

ЕНТОМОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ АГРОЦЕНОЗУ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Півторайко Віктор Володимирович

доктор філософії, асистент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-0179-8646
pivtoraiko@gmail.com

Кабанець Віталій Вікторович

кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН України, с. Сад, Сумська область, Україна
ORCID: 0000-0002-6179-9157
v.kabanets1987@gmail.com

Агроценоз конопель посівних, завдяки морфологічним та біологічним особливостям рослин, привабливий для різноманітної ентомологічної фауни та є своєрідним біотопом, що забезпечує існування численних популяцій членистоногих. Тому особливої актуальності нині набуває знання видового складу комах, які заселяють травостій конопляного поля. Це необхідно для вирішення завдання щодо розробки ефективного екологічно-орієнтованого захисту культури в сучасних умовах.

Мета дослідження – уточнити таксономічний склад ентомокомплексу агроценозу конопель посівних у Лівобережному Лісостепу України. Завданням передбачено вивчення видового різноманіття, чисельності загальної та шкідливої фауни комах під час вегетації рослин культури і виділення домінуючих видів.

Дослідження виконано відповідно до загальноприйнятих в ентомології методик упродовж вегетаційних періодів 2019–2021 рр. у польових умовах науково-експериментальної бази Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН.

Встановлено, що сучасний ентомокомплекс травостою конопляного поля у північно-східній частині Лівобережного Лісостепу України налічує 174 видів, які належать до 76 родин і дев'яти рядів. За видовим різноманіттям та чисельністю особин переважає ряд Coleoptera (56 видів з 16 родин та 74,6 % від чисельності відловлених комах). Також виявлено представників з рядів Hymenoptera (31 вид з 15 родин), Hemiptera (30 видів з 11 родин), Diptera (20 видів з 12 родин), Homoptera (17 видів з 8 родин), Lepidoptera (12 видів з 8 родин), Orthoptera (4 види з 3 родин), Neuroptera (3 види з 2 родин), Thysanoptera (один вид). Фітофагами конопель посівних були 39 видів комах з 22 родин та 6 рядів. Структура домінування представлена одним еудомінантом (*Psylliodes attenuata* (Koch) – 81,1 %), одним субдомінантом (*Mordellistena parvula* (Gyll.) – 4,72 %), чотирма рецедентами (*Lygus pratensis* (L.), *L. rugulipennis* (Popp.), *Lygocoris pabulinus* (L.), *Stictoccephala bisonia* (Kopp & Yonke) – 8,6 %) та 33 субрецедентами (5,58 %).

Дослідження дали змогу з'ясувати таксономічний склад ентомофауни конопляного агроценозу, виділити комах-фітофагів та їх домінування. Отримані результати використовуються при вирішенні завдань по зниженню шкідливості комах під час вегетації рослин конопель посівних та розробці сучасної екологічно-орієнтованої системи контролю їх чисельності до рівня, який не перевищує ЕПШ.

Ключові слова: травостій, ентомокомплекс, таксономічний склад, структура, комах, фітофаги, видове різноманіття, класи домінування, вегетація рослин, шкідлива ентомофауна.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.1.17>

Вступ. Коноплі посівні (*Cannabis sativa* L.) – важлива луб'яна культура, історія культивування та всебічне використання якої розпочалось з давніх часів (Clarke & Merlin, 2016; Long et al., 2017). Широке значення та користь конопель обумовлюється господарсько цінними ознаками, що дає змогу використовувати усі частини рослини для виробництва численних екологічно безпечних продуктів з безліччю застосувань, які з кожним днем займають провідні позиції на світовому та українському ринках (Војко, et al., 2018; Crini et al., 2020; Gruzinska et al., 2020). Також останнім часом все більшої актуальності набувають питання оздоровлення біоценозів і ремедіації територій забруднених радіонуклідами, важкими металами та хімічними сполуками за рахунок культивування

конопель у такій місцевості (Wu et al., 2021; Placido & Lee, 2022).

Вирощування сільськогосподарських культур пов'язане із ризиками. Поряд зі стихійним лихом, зокрема як посуха, повінь, град, пожежі (Aroga, 2019) культурним рослинам загрожує небезпека з боку їх природних споживачів, одними з яких є комах-шкідники (Manosathiyadevan et al., 2017). Відомо, що у світі культурні рослини можуть пошкоджувати понад 10 тис видів комах. Вважається, що комах-фітофаги знищують близько 18–20 % загальносвітового врожаю сільськогосподарських культур у рік (Sharma et al., 2017). Коноплі посівні не є виключенням і також в окремі роки суттєво пошкоджуються шкідливими видами комах та мають економічно значимі

втрати врожаю (Arey et al., 2022). Тисячолітня спеціалізація та інтенсифікація виробництва культури на фоні впливу глобальних змін клімату в конкретних умовах середовища сприяли не тільки формуванню певного видового складу комах, зміні домінуючих фітофагів, а і розширенню нових ареалів їх існування. З кожним роком ентомокомплекс конопель доповнюється інтродукованими, більш адаптованими до нових трофічних умов видами, що раніше не мали економічно відчутного значення (Küçüktopçu et al., 2020; Ajayi & Samuel-Foo, 2021; Pivtoraiko, 2022).

Оскільки посівні площі під коноплями продовжують зростати як в Україні, так і у світі (Zuk-Golaszewska & Golaszewski, 2018; Gruzinska et al., 2020), враховуючи особливості галузі коноплярства, підвищується концентрація посівів, а отже і накопичується шкідливий ентомокомплекс (Britt et al., 2019, 2022; Pivtoraiko et al., 2022). З огляду на це актуальним у сучасних умовах є дослідження структури ентомокомплексу травостою конопляного поля з визначенням домінуючих видів фітофагів упродовж вегетації конопель. Знання видового складу та шкідливих стадій комах на різних фазах розвитку рослин конопель необхідні для розробки ефективної екологічно-орієнтованої системи захисту культури.

Мета дослідження – уточнити таксономічний склад ентомокомплексу агроценозу конопель посівних у Лівобережному Лісостепу України. Завданням передбачено вивчення видового різноманіття, чисельності загальної та шкідливої фауни комах під час вегетації рослин культури і виділення домінуючих видів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження виконано упродовж вегетаційних періодів 2019–2021 рр. в умовах науково-експериментальної бази Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН (ІСГПС НААН), Сумська обл., Сумський р-н, с. Сад. Місце дослідження територіально розташоване у північно-східній частині Лівобережного Лісостепу України. Клімат помірно-континентальний з теплим тривалим літом та помірно холодною зимою і частими відлигами. Середньорічна температура повітря становить +7,4 °С, кількість опа-

дів – близько 593 мм, а відносна вологість повітря знаходиться на рівні 77 %. Моніторинг ентомокомплексу проводили у насінницьких посівах конопель посівних сорту української селекції – Глесія. Коноплі вирощували на двобічне використання з міжряддями 45 см. Норма висіву становила – 1,0 млн схожих насінин/га. Попередник – пшениця озима.

Вивчення видового складу комах у травостої агроценозу конопель посівних здійснювали способом косіння ентомологічним сачком. Обліки розпочинали з фази двох пар справжніх листків культури. Для цього проводили подекадні косіння з 10.00 до 15.00 години, коли комахи були найбільш активні. Кожна вибірка складалась із 100 помахів (по 10 помахів у 10 місцях по двох діагоналях поля). Після кожної проби вибирали всіх комах із сачка та заморювали ефіром оцтової кислоти (етилацетатом). Зібраний ентомологічний матеріал з морилки окремо для кожної проби розбирали на аркуші білого паперу, далі комах викладали на ватяні матрацики розміром 12x20 см і товщиною 3–5 мм. Кожний матрацик поміщали у паперовий конверт з вкладишем-етикеткою, що слугувало для подальшого визначення таксономічного складу (Omeliuta et al., 1986). Класи домінування виявлених комах-шкідників у травостої конопляного поля встановлювали за шкалою: масові види, або еудомінанти (31,7–100 %), звичайні, або домінанти (10,1–31,6 %), нечасті, або субдомінанти (3,2–10,0 %), рідкісні, або рецеденти (1,1–3,1 %), випадкові, або субрециденти (< 1,0 %) (Stöcker & Bergmann, 1977). Достовірність визначення видової приналежності комах підтверджено фахівцями Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ.

Результати. У травостої конопляного поля відловлено 26804 екземплярів 174 видів комах, які належать до 76 родин і дев'яти рядів. Поміж них складали: ряд твердокрилі (Coleoptera) – 32,2 %, перетинчастокрилі (Hymenoptera) – 17,8 %, напівтвердокрилі (Hemiptera) – 17,2 %, двокрилі (Diptera) – 11,5 %, рівнокрилі (Homoptera) – 9,8 %, лускокрилі (Lepidoptera) – 6,9 %, прямокрилі (Orthoptera) – 2,3 %, сітчастокрилі (Neuroptera) – 1,7 % та бахромчастокрилі (Thysanoptera) – 0,6 % (рис. 1).

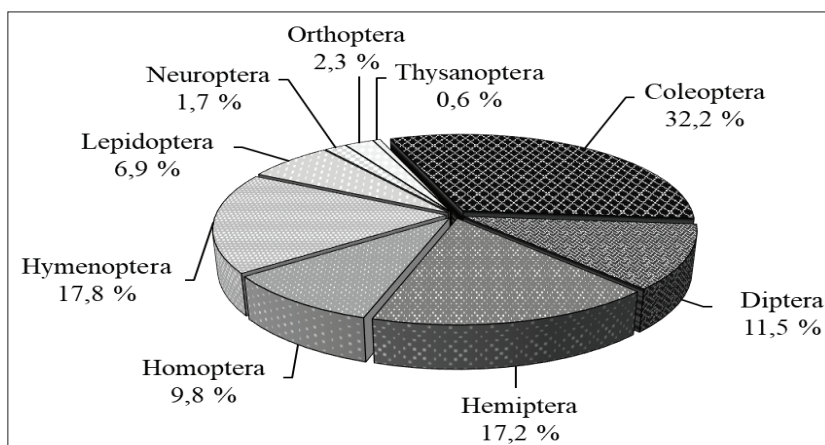


Рис. 1. Структура ентомокомплексу у травостої конопляного поля (ІСГПС НААН, косіння ентомологічним сачком, усього за 2019–2021 рр.)

За чисельністю комах у травостой конопляного поля переважали Coleoptera – 74,6 % від загального збору. Також високі показники зустрічаємості особин мав ряд Hemiptera, частка якого становила 12,6 %. Досить помітними були представники рядів Homoptera та Diptera, що склали по 3,2 % кожна від загальної ентомофауни. Дещо меншими за чисельністю комах виявились ряди: Hymenoptera – 2,6 % та Thysanoptera – 1,7 %. Чисель-

ність комах з інших рядів (Neuroptera та Orthoptera) була нижче 1,0 % у загальному ентомокомплексі конопляного поля (табл. 1).

Шкідлива ентомофауна травостою конопель посівних була представлена 21454 екземплярами комах, які таксономічно належали до 39 видів з 22 родин та шести рядів. Встановлено, що найбільшим як за чисельністю, так і за кількісним складом видів є ряд Coleoptera (табл. 2).

Таблиця 1

Таксономічний склад ентомофауни у травостой конопель посівних (ІСГПС НААН, косіння ентомологічним сачком, усього за 2019–2021 рр.)

Ряд	Родина	Кількість		Частка за чисельністю, %
		видів	екземплярів	
Coleoptera	Anthicidae	3	10	0,04
	Bruchidae	1	6	0,02
	Cantharidae	1	7	0,03
	Carabidae	1	1	0,004
	Cerambycidae	1	2	0,01
	Chrysomelidae	16	17760	66,26
	Coccinellidae	6	395	1,47
	Curculionidae	7	63	0,24
	Elateridae	3	7	0,03
	Lathridiidae	1	545	2,03
	Malachiidae	3	4	0,01
	Mordellidae	3	1145	4,27
	Nitidulidae	1	14	0,05
	Oedemeridae	3	4	0,01
	Scarabaeidae	3	27	0,10
Staphylinidae	2	6	0,02	
Всього	16	56	19996	74,6
Diptera	Agromyzidae	2	165	0,62
	Anthomyiidae	3	560	2,09
	Asilidae	2	32	0,12
	Bibionidae	1	2	0,007
	Calliphoridae	1	3	0,01
	Chloropidae	1	48	0,17
	Opomizidae	1	13	0,05
	Sarcophagidae	1	1	0,004
	Syrphidae	3	13	0,05
	Tachinidae	2	13	0,05
	Tephritidae	2	7	0,03
Tipulidae	1	2	0,007	
Всього	12	20	859	3,2
Hemiptera	Anthocoridae	1	1032	3,85
	Coreidae	1	24	0,09
	Cydnidae	1	1	0,004
	Lygaeidae	3	15	0,06
	Miridae	12	1884	7,02
	Nabidae	1	35	0,13
	Piesmatidae	2	10	0,04
	Pyrrhocoridae	1	6	0,02
	Pentatomidae	5	281	1,05
	Rhopalidae	2	74	0,28
Tingidae	1	2	0,007	
Всього	11	30	3364	12,6

Homoptera	Aphididae	3	275	1,03
	Cercopidae	1	15	0,06
	Cicadelidae	6	106	0,40
	Delphacidae	1	3	0,01
	Dictyopharidae	1	1	0,004
	Jassidae	2	14	0,05
	Membracidae	2	368	1,37
	Psyllidae	2	87	0,32
Всього	8	17	869	3,2
Hymenoptera	Apidae	1	13	0,05
	Andrenidae	2	2	0,007
	Aphelinidae	1	1	0,004
	Braconidae	5	139	0,52
	Chalcididae	4	153	0,57
	Chrysididae	1	44	0,16
	Cynipidae	1	46	0,17
	Formicidae	2	203	0,76
	Ichneumonidae	6	77	0,30
	Halictidae	2	9	0,03
	Megachilidae	1	1	0,004
	Pompilidae	1	1	0,004
	Proctotrupidae	2	7	0,026
	Sphecidae	1	7	0,026
Tenthredinidae	1	4	0,01	
Всього	15	31	707	2,6
Lepidoptera	Geometridae	1	1	0,004
	Noctuidae	2	162	0,60
	Nymphalidae	1	12	0,04
	Pyralidae	2	29	0,11
	Plutellidae	1	49	0,20
	Tineidae	2	44	0,16
	Tischeriidae	2	22	0,08
	Tortricidae	1	10	0,04
Всього	8	12	329	1,2
Neuroptera	Chrysopidae	1	187	0,70
	Hemerobiidae	2	4	0,01
Всього	2	3	191	0,7
Orthoptera	Acrididae	2	6	0,02
	Phaneropteridae	1	8	0,04
	Tettigoniidae	1	33	0,12
Всього	3	4	47	0,18
Thysanoptera	Aeolothripidae	1	442	1,65
Всього	1	1	422	1,7
Загальне число родин		76		
Загальна кількість видів		174		
Загальна чисельність відловлених комах		26804		

Видовий склад та домінування комах-шкідників у травстої конопляного поля (ІСГПС НААН, косіння ентомологічним сачком, усього за 2019–2021 рр.)

Ряд	Родина	Вид	Кількість, екз.	%	Клас домінування
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes attenuata</i> (Koch, 1803)*	17398	81,10	E
	Curculionidae	<i>Tanymecus palliatus</i> (Fabricius, 1787)	33	0,15	SR
	Elateridae	<i>Agriotes sputator</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,01	SR
		<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,01	SR
		<i>Melanotus brunnipes</i> (Germar, 1824)	1	0,01	SR
	Mordellidae	<i>Mordellistena connata</i> (Ermisch, 1969)	125	0,58	SR
		<i>M. parvula</i> (Gyllenhal, 1827)	1013	4,72	SD
		<i>M. variegata</i> (Fabricius, 1798)	6	0,03	SR
	Scarabaeidae	<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,01	SR
		<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)	25	0,12	SR
		<i>Maladera holosericea</i> (Scopoli, 1772)	1	0,01	SR
Всього	5	11	18609	86,74	–
Diptera	Agromyzidae	<i>Liriomyza</i> sp. (1)	62	0,29	SR
		<i>Phytomyza atricornis</i> (Meigen, 1838)	103	0,48	SR
	Tipulidae	<i>Tipula paludosa</i> (Meigen, 1830)	2	0,01	SR
Всього	2	3	167	0,78	–
Hemiptera	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	24	0,11	SR
	Lygaeidae	<i>Sphragisticus nebulosus</i> (Fallen, 1807)	5	0,02	SR
	Miridae	<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778)	49	0,23	SR
		<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	465	2,17	R
		<i>L. rugulipennis</i> (Poppius 1911)	673	3,14	R
		<i>Lygocoris pabulinus</i> (Linnaeus, 1761)	339	1,58	R
	Miridae	<i>Polymerus cognatus</i> (Fieber, 1858)	2	0,01	SR
		<i>P. vulneratus</i> (Panzer, 1806)	20	0,09	SR
	Pentatomidae	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	148	0,69	SR
<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)		54	0,25	SR	
Всього	4	10	1779	8,29	–
Homoptera	Aphididae	<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)*	168	0,78	SR
		<i>Phorodon cannabis</i> (Passerini, 1860)	41	0,19	SR
	Cercopidae	<i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus, 1758)	15	0,07	SR
	Cicadellidae	<i>Eupteryx atropunctata</i> (Goeze, 1778)	47	0,22	SR
	Membracidae	<i>Stictocephala bisonia</i> (Kopp & Yonke, 1977)	368	1,72	R
Всього	4	5	639	2,98	–

Lepidoptera	Noctuidae	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	27	0,13	SR
		<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	136	0,62	SR
	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	12	0,06	SR
	Pyralidae	<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner, 1796)	17	0,08	SR
		<i>Loxostege sticticalis</i> (Linnaeus, 1761)	11	0,05	SR
	Tortricidae	<i>Grapholitta delineaana</i> (Walker, 1863)*	10	0,05	SR
Всього	4	6	213	0,99	–
Orthoptera	Acrididae	<i>Chortippus</i> sp. (2)	6	0,03	SR
	Tettigoniidae	<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	33	0,15	SR
	Phaneropteridae	<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	8	0,04	SR
Всього	3	4	47	0,22	–
Загальне число родин		22			
Загальна кількість видів		39			
Загальна чисельність відловлених комах		21454			

Примітка: * – спеціалізовані види

Так, твердокрилих всього виявлено 18609 екземплярів (86,74 % шкідливого ентомокомплексу), 11 видів та п'ять родин. Найбільшим видовим різноманіттям (по три види) відзначалися родина коваліків (Elateridae), горбаток (Mordellidae) та пластинчастовусих (Scarabaeidae). Curculionidae та Chrysomelidae включали по одному виду. Серед представників цього ряду, найбільшу чисельність мав спеціалізований фітофаг – блішка конопляна (*Psylliodes attenuata* Koch), будучи еудомінантом у ентомокомплексі з часткою 81,1 %. Субдомінантом виявилась горбатка соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyll.) – 4,72 %. Інші жуки: Curculionidae – один вид (*Tanymecus palliatus* Fabr.), Elateridae – три види (*Agriotes sputator* L., *Agrypnus murinus* L. та *Melanotus brunnipes* Germ.), Mordellidae – два види (*Mordellistena connata* Erm. та *M. variegata* Fabr.), Scarabaeidae – три види (*Cetonia aurata* L., *Oxythyrea funesta* Poda та *Maladera holosericea* Scop.) були субрецидентами.

Ряд Homoptera налічував 639 комах-фітофагів (2,98 %) – п'ять видів з чотирьох родин. Найбільше різноманіття мала родина справжні попелиці (Aphididae) – два види. Родини Cercopidae, Cicadellidae, Membracidae мали по одному виду. З числа рівнокрилих один вид був рецидентом: Membracidae – *Stictocephala bisonia* Kopp & Yonke (1,72 %). Інші чотири види віднесено до субрецидентів: Aphididae – два види (*Aphis fabae* Pass. та *Phorodon cannabidis* Pass.), Cicadellidae – один вид (*Eupteryx atropunctata* Goeze), Cercopidae – один вид (*Philaenus spumarius* L.).

Ряд Diptera налічував 167 екземплярів (0,78 %) та був представлений трьома видами комах з двох родин. Більшість представників мала родина мінуючих мух (Agromyzidae). Усі комахи цього ряду були субрецидентами.

Найменше під час проведення досліджень траплялися комахи-шкідники з ряду Orthoptera. Всього відловлено 47 екземплярів (0,22 %) – чотири види комах з трьох родин. Усі представники були субрецидентами: Tettigoniidae – один вид (*Tettigonia viridissima* L.), Phaneropteridae – один вид (*Phaneroptera falcata* Poda) та Acrididae – два види (*Chortippus* sp.).

Обговорення. Відомо, що ентомофауна конопель посівних може включати близько 300 видів (McPartland, 1996) і, залежно від географічного району, налічувати близько 20–150 спеціалізованих та багатоїдних комах-фітофагів (McPartland et al., 2000; Fedorenko et al., 2016), які можуть шкодити у ґрунті проростаючому насінню та кореневій системі, а у травостої – надземній вегетативній і репродуктивній частинам рослини (Cranshaw et al., 2019; Pivtoraiko et al., 2020). Так, дослідженнями у США на півдні штату Міссісіпі, де виявлено більше 300 видів комах у травостої конопель. Серед них виділено 69 видів, які використовували рослини культури, як джерело фізіологічного живлення. Більшість (43 види) харчувалися соком, 15 видів були листоїдами, дев'ять збирали чи живилися пилком, а інші – корінням рослини (Lago & Stanford, 1989). Подібними дослідженнями у східній частині Колорадо відмічено шкідливих, корисних та нейтральних комах з 142 родів, які належали до 73 родин та 15 рядів. До найбільш шкідливих належать *H. zea* Bodd., *G. delineaana* Walk. та *P. cannabidis* Pass (Schreiner et al., 2021). У Німеччині відмічено 129 видів комах, серед яких 51 вид – потенційно небезпечний для рослин конопель посівних. На особливу увагу заслуговують: *A. gamma* L., *A. strigata* Meig., *E. atropunctata* Goeze, *L. rugulipennis* Popp., *T. paludosa* Meig., *P. cannabidis*

Pass. та *P. attenuata* Koch. (Gottwald, 2002). В умовах Польщі зазначається 27 видів комах-фітофагів конопель посівних (Bakro et al., 2018). До числа домінуючих належать: *P. humuli* Schr., *O. nubilalis* Hbn., *P. attenuata* Koch. та *A. gamma* L. У Словенії відмічено близько семи основних видів комах-шкідників конопель, з яких найбільших економічно значимих втрат урожаю коноплепродукції завдавали *P. attenuata* Koch., *G. delineana* Walk., *O. nubilalis* Hbn., *P. cannabis* Pass. та декілька видів шкідливих совок (Lepidoptera: Noctuidae) (Cizej & Policnik, 2018).

У травостої конопель посівних Центральної Молдови виявлено 20 видів комах-фітофагів. Зокрема, у структурі видового різноманіття Coleoptera склали 35 %, Lepidoptera – 30 %, Diptera – 15 %, Homoptera та Heteroptera по 10 %. З них відмічено 16 видів (75 %) субрецидентів, два (10 %) – рециденти, один (3 %) – субдомінант та два (10 %) – еудомінанти (Trotsuș et al., 2011).

Вивчення ентомокомплексу травостою конопляного поля та аналіз його трофічної структури у Східному Поліссі України, де коноплярство є традиційною галуззю, дозволило виявити 117 видів комах з 57 родин та восьми рядів, серед яких 18 видів – фітофаги конопель. Зазначається, що багатодні комахи-шкідники були представлені 15 видами, спеціалізовані – трьома. Найбільш чисельною та шкідливою була блішка конопляна (*P. attenuata* Koch.) (Kabanets, 2013; Kabanets et al., 2014).

Таким чином, останнім часом спостерігається тенденція до збільшення видового різноманіття та чисельності шкідливого ентомокомплексу у конопляному полі. На наш погляд це може бути пов'язане як з кліматич-

ними чинниками (підвищення середньорічної температури повітря), так і агротехнологічними (через не дотримання науково-обґрунтованих сівозмін та оптимальної структури землекористування і зростання площ та збільшення концентрації посівів товстостебельних культур (кукурудза, соняшник), які мають спільних з коноплями комах-шкідників.

Висновки. В умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України у 2019–2021 рр. досліджено структуру ентомологічного комплексу травостою конопляного поля, визначено комах-фітофагів та їх домінування. Встановлено, що травостій конопляного поля налічує 26804 екземплярів 174 видів комах, які належать до 76 родин і 9 рядів. Найбільшим видовим різноманіттям (32,2 %) та чисельністю (74,6 % у структурі всього ентомокомплексу) характеризувався ряд твердокрилі (Coleoptera). Основними комахами-шкідниками у травостої конопель посівних були 39 видів з 22 родини та 6 рядів. Серед них виділено одного еудомінанта – *P. attenuata* Koch (81,1 %), одного субрецидента – *M. parvula* Gyll. (4,72 %), чотири рециденти (*L. pratensis* L., *L. rugulipennis* Popp., *L. pabulinus* L., *S. bisonia* Kopp & Yonke), які загалом склали 8,6 % та 33 субрециденти з часткою 5,58 % у загальній структурі комах-шкідників агроценозу конопель посівних.

Отримані результати дослідження використовуються при вирішенні завдань по зниженню шкідливості комах-фітофагів під час вегетації рослин конопель посівних та розробці сучасної екологічно-орієнтованої системи контролю їх чисельності до рівня, який не перевищує ЕПШ.

Бібліографічні посилання:

1. Ajayi, O.S., & Samuel-Foo, M. (2021). Hemp pest spectrum and potential relationship between *Helicoverpa zea* infestation and hemp production in the United States in the face of climate change. *Insects*, 12(10) 940, 1–11. doi: 10.3390/insects12100940.
2. Arey, N. C., Lord, N. P. & Davis, J. A. (2022). Evaluation of hemp (*Cannabis sativa*) (Rosales: Cannabaceae) as an alternative host plant for polyphagous noctuid pests. *Journal of Economic Entomology*, 115(6), 1947–1955. doi: 10.1093/jee/toac163
3. Arora, N. K. (2019). Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. *Environmental Sustainability*, 2, 95–96 doi: 10.1007/s42398-019-00078-w
4. 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.
5. Britt, K. E., Pagani, M. K. & Kuhar, T. P. (2019). First report of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae) associated with *Cannabis sativa* (Rosales: Cannabaceae) in the United States. *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1), 1–3. doi: 10.1093/JIPM/PMZ014
6. Britt, K. E., Meierotto, S., Morelos, V. & Wilson, H. (2022) First year survey of arthropods in California hemp. *Frontiers in Agronomy*, 4:901416. P. 1–8. doi: 10.3389/fagro.2022.901416
7. Bojko, G., Tihosova, G., & Kutasov, A. (2018). Technological hemp: prospects of development in Ukraine. *Commodities and Markets*, 1(25), 110–120.
8. Cizej, M. R., & Policnik, F. (2018). Pests on industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) in Slovenia. *Hmeljarski Bilten*, 25, 36–43.
9. Clarke, R.C., & Merlin, M.D. (2016). Cannabis domestication, breeding history, present-day genetic diversity, and future prospects. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 35(5-6), 293–327. doi: 10.1080/07352689.2016.1267498
10. 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) 26, 1–10. doi: 10.1093/jipm/pmz023
11. Crini, G., Lichtfouse, E., Chanut, G., & Morin-Crini, N. (2020). Applications of hemp in textiles, paper industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages, nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 18(1), 1451–1476. doi: 10.1007/s10311-020-01029-2

12. Fedorenko, V.P., Kabanets, V.V., & Kabanets, V.M. (2016). Shkidnyky konopelj posivnykh. [Pests of hemp]. FOP Shherbyna I.V., Sumy (in Ukrainian).
13. Gottwald, R. (2002). Entomological studies on hemp (*Cannabis sativa* L.). *Gesunde Pflanzen*, 54(5), 146–152.
14. Hruzinska I., Smahina A., Perepelytsia O., Herasymenko N. & Popsui A. Zelena knynha. (2020). Rynok tekhnichnykh konopel. [Green Book. Industrial hemp market]. Better Regulation Delivery Office, Kyiv (in Ukrainian).
15. Kabanets, V.V. (2013). Entomofauna of hemp agrobiocenosis. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*, 3, 26–29.
16. Kabanets, V.V., & Fedorenko, V.P. (2014). Entomocomplex of herbage in hemp field. *Protection and Quarantine of Plants*, 12, 30–33.
17. Küçüktopçu, Y., Saruhan, I., & Yiğit, Ş. (2020). Integrated management of hemp pests. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(2), 732–747. doi: 10.21597/jist.633412
18. Lago, P.K., & Stanford, D.F. (1989). Phytophagous insects associated with cultivated marijuana (*Cannabis sativa* L.) in northern Mississippi. *Journal-of-entomological-science*, 24(4), 437–445. doi: 10.18474/0749-8004-24.4.437.
19. Long, T., Wagner, M., Demske, D., Leipe, C., & Tarasov, P.E. (2017). Cannabis in Eurasia: origin of human use and Bronze Age trans-continental connections. *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 245–258. doi: 10.1007/s00334-016-0579-6
20. Manosathiyadevan, M., Bhuvaneshwari, V. & Latha, R. (2017). Impact of Insects and Pests in loss of Crop Production: A Review. In: Dhanarajan, A. (eds) Sustainable Agriculture towards Food Security. Springer, Singapore. doi: 10.1007/978-981-10-6647-4_4
21. 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 (in English).
22. Omeliuta, V.P., Grygorovych, I.V., Chaban, V.S., Pidoplichko, V.N., Kalenych, F.S., Petruha, O.Y., Antoniuk, S.I., Pozhar, E.A., Tyshchenko, J.I., Grygorenko, V.G., Koval, M.K., & Chernenko, O.O. (1986). Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur. [Calculation of pests and diseases of agricultural crops]. Urozhaj, Kyiv (in Ukrainian).
23. Pivtoraiko, V., Kabanets, V., & Vlasenko, V. (2020). Harmful entomofauna of hemp *Cannabis sativa* L. (analytical overview). *Quarantine and Plant Protection*, 262(7-9), 20–25. doi: 10.36495/2312-0614.2020.7-9.20-25.
24. Pivtoraiko, V. V. (2022). Peculiarities of the development of tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae) in hemp field agrocenosis in the north-eastern forest-steppe of Ukraine. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 47(1), 108–118. doi: https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.15
25. Pivtoraiko, V., Kabanets, V., & Vlasenko, V. (2022). Diversity of the entomocomplex of the grass stand of a hemp field in the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 25(4), 18–29. doi: https://doi.org/10.48077/scihor.25(4).2022.18-29
26. Placido, D. F., & Lee, C. C. (2022). Potential of industrial hemp for phytoremediation of heavy metals. *Plants*, 11(5), 595, 1–9. doi: 10.3390/plants11050595
27. Schreiner, M., & Cranshaw, W. A. (2021). Survey of the arthropod fauna associated with hemp (*Cannabis sativa* L.) grown in Eastern Colorado. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 93(2), 113–131. doi: 10.2317/0022-8567-93.2.113
28. Sharma, S., Kooner, R., & Arora, R. (2017). Insect pests and crop losses. In R. Arora, & S. Sandhu (Eds.). *Breeding Insect Resistant Crops for Sustainable Agriculture* (pp. 45–66). Singapore: Springer. doi: 10.1007/978-981-10-6056-4_2.
29. Stöcker, G., & Bergmann, A. (1977). Model of dominance structure and its application. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforsch*, 17(1), 1–26.
30. Trotuş, E., Naie, M., & Buburuz, A. (2011). Hemp crop protection against pathogen agents and pests. *Analele INCD Fundulea*, 79(1), 161–170.
31. Wu, Y., Trejo, H. X., Chen, G., & Li, S. (2021). Phytoremediation of contaminants of emerging concern from soil with industrial hemp (*Cannabis sativa* L.): A review. *Environment, Development and Sustainability*, 23(10), 14405–14435. doi: 10.1007/s10668-021-01289-0
32. Zuk-Golaszewska, K., & Golaszewski, J. (2018). *Cannabis sativa* L. – cultivation and quality of raw material. *Journal of Elementology*, 23(3), 971–984. doi: 10.5601/jelem.2017.22.3.1500

Pivtoraiko V. V., PhD (Plant protection and quarantine), Assistant, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
Kabanets V. V., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Breeding and Seed Department, Institute of Agriculture of North-East of NAAS of Ukraine

Entomological diversity of hemp agrocenosis in the left-Bank Forest-Steppe of Ukraine

The hemp agrocenosis, due to the morphological and biological characteristics of the plants, is attractive to a diverse entomological fauna and is a kind of biotope that provides the existence of numerous populations of arthropods. Therefore, knowledge of the species composition of insects inhabiting the grass stand of hemp field is now acquiring particular relevance. This is necessary to solve the problem of developing effective environmentally-oriented protection of culture in modern conditions.

The aim of the research is to clarify the taxonomic composition of the entomocomplex of hemp agrocenosis in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. The task involves studying species diversity, the number of general and harmful insect during the growing season of crop plants and identifying dominant species.

The study was carried out according to generally accepted methods in entomology during the growing seasons 2019–2021 in the field conditions in the scientific and experimental base of the Institute of Agriculture of the North-East of NAAS.

It has been established that the current entomocomplex of the grass stand of hemp field in the northeastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine includes 174 species belonging to 76 families and 9 orders. In terms of species

diversity and number of individuals, the order Coleoptera prevailed (56 species from 16 families and 74.6 % of the number of insects caught). Were also detected insects from the orders Hymenoptera (31 species from 15 families), Hemiptera (30 species from 11 families), Diptera (20 species from 12 families), Homoptera (17 species from 8 families), Lepidoptera (12 species from 8 families), Orthoptera (4 species from 3 families), Neuroptera (3 species from 2 families), Thysanoptera (one species) were also found. The phytophages of hemp plants were 39 species of insects from 22 families and 6 orders. The structure of dominance is represented by one eudominant (*Psylliodes attenuata* (Koch) – 81.1 %), one subdominant (*Mordellistena parvula* (Gyll.) – 4.72%), four recurrents (*Lygus pratensis* (L.), *L. rugulipennis* (Popp.), *Lygocoris pabulinus* (L.), *Stictocephala bisonia* (Kopp & Yonke) – 8.6 %) and 33 subrecurrents (5.58 %).

The research made it possible to clarify the taxonomic composition of the entomofauna of the hemp agrocenosis, to identify phytophages insects and their dominance. The results obtained are used in solving problems of reducing the harmfulness of insects during the growing season of hemp plants and developing a modern environmentally-oriented system for controlling their numbers to a level not exceeding the FES.

Key words: grass stand, entomocomplex, taxonomic composition, structure, insects, phytophages, species diversity, dominance classes, vegetation of plants, harmful entomofauna.