

І.В. БОНДАРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК

М.П. СЕКУН, доктор сільськогосподарських наук
О.Г. ВЛАСОВА, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

ШКІДНИКИ ЗЕРНА КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР В ПЕРІОД ЗБЕРІГАННЯ

Наведено результати моніторингу видового складу та відносної чисельності ентомоакарифагів — шкідників та забруднювачів зерна колосових культур в період зберігання. Виявлено 80 видів кліщів та комах, які належать до 2-х класів, 7-ми рядів і 30-ти родин. Виділено серед них домінуючі види. З'ясовано, що рівень заселеності та забруднення зерна пов'язаний з температурою і вологістю середовища, запасів та культуру, що зберігається.

зерно, колосові культури, складські приміщення, шкідник, видовий склад, біорізноманіття, зараженість, забруднення

Шкідників зерна в період зберігання раніше називали «комірники», але цей термін нині практично не використовується, оскільки саме слово «комора», що означає холодне складське приміщення невеликого розміру, вийшло із вжитку. Терміни «шкідники хлібних запасів», «шкідники зерна та борошна», «шкідники запасів зерна і зернових продуктів», якими користуються дотепер, включають в себе комах, кліщів та мишоподібних гризунів. В Україні на кліщів припадає 34,0% загальної кількості шкідників запасів зерна, на комах — 60,0%, на гризунів — 6,0%.

Фауна шкідників зерна в період зберігання, що належать до типу членистоногих (Athropoda), нараховує сотні видів комах і кліщів. Багато з них широко розповсюджені по земній кулі (різні види борошнених хрущаків), інші, такі як кліщі, більш характерні для районів з помірним кліматом.

Умови мешкання для цієї групи членистоногих істотно відрізняються від умов життя тих представників, які пошкоджують сільськогосподарські культури в період вегетації. Відмінність у тому, що зернова маса, яка є основним середовищем мешкання, зберігається у закритих приміщеннях, де не відбувається різких коливань тем-

ператури і вологості. Більшість видів характеризуються відсутністю діпаузи — станом відносного спокою, що свідчить про можливість за сприятливих умов розмножуватися впродовж цілого року. Висока плодючість та виживання популяції, короткий період онтогенетичного розвитку забезпечують надзвичайно швидке наростання чисельності і шкідливості комах та кліщів. За своїми екологічними властивостями є група шкідників, які можуть успішно розмножуватись як у полі, так і в зерносховищах, але є види, які розмножуються тільки в умовах закритих приміщень.

Втрати, яких завдають комахами і кліщами, — це кількісне зниження урожаю та погіршення якості зерна. Організація ООН з питань продовольства та сільського господарства (ФАО) стверджує, що щорічно світові втрати хлібних запасів досягають 5,0% зібраного урожаю. Втрати запасів зерна в Україні у період зберігання на елеваторах становлять 14,0—25,0%. Упродовж останніх років у степовій зоні, де зберігається значна кількість продовольчого та фуражного зерна, істотно збільшилася чисельність комірних довгоносиків та борошнистих хрушаків — у 10—15 разів перевищує гранично допустимі концентрації. У складах Поліської зони сильно заражається кліщами недостатньо просушене зерно.

Пшениця, пошкоджена комірним довгоносиком, втрачає схожість на 92,0%, рисовим довгоносиком — на 75,0%, борошнистим хрушаком — на 53,0%, суринамським борошноїдом — на 25,0%. Від глибокої дії кліщів насіння пшениці, залежно від вологості, знижує схожість на 6,0—19,0%.

Заражене зерно забруднюється залишками життєдіяльності комах, а, потрапивши з хлібом у шлунок людини, воно викликає гострі захворювання [1, 14]. Доведено — у різних країнах світу хлібним запасам шкодить до 420 видів комах та кліщів [5, 13]. Таке збільшення кількості видів пояснюється прогресом наукових досліджень в області систематики, а також інтенсивним розвитком торгівлі зерном та продуктами запасу.

На території зернопереробних підприємств, комбікормових заводів, елеваторів України нараховується 116 видів членистоногих [10]. Крім того, потенційно небезпечними є численні карантинні види, які нерідко зустрічаються у продовольчих вантажах, імпортованих з інших країн. Видовий склад, їхня чисельність та шкідливість різняться за кліматичними зонами і залежать від багатьох чинників. Найбільша кількість видів комах та кліщів (109) припадає на Степову зону [7]. У Правобережному Лісостепу при обстеженні складських приміщень та запасів зерна виявлено 25 видів, що належать до 2-х класів (павукоподібних та комах), 4-х рядів і 16-ти родин [3]. Як показали дані обліків [4], чисельність шкідників істотно відрізняється в різних типах складських приміщень. Найвища зараженість спостерігається у зерні,

що зберігається насипом у складському приміщенні (1,2—6,1 екз./кг), середня — у залізобетонних силосах елеваторів звичайного типу (0,9—4,6 екз./кг), найнижча — у зерні, що зберігається у металевих силосах (0,3—1,6 екз./кг).

Метою досліджень було уточнення видового складу шкідників та забруднювачів запасів зерна, порівняння зараженості різних зернових культур за однакових умов зберігання.

Методика досліджень. Досліди проводили упродовж 2012—2014 рр. у спеціалізованих зерносховищах та елеваторах: «Полтавське хлібо-приймальне підприємство», «Решетилівська дільниця Полтавського ХПП», «Полтавський елеватор ЛТД» (зона Лівобережного Лісостепу України). За розміщенням зерна перші два належать до горизонтального типу (напільне зберігання насипом у складських приміщеннях). Полтавський елеватор ЛТД відноситься до вертикального типу зберігання зерна у залізобетонних силосах. Основна відмінність їх між собою заключається в тому, що у зерносховищах запаси зерна зберігаються упродовж тривалого часу і доводиться постійно працювати з зерном для утримання певного режиму. Тривалість утримання запасів на елеваторі менша і там створені всі умови для мінімального втручання у процес зберігання зерна за рахунок герметичності приміщень.

Дослідження проводили за загальноприйнятими та спеціальними методиками [6, 8—10]. Обстеженнями місць зберігання зерна із застосуванням методів зовнішнього огляду приміщень, аналізу середніх проб, харчових принад і феромонних пасток визначали явну форму зараженості зерна. Для виявлення внутрішньої (прихованої) форми заселеності зерна використовували флотаційний метод [10]. Заселеність зерна у прихованій формі шкідниками (x_3) обліковували за формулою

$$x_3 = \frac{n_3}{n} \times 100,$$

де n_3 — кількість заселених зерен, шт.; n — кількість зерен, відібраних для аналізу, шт.

Щільність популяцій (V) членистоногих встановлювали за формулою

$$V = \frac{k}{n},$$

де k — сума усіх особин виду в пробах, екз.; n — кількість досліджуваних проб, шт.

Домінування (D) визначали за формулою

$$D = \frac{k}{K} \times 100,$$

де k — кількість особин певного виду, екз.; K — загальна кількість усіх зібраних видів, екз.

За рівнем чисельності виділено чотири групи видів комах та кліщів: домінантні або масові (їхня частка становить понад 8,0% загальної кількості усіх виявлених шкідників), субдомінантні або звичайні (4,0—8,0%), рідкісні (1,0—3,0%) і випадкові види (менше 1,0%).

Зараженість/забруднення зерна визначали величиною сумарної щільності зараженості/забруднення (СЩЗ) за формулою

$$СЩЗ = \sum (P_{ш} \times K_{ш}),$$

де $P_{ш}$ — середня щільність зараженості/забруднення кожним видом шкідників, екз./кг; $K_{ш}$ — коефіцієнт шкідливості виду (відношення величини шкоди до шкоди рисового довгоносика, яка взята за 1) [5].

Таксономічну належність членистоногих встановлювали за наявними літературними описами та визначниками [2, 13], також додатково перевірено спеціалістами Інституту зоології НАН України (О.В. Пучков) та Музею природи Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна (О.М. Дрогваленко, Ю.О. Гугля).

Для характеристики домінування біорізноманіття комах та кліщів використовували загальноприйняті індекси, розраховані за методами [11, 12].

Результати досліджень. За застосування різних методів обліку в зерносховищах зерна зернових колосових культур виявлено 80 видів кліщів та комах, які належать до двох класів — Павукоподібні — Arachnida і Комахи — Insecta, 7-ми рядів і 30-ти родин. Таксономічну структуру визначеної ентомокарофауни наведено на рисунку.

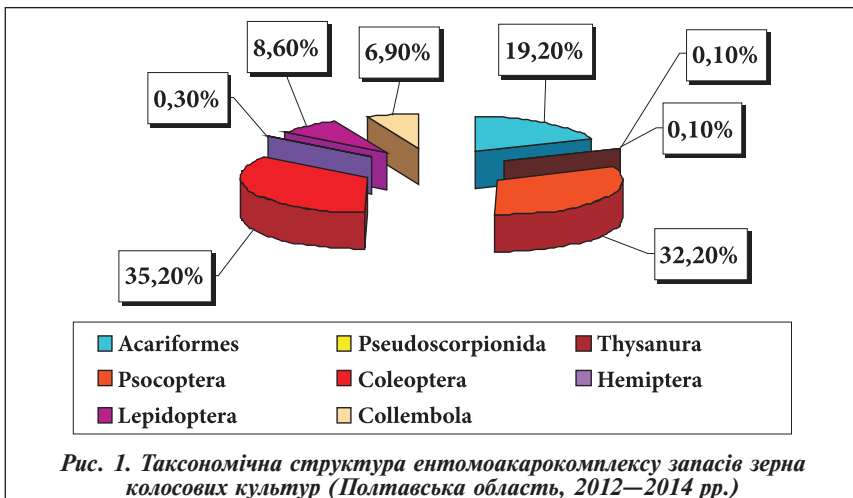


Рис. 1. Таксономічна структура ентомокарокомплексу запасів зерна колосових культур (Полтавська область, 2012–2014 рр.)

Як свідчать наведені дані, в таксономічному відношенні склад ентомоакарокомплексу був таким: Твердокрилі (Coleoptera) — 35,2% загальної кількості виявлених особин, Сіноїди (Psocoptera) — 32,2%, Акариформні кліщі (Acariformes) — 19,2%, Лускокрилі (Lepidoptera) — 8,6% і підклас Ногохвістки (Collembola) — 6,9%. З представників інших рядів (Псевдоскорпіони — Pseudoscorpionida, Щетинохвістки — Thysanura, Напівтвердокрилі — Hemiptera) траплялося по кілька видів (в середньому 0,5%). Таким чином, більше половини всіх виявлених нами видів (67,4%) належать до двох рядів — Твердокрилі та Сіноїди, менше половини (35,2%) — до інших п'яти рядів і одного підкласу. Чисельність видів перших двох рядів зумовлена сприятливими погодними умовами та особливостями режимів зберігання зерна.

У нових умовах зберігання зерна в зерносховищах та на елеваторах Полтавської області найбільш поширеним і чисельним (за показниками щільності) є комплекс шкідників, представлений видами: борошняний кліщ ($V = 7,9$ екз.), рисовий довгоносик (7,2 екз.), звичайний хижий кліщ (4,0 екз.), книжкова воша та булавовусий хрущак (2,6 екз.), зерновий шашіль (2,1 екз.), комірний довгоносик і південна комірна вогнівка (1,5 екз.) та пиловий кліщ (1,2 екз.). Саме цей ентомоакарицидний комплекс нині істотно впливає на якість зерна, що зберігається. Шкідливий ентомоакарокомплекс запасів зерна характеризується не тільки кількістю видів, значною їх чисельністю, але й відносно високими показниками біорізноманіття, на що впливають умови та режими зберігання зерна, абіотичні чинники. Про це свідчать високі значення показників індексів біорізноманіття (табл. 1). Показники різноманіття Маргалефа варіювали від 3,49 до 8,07 (середнє значення 5,66), індекс різноманіття Менхініка — 0,47—1,35 (в середньому 0,80). Показники домінування видів за чисельністю (індекс Бергера-Паркера) варіювали від 0,16 до 0,72 (середнє 0,36).

Враховуючи особливості живлення, доцільним є поділ усього комплексу комах на три трофічні групи: шкідники запасів, їх хижаки

1. Показники індексів біорізноманіття шкідників зерна колосових культур в період зберігання

Індекси біорізноманіття	Показники біорізноманіття шкідників запасів зерна			Середнє значення
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	
Індекс різноманіття Маргалефа	3,49	8,07	5,44	5,66
Індекс різноманіття Менхініка	0,59	1,35	0,47	0,80
Індекс домінування Бергера-Паркера	0,22	0,16	0,72	0,36

і забруднювачі зерна. До першої групи відносяться представники родин Шкіроїди, Облудникові, Шашільники (Точильники), Плоскотілки, Щитовидки, Чорнотілкові, Блискітники, Довгоносики, Зерноїди, Каптурники, Вогнівки, Молі. Забруднювачі зерна — це сапрофаги і некрофаги, які належать до родин Грибоїди, Прихованики, Прихованоїди. До хижаків відносяться Хижі кліщі.

Серед усього різноманіття ентомокомплексу за особливостями живлення виділяються дві групи: первинні і вторинні шкідники. Первинні заражають та пошкоджують цілі зернівки. На сьогодні до них належать чотири види, які розвиваються всередині окремих зернівок та утворюють приховану форму зараженості зерна: рисовий і комірний довгоносики, зерновий шашіль, зернова міль. Інші види вважаються вторинними, для них необхідне пошкоджене зерно, на якому вони процвітають. Серед цієї групи членистоногих часто зустрічаються різні види борошнистих хрущаків та борошноїдів.

Враховуючи різноманітний характер шкоди членистоногих, стан зерна упродовж зберігання визначається двома показниками: зараженість і забруднення. Перший характеризується наявністю живих комах та кліщів. Забруднення зерна обчислюється наявністю не тільки живих комах і кліщів, але й мертвих. Оскільки у зерносховищах водночас живиться зерном цілий комплекс шкідників, зараженість і забруднення запропоновано виражати величиною сумарної щільності зараженості/забруднення (СЩЗ) [6].

За аналізом середніх проб встановлено, що у період проведення досліджень залежно від показника СЩЗ, заселеність зерна шкідниками досягала першого — третього ступенів. Тобто, в середньому, кількість екземплярів членистоногих в одному кілограмі зерна не перевищувала п'ятнадцяти. Це, в першу чергу, залежало від культури, стану та тривалості зберігання у зерносховищі (табл. 2). Зараженість середніх проб партій зерна пшениці озимої сягала від 2,7 до

2. Сумарна щільність зараженості/забруднення шкідниками партій зерна колосових культур (Решетилівська діляниця Полтавського ХПП, 2012—2014 рр.)

Культура	Кількість відібраних зразків	Ступінь											
		зараженості, екз./кг						забруднення, екз./кг					
		1		2		3		1		2		3	
Пшениця озима	77	II	2,7	III	3,4	III	7,7	III	13,9	IV	25,01	III	6,8
Ячмінь ярий	13	I	0,9	II	1,5	I	0,2	IV	17,8	IV	59,8	I	0,2
Овес	17	I	0,5	II	2,04	II	2,3	III	3,6	IV	15,7	IV	26,7

7,7 екз./кг, забруднення — 6,8 до 25,01 екз./кг. Ячмінь ярий характеризувався порівняно нижчим рівнем зараженості. В середній пробі нараховувалося 0,2—1,5 екз./кг. Максимальний показник забруднення у залізобетонних силосах дорівнював 59,8 екз./кг. У зерносховищах рівень зараженості вівса був невисоким і сягав 0,5—2,3 екз./кг, а забруднення — 3,6—26,7 екз./кг.

З урахуванням кількості всіх виявлених шкідливих видів комах і кліщів максимальна зараженість зерна у 2012 р. дорівнювала 20,5, у 2013 — 20,8, у 2014 р. — 18,6 екз./кг по СШЗ, при дозволених 15,0 екз./кг. За роками пошкодженість зерна виявлялась у 71,4%, 72,2 та 84,0% проаналізованих партій відповідно.

ВИСНОВКИ

У зерносховищах Полтавської області (зона Лівобережного Лісостепу України) шкідливий ентомоакарокомплекс зерна зернових колосових у період зберігання налічує 80 видів, які належать до 2-х класів, 7-ми рядів та 30-ти родин. Найчастіше зустрічаються комірний, рисовий довгоносики, коротковусий та суринамський борошноїди, булавовусий хрущак, зерновий шашіль, пиловий кліщ, південна комірна вогнівка, книжкова воша. Найвища зараженість комахами і кліщами фіксується у зерні за зберігання насипом на підлогу у складських приміщеннях. Зараженість членистоногими за однакових умов зберігання найвища у зерна пшениці озимої, найменша — у ячменю ярого.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Башинська О.В.* Загроза зерну і зернопродуктам під час зберігання / О.В. Башинська // Пропозиція, 2004. — № 11. — С. 62—66.
2. *Бей-Биенко Г.Я.* Определитель насекомых Европейской части СССР / Г.Я. Бей-Биенко. — М.: Наука, 1965. — Т. 1. — 665 с.
3. *Гордієнко Т.П.* Видовий склад шкідників запасів зерна в Центральному Лісостепу України / Т.П. Гордієнко // VII з'їзд УЕТ. Тези доповідей. — Ніжин, 2007. — С. 27.
4. *Гордієнко Т.П.* Заселеність запасів зерна шкідниками при зберіганні в різних типах складських приміщень / Т.П. Гордієнко // Захист і карантин рослин, 2007. — № 53. — С. 51—58.
5. *Закладной Г.А.* Вредители хлебных запасов / Г.А. Закладной // Дополнение к журналу «Защита и карантин растений», 2006. — № 6. — 24 с.
6. *Левченко Е.А.* Выявление и количественный учет вредителей хранящегося зерна и продуктов его переработки / Под общ. ред. В.П. Васильева // Вредители с.-х. культур и лесных насаждений. — К.: Урожай, 1989. — Т. 3. — С. 379—383.

7. Левченко Е.А. Шкідники зерна і с.-г. продуктів / Е.А. Левченко // Довідник із захисту рослин. — К.: Урожай, 1999. — С. 490—506.

8. Методи ентомологічної експертизи продуктів запасу // ДСТУ 3354-96. — К.: Держстандарт, 1996. — С. 4—16.

9. Методичні вказівки з проведення обстежень посівів та насаджень с.-г. культур, складських приміщень за допомогою феромонних пасток та харчових принад на виявлення карантинних шкідників. — К.: Укрголовдержкарantin, 2004. — 11 с.

10. Методичні рекомендації з виявлення, обліку шкідливих комах і кліщів та заходи захисту зернових запасів / Б.О. Терещенко, Г.А. Токарчук, В.Л. Горовий та ін. — К.: Інститут зернового господарства УААН, 2007. — 37 с.

11. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. — М.: Мир, 1986. — Т. 2. — С. 119—154.

12. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. — М.: Наука, 1982. — 288 с.

13. Соколов Е.А. Вредители запасов, их карантинное значение и меры борьбы / Е.А. Соколов. — Оренбург: Димур, 2004. — 76 с.

14. Струкова І. Комахи-шкідники зерна і зернопродуктів за умов складського зберігання / І. Струкова // Новини захисту рослин, 1998. — № 12. — С. 29—31.

Бондаренко І.В., Секун Н.П., Власова О.Г. Вредители зерна колосовых культур в период сохранения

Приведены результаты мониторинга видового состава и относительной численности энтомоакарифагов — вредителей и загрязнителей зерна колосовых культур в период сохранения. Обнаружено 80 видов клещей и насекомых, которые принадлежат к двум классам, 7 отрядам и 30 семействам. Выделены среди них доминирующие виды. Установлено, что уровень заселенности и загрязнения зерна связан с температурой и влажностью среды, зерна и самой сохраняемой культурой.

Bondarenko I.V., Sekun N.P., Vlasova O.G. The pests of grain of spiked cultures during storage

The results of monitoring of species composition and relative quantity insects and mites — pests and polluters of grain of spiked cultures during storage were presented. Detected 80 species of insects and mites, which belong to two classes, 7 orders and 30 families. The dominant species among them were identified. It was agreed, that level of occupancy and contamination of grain related to the temperature and moisture of environment, grain and stored culture.