & Tolstonogova, 2006; Bakro et al., 2018; Cranshaw et al., 2019). Основними багатодітними шкідниками в умовах України є: личинки коваликів та чорнишів (*Coleoptera: Elateridae, Tenebrionidae*), личинки пластинчастовусих (*Coleoptera: Scarabaeidae*), довгоносики (*Coleoptera: Curculionidae*), жуки-горбатки (*Coleoptera: Mordellidae*), жуки-листкоїди (*Coleoptera: Chrysomelidae*), клопи (*Hemiptera: Miridae, Pentatomidae*), гусениці підгризаючих та листогризухих совок (*Lepidoptera: Noctuidae, Nymphalidae, Pyralidae*), личинки паросткових мух (*Diptera: Agromyzidae*), прямокрилі фітофаги (*Orthoptera: Acrididae, Tettigoniidae*), попелиці (*Hymenoptera: Aphidiidae*) та інші. Основними ж спеціалізованими шкідниками є: конопляна блішка – *Psylliodes attenuata* (Koch, 1803) (*Coleoptera: Chrysomelidae*), конопляна попелиця – *Phorodon cannabis* (Passerini, 1860) (*Hymenoptera: Aphidiidae*), конопляна горбатка (шипоноска) – *Mordellistena micans*

(Germar, 1817) (*Coleoptera: Mordellidae*) та конопляна листовійка – *Grapholita delineaana* (Walker, 1863) (*Lepidoptera: Tortricidae*). За високого рівня екологічної пластичності комах-фітофагів є важливим біотичним фактором зниження продуктивності й товарної якості продукції культури. Втрати врожаю коноплепродукції у середньому складають 15–20 %, а в окремі роки – 35 % і більше (Kabanec', 2011, 2013; Kabanec' & Fedorenko, 2014; Fedorenko et al., 2016; Pivtoraiko et al., 2020).

В наш час пріоритетними напрямками селекції конопель є: стабілізація однодомності; підвищення насінневої продуктивності й олійності насіння; збільшення волокнистості та біомаси рослин; зниження або повна відсутність тетрагідроканнабінолу (ТГК) і підвищений уміст каннабідіолу (КБД). Але поряд з цим спостерігаємо тривожну тенденцію щодо стійкості нових сортопопуляцій до комплексу несприятливих факторів і особливо – комах-фітофагів.

Нині селекцією конопель посівних в Україні займаються два селекційних центри – Інститут луб'яних культур НААН України – далі ІЛК НААН (м. Глухів, Сумська область) та ТОВ «Інститут органічного землеробства» (м. Глобине, Полтавська область). Наразі сучасний сортимент налічує тринадцять генотипів конопель посівних (*Cannabis sativa* L.) занесених до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» (Kyrychenko et al., 1998; Vyrovets' et al., 2001, 2007, 2012; Kabanec' & Kabanec', 2016; Sova et al., 2019; Derzhavnyj rejestr sortiv roslyn, prydatnyh dlja poshyrennja v Ukraïni, 2020) (табл. 1).

Таблиця 1

Сорти конопель посівних (*Cannabis sativa* L.),
що занесені до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік»

Сорт	Заявник	Рік реєстрації	Вміст ТГК, %	Напрями використання	Урожайність насіння, т/га
ЮСО-31	ІЛК НААН	1987	0,05	Волокнистий і насіннєвий	0,92–1,08
Золотоніські 15	ІЛК НААН	1998	0,00	Волокнистий та біоенергетичний	0,75–0,8
Гляна	ІЛК НААН	2007	0,00	Універсальний	1,2–1,5
Вікторія	ІЛК НААН	2011	0,00	Універсальний	1,3–1,6
Ніка	ІЛК НААН	2012	0,00	Волокнистий	0,7–0,8
Глесія	ІЛК НААН	2016	0,00	Насіннєвий	2,0–2,2
Глухівські 51	ІЛК НААН	2017	0,00	Волокнистий	0,9–1,05
Глоба	ТОВ «Інститут органічного землеробства»	2018	< 0,08	Універсальний	0,56
Лара	ТОВ «Інститут органічного землеробства»	2018	< 0,08	Універсальний	0,53
Сула	ТОВ «Інститут органічного землеробства»	2018	< 0,08	Універсальний	0,52
Глухівські 85	ІЛК НААН	2019	0,00	Волокнистий та біоенергетичний	0,8–0,9
Миколайчик	ІЛК НААН	2019	0,001	Насіннєвий	1,4–1,6
Мрія	ТОВ "АВЕКОНА", ФГ «Кравець О.П.»	2019	< 0,08	Універсальний	–

Однак сучасні сорти не оцінені на чутливість як до комплексу, так і до окремих видів комах-фітофагів. У зв'язку з цим, нами проведена оцінка заселеності та пошкодженості нових однодомних ненаркотичних сортів *C. sativa* основними комахами-фітофагами у північно-східному Лісостепу України. Визначення ризиків, які супроводжуються високим ступенем пошкоджуваності нових сортів конопель посівних, наразі, є актуальним для забезпечення ефективного контролю фітофагів на всіх етапах вирощування культури. У науковій літературі відмічаються окремі згадки щодо стійкості рослин конопель до комах-шкідників. Доведено, що конопляною блішкою (*P. attenuata*) слабніше пошкоджуються угорські та китайські сорти, меншою мірою – японські. Причиною меншої пошкодженості цих сортів конопель є більше опушення листків.

За даними дослідників істотної різниці щодо пошкодженості фітофагом середньоросійських сортів конопель не виявлено (Dmytryev, 1935). Також є повідомлення про вплив на комах-фітофагів ароматичних речовин, які продукують рослини *C. sativa*, що володіють пестицидними властивостями. Терпени – лімонен та деякі пінени, які присутні у коноплях, складають понад 75 % летких речовин, виявлених в атмосфері, що є потужними репелентами шкідливих комах. Метилкетони також характеризуються репелентними властивостями, відлякуючи багатьох листогризухих комах-шкідників. Так, J. M. McPartland припускає, що синергічна комбінація цих та багатьох інших сполук може бути «активним інгредієнтом» у більш стійких сортах конопель (McPartland, 1997). Як свід-

чать останні дослідження в Україні, серед сучасних сортів конопель посівних української селекції (Гляна, Глесія, Вікторія, Глухівські 51, Золотоніські 15) найменш пошкоджуються конопляною блішкою Гляна і Золотоніські 15. Найбільший коефіцієнт пошкодження листової поверхні фітофагом відмічений на сорті Вікторія. Сорти Глесія, Глухівські 51 суттєвої різниці між собою за рівнем пошкодження не мали. Щодо пошкоджуваності цих сортів конопель стебловим метеликом, то суттєвої різниці виявлено не було (Fedorenko et al., 2016).

Метою нашого дослідження є вивчення біологічної стійкості нових сортів конопель посівних до основних комах-фітофагів у північно-східному Лісостепу України.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження виконувалися упродовж 2019–2020 років у польових умовах науково-експериментальної бази Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України (Сумська область, Сумський район, с. Сад), що знаходиться у північно-східному Лісостепу України. Обліки, оцінки та фенологічні спостереження проводили згідно загальноприйнятих в ентомології методик на природному фоні заселення рослин конопель основними комахами-шкідниками (Levin et al., 1969; Omeljuta et al., 1986; Shapiro et al., 1986; Grigorenko, 1981; Strukova, 2009).

Матеріалом для проведення досліджень слугували нові сорти конопель посівних – Глесія, Глоба, Лара та Сула. При дослідженні для порівняння в якості стандарту використовували сорт Гляна. Попередник – просо. Сівбу здійснювали в оптимальні рекомендовані для зони строки сівалкою СН-16 з перекриттям відповідних сошників. Повторність чотирикратна. Розміщення варіантів рандомізоване. Норма висіву насіння складала 1,2 млн шт./га на двобічне використання. Площа дослідної ділянки 50 м² – п'ять рядків з міжряддям 0,45 м. Облікова площа 30,0 м² – три рядки з міжряддям 0,45 м. Дослідження виконувалися з використанням лабораторно-польових та математично-статистичних методів (Dosphehov, 1985).

Сорт Гляна (стандарт), одержано із сорту ЮСО-31 методом багаторазового родинно-групового добору в напрямі підвищення стабільності популяції за ознакою статі, високих показників насінневої та лубоволокнистої продуктивності, мінімального умісту канабіноїдних сполук із застосуванням методу половинок. Висота рослин на кінець вегетаційного періоду 2,5 м. Тривалість періоду вегетації складає близько 120 днів. Рік реєстрації 2008. Оригінація – ІЛК НААН.

Сорт Глесія, одержаний з рослин сорту Глера для підвищення насінневої продуктивності й олійності. Урожайність стебел складає 8,9 т/га, а насіння – 2,0 т/га. Висота рослин на кінець вегетаційного періоду складає 2,8 м. Тривалість періоду вегетації продовжується до 124 днів. Зареєстровано у 2016 році. Оригінація – ІЛК НААН.

Сорт Глоба, створено із сортопопуляції Золотоніські 15 шляхом сімейно-групового добору на збільшення умісту КБД, насінневої й волокнисто-стеблової продуктивності, підвищення сортової типовості, збереження умісту ТГК нижче 0,08 %. Характеризується як середньостиглий, рослини за природною висотою від середніх до високих. Сорт придатний для посіву на зеленець – отримання соломи й волокна, та двобічне використання – отримання насіння й волокна. Суцвіття рослин використовуються у медицині й фармакології як рослинний матеріал з підвищеним вмістом КБД – 5 % та канабі-

геролу (КБГ) – до 4,0 %. Зареєстровано у 2018 році. Оригінація – ТОВ «Інститут органічного землеробства».

Сорт Лара, створено методом сімейно-групового добору із сортопопуляції конопель Зоряна. Рослини південного типу з підвищеною продуктивністю стебел й вмістом волокна, якістю олії у насінні, відсутністю ТГК. Придатний для посіву як на зеленець, так і двобічне використання. Рік реєстрації – 2018. Оригінація – ТОВ «Інститут органічного землеробства».

Сорт Сула, одержано шляхом сімейно-групового добору із сортопопуляції Золотоніська 28 у напрямі скорочення періоду вегетації, підвищення насінневої та лубоволокнистої продуктивності, стабілізацію ознаки однодомності та зниження вмісту ТГК. Придатний для вирощування на зеленець для отримання соломи й волокна й на двобічне використання. Рік реєстрації – 2018. Оригінація – ТОВ «Інститут органічного землеробства».

Оцінку ступеня пошкодженості різних сортів конопляною блішкою проводили, починаючи від фази сім'ядолі-перша пара справжніх листків у рослин, оглядаючи листові поверхні 10 рослин кожного сорту в десяти місцях з повторення. Загальна проба складала 100 рослин. Ступінь пошкодженості визначали за п'ятибальною шкалою: 0 – рослини не пошкоджені; 1 – пошкодження слабе, на сім'ядолях не більше двох виразок, що становить до 25 % листової поверхні; 2 – середні, на сім'ядолях 3–4 виразки, пошкоджено від 26 до 50 %; 3 – великі, на сім'ядолях п'ять і більше виразок, 51–75 %; 4 – дуже сильні, понад 75 % листової поверхні, або повне знищення сім'ядолей і пошкодження точки росту.

Пошкодженість рослин промислових конопель внутрішньостебловими комахами-шкідниками оцінювали перед збиранням шляхом огляду й розтину підряд, по 100 стебел з повторення у рівновіддалених місцях по двох діагоналях ділянки. При цьому загальна проба складала 400 рослин кожного сорту. Аналіз пошкоджуваності фітофагами різних сортів проводили за наступною шкалою: 1 бал – незначне (1–2 отвори) пошкодження стебла без зламів; 2 бали – у стебла зламане суцвіття; 3 бали – стебло зламане нижче суцвіття (у середній частині); 4 бали – стебло зламане у нижній частині; 5 балів – рослина засохла у результаті пошкодження фітофагом.

Оцінку заселеності сортів листовою буряковою попелицею здійснювали, починаючи від моменту появи перших особин шкідника на рослинах конопель (фаза 9–10 пар справжніх листків). Ступінь заселеності фітофагом визначали оглядом на обліковій ділянці 200 рослин у пробах по 5 рослин, розміщених за схемою конверта: 50 – у прикорайовій смузі, 50 – по діагоналі, 50 – у протилежній крайовій смузі і 50 – по другій діагоналі. Оцінку проводили за п'ятибальною шкалою: 0 – рослини не заселені, попелиць немає; 1 – зустрічаються поодинокі особини; 2 – листки або стебло вкриті до 10 % попелицями; 3 – колоніями попелиць вкрито 11–50 % листків чи стебел; 4 – попелицями вкриті рослини майже суцільно, а також зів'язлі внаслідок їх пошкодження.

Ступінь пошкодження (заселення) рослин комахами-шкідниками визначали за формулою:

$$P_p = \frac{\sum P_n * 100}{\sum P_3}, \quad (1)$$

де P_p – ступінь пошкодження (заселення) рослин, %;
 $\sum P_n$ – кількість пошкоджених (заселених) рослин у

пробі, шт;

$\sum P_n$ – загальна кількість рослин у пробі, шт.

Середній бал пошкодження (заселення) розраховували за формулою:

$$C_b = \frac{\sum a * b}{P_n}, \quad (2)$$

де C_b – середній бал пошкодження (заселення);

$\sum a * b$ – сума добутків кількості рослин (a) на відповідний бал пошкодженості (заселеності) (b);

P_n – кількість пошкоджених (заселених) рослин у пробі, шт;

Коефіцієнт пошкодження (заселення) рослин фітофагами визначали за формулою:

$$K_n = \frac{P_p * C_b}{100}, \quad (3)$$

де K_n – коефіцієнт пошкодження (заселення) рослин;

P_p – ступінь пошкодження (заселення) рослин, %;

C_b – середній бал пошкодження (заселення).

Погодні умови у роки досліджень значно відрізнялись між собою, що дало змогу детальніше виявити реакцію кожного сорту. Так, вегетаційний період 2019 року характеризувався екстремальним дефіцитом опадів на фоні підвищених температур. Упродовж квітня-вересня середньодобова температура складала + 18,5 °С, що на 2,4 °С вище за середню багаторічну, на фоні випадання кількості опадів, меншої за норму на 157,2 мм або 45,7 %. Сума активних температур (CAT) > +10 °С становила 3252,9 °С, сума ефективних температур (CET) > +10 °С знаходилась у межах 1642,9 °С. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК) дорівнював показнику 0,57. Такі умови сприяли формуванню високої щільності основних комах-шкідників на ділянках досліджень та значному пошкодженню рослин конопель упродовж усього періоду вегетації.

2020 рік відзначався підвищеними температурами з

помірним зволоженням. Середня температура повітря за вегетаційний період була на рівні + 17,5 °С тепла, що на 1,4 °С вище за середню багаторічну. Опадів випало менше на 95,1 мм, або 27,6 % від середньобагаторічних показників. CAT > +10 °С була на рівні 2999,3 °С, CET > +10 °С знаходилась у межах 1482,7 °С. ГТК відповідав показнику 0,83. Сильні опади, що перевищували в 1,7 разів середньобагаторічну норму, та нижча на 2,0 °С середньодобова температура за багаторічну упродовж травня стримували вихід фітофагів з місць зимівлі. Це відобразилось на незначному пошкодженні кормових рослин на початкових етапах органогенезу.

Результати. Проведення моніторингу фітосанітарного стану травостою конопляного агроценозу в умовах північно-східного Лісостепу України упродовж 2019–2020 років досліджень свідчать, що основними видами комах-шкідників є: білшка конопляна (*P. attenuata*) – 71,5 % від загальної чисельності фітофагів у травостої, горбатка соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyll.) – 3,20 %, попелиця листкова бурякова – (*Aphis fabae* Scop.) – 0,75 %, та метелик стебловий – (*Ostrinia nubilalis* Hüb.) – 0,06 % відповідно.

У роки досліджень початок живлення зимуючого покоління конопляної білшки спостерігали у кінці квітня–першій декаді травня, що співпадало з фазою сім'ядолі–перша пара справжніх листків у рослин. Відкладання яєць відмічали упродовж III декади червня. Появу імаго молодого покоління шкідника фіксували у II декаді липня, яке характеризувалося високою прожерливістю та пошкоджувало листя по всій ролинці.

Так, максимальна чисельність та шкідливість конопляної білшки (*P. attenuata*) фіксувалась у 2019 році, коли зимуючим поколінням фітофага було пошкоджено 70–88 % рослин, молодими жуками – 74–100 % за коефіцієнта пошкодження листової поверхні 0,95–1,64 та 0,74–2,63, відповідно. У 2020 році чисельність та шкідливість комахи була хоча й меншою, але досить відчутною.

Встановлено, що досліджувані сорти у різній мірі пошкоджувались конопляною білшкою порівняно, як із стандартом Гляна, так і між собою (табл. 2).

Таблиця 2

Оцінка ступеня пошкодженості нових сортів конопель посівних конопляною білшкою – *Psylliodes attenuata* Koch. (ІСГПС НААН, середнє за 2019–2020 рр.)

Сорт	Зимуюче покоління			Молоді жуки		
	Пошкоджено рослин, %	Середній бал	Коефіцієнт пошкодження	Пошкоджено рослин, %	Середній бал	Коефіцієнт пошкодження
Гляна (стандарт)	71,5	1,43	1,02	79,5	1,88	1,49
Глесія	74,0	1,47	1,09	84,0	1,97	1,65
Глоба	66,5	1,18	0,78	73,0	1,20	0,88
Лара	70,0	1,45	1,02	90,0	2,32	2,09
Сула	76,0	1,45	1,10	84,0	2,08	1,75
НІР ₀₅	5,625	0,131	0,114	5,502	0,123	0,176

Так, частка пошкоджених рослин зимуючим поколінням фітофага склала 66,5–76,0 %, середній бал коливався від 1,18 до 1,47 за коефіцієнта пошкодження 0,78–1,10. Досліджено, що сорт Глоба істотно менше пошкоджувався зимуючим поколінням конопляної білшки, порівняно зі стандартом Гляна. При цьому коефіцієнт пошкодження листового апарату склав 0,78, що менше на 0,24 при НІР₀₅ = 0,114. Інші досліджувані сорти мали пошкодженість на рівні стандарту.

Шкодочинність молодих жуків у другій половині вегетації була також досить відчутною. Так, сорти Лара та Сула

мали найбільший рівень пошкодження і суттєво перевищували стандарт Гляна (коефіцієнт пошкодження на 0,60 та 0,26 вище при НІР₀₅ = 0,176, відповідно). Рослини сорту Глоба істотно менше пошкоджувалися молодими жуками шкідника, порівняно, як із стандартом, так і з іншими сортами. Коефіцієнт пошкодження листового апарату склав 0,88, що нижче на 0,61, 0,77, 1,21, і 0,87 при НІР₀₅ – 0,176 за стандарт Гляна та сорти Глесія, Лара, Сула відповідно.

Оцінку заселеності різних сортів конопель посівних попелицею (*A. fabae* Scop.) здійснювали кожної декади від

моменту заселення рослин і упродовж усього періоду вегетації конопель. Початок заселення шкідником припадав на першу половину червня, що, як правило, співпадало з фазою інтенсивного росту і 9–10 пар справжніх листків конопель одночасно із заселенням бур'янистої рослинності (*Chenopodium album* L. та *Amaranthus* spp.). Фітофаг спочатку зустрічався тільки по краях ділянок, у подальшому, зі збільшенням щільності популяції, шкідник спостерігався і у середині посіву, але все одно кількість заселених рослин у крайових смугах була

більшою. Так, вищу заселеність шкідником відмічали у 2020 році, що залежно від сорту коливалась у межах 30,0–35,0 %.

Встановлено, що у середньому за 2019–2020 рр. було заселено фітофагом 18,8–21,0 % рослин за середнього балу 0,35–0,46 та коефіцієнта заселення в межах 0,073–0,097, що не призводило до значних втрат коноплепродукції (табл. 3).

Таблиця 3

Оцінка нових сортів конопель посівних за ознакою стійкості до попелиці листової бурякової – *A. fabae* (ІСГПС НААН України, середнє за 2019–2020 рр.)

Сорт	Заселено рослин, %	Середній бал	Коефіцієнт заселення
Гляна (стандарт)	18,8	0,39	0,073
Глесія	20,1	0,43	0,086
Глоба	17,6	0,35	0,062
Лара	21,0	0,46	0,097
Сула	19,0	0,39	0,074
НІР ₀₅	1,963	0,041	0,0163

Найвищу ж заселеність відмічали на сорті Лара – 0,097, що на 0,024 є більшою ніж на стандарті Гляна при НІР₀₅ – 0,0163. Суттєвої різниці за рівнем заселення інших досліджуваних сортів конопель посівних листовою буряковою попелицею не виявлено.

Оцінку стійкості рослин конопель посівних до пошкоджень стебловим метеликом – *O. nubilalis*. та соняшниковою горбаткою – *M. parvula*. визначали у період біологічної стиглості конопель посівних. У роки досліджень появу імаго соняшникової горбатки на ділянках фіксували, починаючи з кінця травня, а пік чисельності та яйцекладки фітофага відмічали у другій половині червня, коли рослини конопель перебували у фазі бутонізації. Відродження личинок першого віку спостерігали у кінці черня–першій половині липня.

В результаті проведених обліків виявлено, що відсоток пошкоджених фітофагом рослин досліджуваних сортів у 2019–2020 рр. становив 49,5–59,5 %. Середній бал був у межах 0,52–0,62. Коефіцієнт пошкодження коливався від 0,257 до 0,369. Таким чином, рослини сорту Глоба мали не суттєво менший рівень пошкодження соняшниковою горбаткою, ніж рослини сорту-стандарту Гляна, адже коефіцієнт пошкодження стебел був на 0,024 нижчим за НІР₀₅ = 0,0258. Рослини сортів Глесія, Лара і Сула істотно більше пошкоджувались горбаткою ніж сорт-стандарт Гляна, а коефіцієнт пошкодження є вищим на 0,069, 0,055 та 0,088, відповідно за НІР₀₅ – 0,0258. При цьому, відмічено істотну різницю у пошкодженості між сортами Лара і Сула. Так, коефіцієнт пошкодження сорту Сула є істотно вищим на 0,033 при НІР₀₅ – 0,0258 (табл. 4).

Таблиця 4

Оцінка нових сортів конопель посівних за ознакою пошкоджуваності основними внутрішньостебловими шкідниками – *M. parvula* та *O. nubilalis* (ІСГПС НААН, середнє за 2019–2020 рр.)

Сорт	Соняшникова горбатка			Стебловий метелик		
	Пошкоджено рослин, %	Середній бал	Коефіцієнт пошкодження	Пошкоджено рослин, %	Середній бал	Коефіцієнт пошкодження
Гляна (стандарт)	51,0	0,55	0,281	7,1	0,12	0,0085
Глесія	56,5	0,62	0,350	7,9	0,12	0,0095
Глоба	49,5	0,52	0,257	7,5	0,11	0,0083
Лара	56,0	0,60	0,336	8,5	0,14	0,0119
Сула	59,5	0,62	0,369	8,3	0,13	0,0108
НІР ₀₅	2,450	0,034	0,0258	1,661	0,019	0,00471

В умовах досліджуваних років щільність популяції стеблового метелика була не високою і значно залежала від метеорологічних умов. Активне відкладання яєць фітофагом відбувалось у липні під час масового цвітіння рослин конопель. Відродження гусениць фіксували з другої половини липня.

Так, у середньому за роки досліджень коефіцієнт пошкодження рослин різних сортів шкідником був у межах 0,0083–0,0119 і суттєвої різниці встановлено не було. При цьому виявлено, що найбільшим цей показник був у рослин сорту Лара – 0,0119 і дещо меншим у Сули – 0,0108. Найменше пошкоджувався стебловим метеликом сорт Глоба.

Обговорення. Стійкість сортопопуляцій конопель до комах-шкідників забезпечується, в основному, сортовими особливостями (Dmytryev, 1935). В результаті сортовипро-

бування, яке проведено у 2001–2005 роках у Сумській області (м. Глухів), за толерантністю до пошкоджень конопляною білкою та стебловим метеликом, дослідниками (Vyrovets' et al., 2012) виділені сортозразки південного типу – Дикі №1 Ч., Дикі №2 Ч., Новосадські, Тібоаль; середньоросійського – ЮСО-28, Місцеві, Глухівські 49, ЮСО-22 х (ЮСО-31 х ЮСО-14), що обумовлюється сортовими особливостями на генетичному рівні.

На основі проведених нами досліджень нового асортименту конопель посівних за стійкістю до пошкоджень комахами-фітофагами було виділено сорт Глоба, який вирізнявся серед інших досліджуваних сортів найвищим рівнем стійкості до основних комах-шкідників. Цей сорт створено із сортопопуляції Золотоніської 15, що згідно літературних джерел

(Fedorenko et al., 2016), відзначалися позитивним результатом за стійкістю до конопляної блішки та стеблових метелика. Також виявлено, що на пошкодженість рослин шкідниками істотний вплив має тривалість періоду вегетації сорту. Доказом цього може бути те, що пізньостиглий сорт Лара мав суттєво більшу пошкодженість та заселеність рослин фітофагами порівняно з ранньостиглими сортами. Варто зазначити, що оцінка сортів до пошкодження соняшником горбаткою та буряковою листовою попелицею проведені нами вперше.

Висновки. Встановлено, що в умовах північно-східного Лісостепу України у 2019–2020 рр. основними видами комах-шкідників на конопляному полі були: блішка конопляна (*P. attenuata*) – 71,5 % від загальної чисельності фітофагів у травостой, горбатка соняшникова (*M. parvula*) – 3,20 %, попе-

лиця листкова бурякова – (*A. fabae*) – 0,80 % та метелик стебловий (*O. nubilalis*) – 0,06 % відповідно. Досліджено, що сортові особливості конопель посівних мають вплив на рівень пошкодженості домінуючими комахами-фітофагами. Так, рослини сорту Глоба істотно менше пошкоджувалися жуками конопляної блішки – *P. attenuata* і відзначались найвищим рівнем стійкості до інших основних фітофагів. Найбільшу ж пошкодженість і заселеність рослин конопель посівних домінуючими фітофагами відмічено на пізньостиглому сорті – Лара і дещо меншу на сорті – Сула.

Отримані результати досліджень будуть використані при розробці сучасної еколого-орієнтованої системи захисту конопель посівних та пошуку механізмів стійкості до комах-шкідників у подальшому селекційному процесі.

Бібліографічні посилання:

1. Marchenko, Zh. Ju. (2015). Naprjamy vykorystannja konopleprodukcii u sviti (zb. nauk. prac') [Directions of use of hemp products in the world]. Lub'jani ta tehnicni kul'tury, 4(9), 159–166 (in Ukrainian).
2. Carus, M. (2017). The European Hemp Industry: Cultivation, processing and applications for fibres, shivs, seeds and flowers [Broschyr], European Industrial Hemp Association. – [Electronic resource]. Access mode: http://eiha.org/media/2017/12/17-03_European_Hemp_Industry.pdf
3. Kabanec', V., Vyrovce', V. & Lajko, I. (2012). Nenarkotychni posivni konopli – kul'tura nevycherpnyh mozhlyvostej [Non-narcotic sowing hemp – a culture of inexhaustible possibilities]. Ahrobiznes sohodni, 11(234), 30–32 (in Ukrainian).
4. Prymakov, O. A. (2013). Nenarkotychni konopli: perspektyva vykorystannja [Non-narcotic hemp: a use perspective]. Agrarnyj tyzhden', 35–36(275), 14–15 (in Ukrainian).
5. Pushkar, G. O., & Semak, B. D. (2014). Problemy formuvannja asortymentu tovariv z volokna konopel' [Problems of building the assortment of items made of hemp]. Visnyk HNTU, 4(51), 11–122 (in Ukrainian).
6. Korenivska, L. V. (2019). Prospects for increasing the economic potential of hemp production in Ukraine. Modern engineering and innovative technologies, 10(2), 24–33. doi: 10.30890/2567-5273.2019-10-02-025
7. Mostafa, A. R., & Messenger, P. S. (1972). Insects and mites associated with plants of the general Argemone, Cannabis, Glaucium, Erythroxylum, Eschscholtzia, Humulus, and Papaver. University of California, Berkeley (in English).
8. Lago, P. K., & Stanford, D. F. (1989). Phytophagous insects associated with cultivated marijuana (*Cannabis sativa* L.) in northern Mississippi. Journal of Entomological Science, 24, 437–445.
9. McPartland, J. M. (1996). Cannabis pests. Journal of the International Hemp Association, (3)2, 52–55.
10. McPartland, J. M., Clarke, R. C., & Watson, D. P. (2000). Hemp diseases and pests: management and biological control – an advanced treatise. CABI Publishing, United Kingdom.
11. Shilenkov, V. G., & Tolstonogova, E. V. (2006). Vrediteli konopli v pribaltike [Phytophagous insects on cannabis in baikal region]. Biulleten VSNTS SO RAMN, 2(48), 159–160 (in Russian).
12. Bakro, F., Wielgusz, K., Bunalski, M., & Jedryczka, M. (2018). An overview of pathogen and insect threats to fibre and oilseed hemp (*Cannabis sativa* L.) and methods for their biocontrol. Integrated Control in Oilseed Crops, 136, 9–20.
13. Cranshaw, W., Schreiner, M., Britt, K., Kuhar, T. P., McPartland, J., & Grant, J. (2019). Developing insect pest management systems for hemp in the United States: A work in progress. Journal of Integrated Pest Management, 10(1), 1–10. doi: 10.1093/jipm/pmz023
14. Kabanec', V. V. (2011). Osnovni shkidnyky konopel' posivnyh ta kontrol' i'h chysel'nosti v Polissi Ukrai'ny [Basic pests of hemp, and control of their quantity in the Polesia of Ukraine]. Visnyk Sums'kogo NAU, 11, 19–21 (in Ukrainian).
15. Kabanec', V. V. (2013). Entomofauna konoplianoho ahrobiotsenozu [Entomofauna of hemp agrobiocenosis]. Visnyk Sums'kogo NAU, 3, 26–29 (in Ukrainian).
16. Kabanec', V. V., & Fedorenko, V. P. (2014). Entomokompleks travostoia konoplianoho polia. [Entomocomplex of herbage in hemp field]. Zashchyta y karantyn rastenyi, 12, 30–33 (in Russian).
17. Fedorenko, V. P., Kabanec', V. V., & Kabanec', V. M. (2016) Shkidnyky konopel' posivnyh [Pests of hemp]. FOP Shherbina I.V., Sumy (in Ukrainian).
18. Pivtoraiko, V., Kabanets, V., & Vlasenko, V. (2020). Harmful entomofauna of hemp *Cannabis sativa* L. (analytical overview). Quarantine and Plant Protection, (7–9), 20–25. doi: 10.36495/2312-0614.2020.7-9.20-25
19. Kyrychenko, G. I., Lajko, I. M. & Shherban', I. I. (1998). Katalog ukrai'ns'koi' kolekcii konopel' (*Cannabis sativa* L.) [Catalog of Ukrainian hemp collection]. Gluhivs'ka mis'ka drukarnja, Gluhiv (in Ukrainian).
20. Vyrovce', V. G., Kyrychenko, G. I., Lajko, I. M. & Shherban', I. I. (2001). Katalog ukrai'ns'koi' kolekcii konopel' (*Cannabis sativa* L.) [Catalog of Ukrainian hemp collection]. RVV GDPI, Gluhiv (in Ukrainian).
21. Vyrovce', V. G., Kyrychenko, G. I., Lajko, I. M. & Shherban', I. I. (2007). Katalog ukrai'ns'koi' kolekcii konopel' (*Cannabis sativa* L.) [Catalog of Ukrainian hemp collection]. Note bene, Sumy (in Ukrainian).
22. Vyrovce', V. G., Kyrychenko, G. I., Lajko, I. M. & Shherban', I. I. (2012). Katalog ukrai'ns'koi' kolekcii konopel' (*Cannabis sativa* L.) [Catalog of Ukrainian hemp collection]. PKP «Ellada-S», Sumy (in Ukrainian).

23. Kabanec', V. V., & Kabanec', V. M. (2016). Suchasni sorty konopel' posivnyh dlja riznyh naprjamiv vykorystannja [Modern varieties of hemp plants for different directions use]. Materialy Mizhnarodnoi' nauko-vo-praktychnoi' konferencii' «Gonchariv's'ki chytannja», (26- 27 travnja 2016 r.), Sumy, 42-43 (in Ukrainian).
24. Sova, N. A., Vojtanishek, D. I., Lucenko, M. V., & Petrachenko, D. O. (2019). Osoblyvosti pisljazbyral'noi' obrobyky nasinnja promyslovyh konopel' [Peculiarities of post-harvest treatment of industrial hemp seeds]. Visnyk HNTU, 1(68), 129–135 (in Ukrainian).
25. Derzhavnyj rejestr sortiv roslyn, prydatnyh dlja poshyrennja v Ukrai'ni na 2020 rik [State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine for 2020]. Ministerstvo agrarnoi' polityky ta prodovol'stva Ukrai'ny, Kyi'v. – [Electronic resource]. Access mode: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslyn> (in Ukrainian).
26. Dmytryev, G. V. (1935) Konopljanyj bloshak (*Psylliodes attenuata* Koch.) v uslovijah pravoberezh'ja Kujbyshevskogo kraja [Hemp flea beetle (*Psylliodes attenuata* Koch.) in the conditions of the right-bank of the Kuibyshev territory]. Zashchita rastenyi, 5, 91 (in Russian).
27. McPartland, J. M. (1997). Cannabis as repellent and pesticide. Journal of the International Hemp Association, 4(2), 87–92.
28. Levin, N. A., Karadzhova, L. V., & Tkalic, P. P. (1969). Metodika prognoza razvitija vreditel'j i boleznej l'na i konopli [Methods of forecasting the development of pests and diseases of flax and hemp]. Kolos, Moskva (in Russian).
29. Omeljuta, V. P. (1986). Oblik shkidnykiv i horob sil's'kogospodars'kyh kul'tur [Calculation of pests and diseases of agricultural crops]. Urozhaj, Kyi'v (in Ukrainian).
30. Shapiro, I. D., Frolov, A. N., Lepskaja, L. A., & Homenko, A. S. (1986) Metodicheskie ukazanija po ocenke konopli na ustojchivost' k steblevomu motyl'ku [Methodical guidance on cannabis evaluation as for the resistance against stem butterfly]. VIZR, Leningrad (in Russian).
31. Grigorenko, V. P. (1981). Rekomendacii po obsledovaniju s/h ugodij na zaselennost' vreditel'jami i zarazhonnost' boleznyami [Guidelines on agricultural fields study as for pest colonization and diseases infection]. Urozhaj, Kyi'v (in Russian).
32. Strukova, S. I. (2009). Shkidnyky i hvoroby konopel'. Obstezhennja posviv, vyjavlennja ta obliky shkidlyvyh organizmiv [The pests and diseases of the hemp. The plant inspecting, revealing and counting the pest organisms]. Karantyn i zahyst roslyn, 4, 17–20 (in Ukrainian).
33. Dospehov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta [Methods of field experience]. Agropromizdat, Moskva (in Russian).

Pivtoraiko V. V., PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Kabanets V. V., PhD (Agricultural Sciences), Senior Research Fellow, Institute of Agriculture of the North-East of NAAS of Ukraine, Sad, Sumy region, Ukraine

ASSESSMENT OF RESISTANCE OF NEW VARIETIES OF HEMP (*CANNABIS SATIVA* L.) TO DAMAGE BY MAIN INSECTS-PHYTOPHAGES IN THE NORTHEASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Determining the risks associated with a high degree of damage to new varieties of hemp is relevant to ensure effective control of phytophages at all stages of cultivation. The aim of the research is to study the biological resistance of new varieties of hemp to the main phytophagous insects in the north-eastern forest-steppe zone of Ukraine.

The research was conducted in 2019–2020 on the natural background of hemp plant population by pests according to generally accepted entomology methods in the field of the scientific and experimental base of the Institute of Agriculture of the North-east of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, located in the northeastern Forest-Steppe of Ukraine. The material for the research was new hemp varieties of Ukrainian selection, namely Hlesia, Hloba, Lara and Sula, which were compared with the standard variety Hliana.

Weather conditions in the years of research has significant difference between themselves. Thus, the vegetation period of 2019 was characterized by an extreme deficit of precipitation against the background of higher temperatures, which contributed to the formation of high population density of major pests in the study areas and significant damage to hemp plants throughout the growing season. 2020 was marked by higher temperatures with moderate humidity. Heavy rainfall, which exceeded the average long-term norm by 1.7 times and the average daily temperature was 2.0 °C lower in May, restrained the going out of phytophagous insects from wintering grounds, which reflected in less damage to feed plants in the initial stages of organogenesis.

*It was found that in the conditions of the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine during 2019–2020 the main species of pests in the hemp field were: hemp flea beetle (*Psylliodes attenuata* Koch, 1803) – 71.5 % of the total of phytophages in the herbage, sunflower tumbling-flower beetle (*Mordellistena parvula* Gyllenhal, 1827) – 3.20 %, beet leaf aphid (*Aphis fabae* Scopoli, 1763) – 0.75 % and european corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796) – 0.06 %. It was investigated that the varietal characteristics of hemp plant affect the level of damage by dominant phytophagous insects. Thus, the plants of the Hloba variety had a significantly lower level of damage by the hemp flea beetle *P. attenuata* (Koch, 1803) and were distinguished by a high level of resistance to other main phytophages. The greatest damage and population of hemp plants by dominant phytophages was noted for late-ripening variety – Lara and somewhat less for Sula variety. The obtained research results will be used in the development of a modern environmentally-oriented system of hemp protection, as well as in the search for mechanisms of resistance to insect pests in the further breeding process.*

Key words: hemp, modern varieties, hemp flea beetle, sunflower tumbling-flower beetle, european corn borer, beet leaf aphid, damage, population.

Дата надходження до редакції: 15.02.2020 р.