

ГРИБИ РОДУ *TILLETIA* НА ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Мета. Визначити видовий склад грибів роду *Tilletia* — збудників сажкових хвороб пшениці озимої. **Методи.** Дослідження проводили протягом 2017—2020 рр. Проаналізовано 315 зразків зерна пшениці озимої з різних ґрунтово-кліматичних зон. Заспореність визначали методом обмивання зерна та центрифугування суспензії спор з подальшим підрахунком їхньої кількості в камері Горяєва. Ідентифіковували збудників сажкових хвороб в лабораторних умовах при мікроскопічному дослідженні з урахуванням морфологічних особливостей теліоспор. **Результати.** У 2017 та 2018 рр. присутність спор грибів роду *Tilletia* виявлено відповідно у 23,5 і 28,6% проаналізованих зразків зерна пшениці. Кількість спор на одну зернину варіювала в межах 11—388,9 та 2,8—214,8 шт., а в середньому становила 72,5 і 33,7 шт. на зерно відповідно. Найбільша кількість заспорианих зразків спостерігалась у 2019 р. — 47,4%. У цей же період зафіксовано й найвищий рівень заспориання зерна — до 1089 шт. на зернину, в середньому 124,6 шт. на зернину. Найнижчий рівень контамінації зерна виявлено в 2020 р. — 6,3% зразків з середньою кількістю теліоспор 3,7 шт. на зернину. Переважно заспориання збудниками сажкових хвороб виявляли в зразках зерна з Тернопільської, Київської, Чернігівської, Львівської, Вінницької областей. Ідентифіковано такі види грибів: *Tilletia caries*, *T. controversa*, *T. laevis*. Збудника *T. caries* виявляли щорічно. Він домінував у 2020 р. й займав друге місце за частотою виявлення у 2017—2019 рр. *T. controversa* зустрічався на зерні у 2017—2019 рр. й переважав інші види. Його частка в комплексі збудників становила 77,1—87,5%. У 2018 р. також було виявлено *T. laevis*. **Висновки.** У більшості випадків в зразках зерна пшениці озимої теліоспор грибів роду *Tilletia* не виявлено. За роками досліджень заспориання сажковими грибами спо-

¹**О.В. ШЕВЧУК**,
кандидат сільськогосподарських наук,
²**Т.М. КИСЛИХ**,
кандидат сільськогосподарських наук,
³**Л.М. ГОЛОСНА**,
кандидат сільськогосподарських наук,
⁴**О.Г. АФАНАСЬЄВА**,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, м. Київ,
03022, Україна
e-mail: ¹shevchukolva@gmail.com,
²kislyh.tat@gmail.com,
³lgolosna16@gmail.com,
⁴o.afanasieva@ukr.net

стерігалось у 6,3—47,4% зразків за середнього спорового навантаження 3,7—124,6 шт. на зернину. Найбільша кількість контамінованих зразків та рівень заспориання спостерігались у 2019 р., найнижчий — у 2020 р. Комплекс збудників представлений трьома видами грибів: *T. caries*, *T. laevis*, *T. controversa*. У 2017—2019 рр. спостерігали домінування *T. controversa*, у 2020 р. — *T. caries*. Вид *T. laevis* траплявся епізодично.

тверда сажка, карликова сажка, видовий склад, поширення, контамінація зерна

Сажкові хвороби — одні з найпоширеніших та потенційно шкідливих на зернових культурах, зокрема пшениці озимій. Вони відомі з самого початку її вирощування як сільськогосподарської культури. Вважається, що походять сажкові хвороби з Близького сходу, де широко розповсюджені на диких травах [1].

В Україні в посівах пшениці можна зустріти чотири види сажок — тверда, карликова, летюча та стеблова. Їх до роду *Tilletia* належать збудники двох хвороб — твердої сажки (*Tilletia caries* (DC.) Tul. & C. Tul. і *Tilletia laevis* J.G. Kühn) та карликової (*Tilletia controversa* J.G. Kühn.) [2—4]. Ураження рослин призводить до перетворення вмісту майбутнього зерна на спорову масу, яка в свою чергу контамінує здорове насіння.

Тверда сажка поширена практично в усіх регіонах, де вирощують пшеницю (рис. 1). В Україні найчастіше вона зустрічається в лісостеповій та степовій зонах [2]. У 2019 р., за даними Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, ураження становило 0,01—0,46% [5].

Збудником карликової сажки є гриб *Tilletia controversa* J.G. Kuhn.

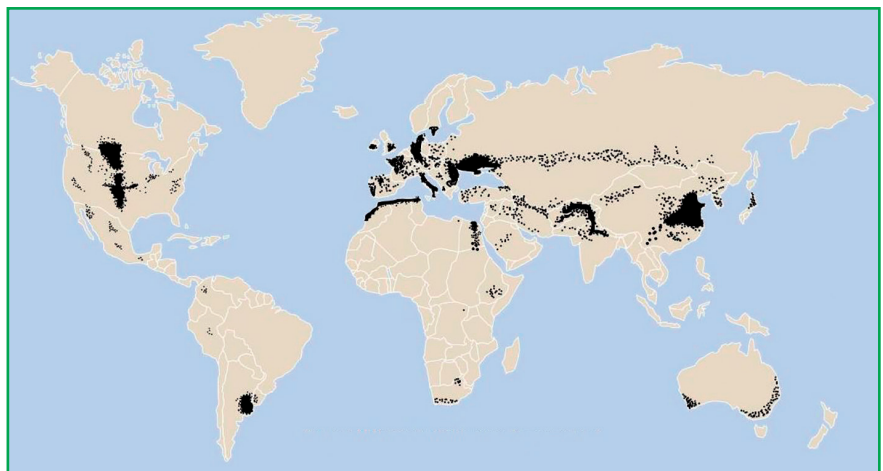


Рис. 1. Поширення твердої сажки пшениці в світі [6]

Вона зустрічається в багатьох країнах світу (рис. 2), зокрема в США, Канаді, Німеччині, Швейцарії, Італії, Австрії, Швеції, Чехії, Ірані, Росії, Латвії, Сербії, Казахстані [7–11].

За даними російських вчених, у Краснодарському краї в 2010 р. у 5,8% партій зерна виявлено заспорошення *T. controversa* [13]. В Україні хвороба періодично виявлялась в західних областях України [2]. Востаннє спалах хвороби був зафіксований у 2013 р. в посівах пшениці озимої Тернопільської та Хмельницької областей [3].

Джерелом інфекції як твердої та карликової сажки може бути заспорошене насіння та ґрунт. При цьому, якщо *T. caries* в основному передається з насінням, то *T. controversa* — через ґрунт, де спори можуть зберігатися до 10 років [2, 14].

Існує відмінність і стосовно періоду зараження рослин. Для твердої сажки він припадає на період проростання насіння, тому істотний вплив на рівень ураження патогенами посівів мають погодні умови, які складаються в проміжок часу від сівби до появи сходів [2, 6]. У карликової сажки цей період є більш тривалим — від фази сходів до початку виходу в трубку. Найбільш сприятливі температурні умови для зараження рослин складаються під стійким сніговим покривом. Температури вище 15°C пригнічують проростання спор [6].

Прямі втрати врожаю від твердої та карликової сажки відповідають рівню ураження колосся. Проте їхня шкідливість зумовлюється ще й зрідженням посівів внаслідок відмирання заражених рослин. Крім того, заспорошення зерна збудниками сажки впливає і на його якісні показники. Згідно з ДСТУ 3768:2019 за наявності спор сажкових грибів у кількості більше 100 шт. на одну зернину, пшеницю визначають як нестандартну [15]. У 16-ти країнах світу існують обмеження на імпортування зерна, контамінованого *T. controversa* [16].

Щодо співвідношення збудників, які викликають дані хвороби, є певні географічні відмінності. Дослідники Matanguihan J.B., Murphy K.M., Jones S.S. зазначають, що *T. caries* більш поширений в Північно-західній Європі, а *T. laevis* частіше зустрічається у Східній та Південній [17]. В Угорщині проведений моніторинг сажкових хвороб виявив ураження пшениці лише одним видом збудника — *T. caries* [18]. У Сербії найпоширенішими видами роду *Tilletia* на зерні пшениці озимої є *T. caries* і *T. laevis*, заспорошення *T. controversa* спостерігали менше ніж у 3% зразків [7]. У Чехії в комплексі сажкових хвороб, поряд зі зростанням загального рівня ураження, відзначено вищий рівень інфікування *T. controversa* [9]. Найбільш економічно значимими видами сажкових хвороб пшениці для німецького сільського госпо-

дарства є *T. caries* і *T. controversa* [19]. В Ірані найпоширенішими збудниками сажкових хвороб серед грибів роду *Tilletia* є *T. laevis* і *T. controversa* [8].

За результатами аналізу зразків ураженого зерна пшениці озимої, проведеного в Україні в 1999–2001 рр., було виявлено лише одного збудника — *T. caries* [20] або ж даний вид домінував за незначної кількості теліоспор *T. laevis* [21].

Протягом останніх 18-ти років в Україні подібні дослідження не проводили. У зв'язку з цим важливим завданням є оцінка заспорошення насіння пшениці озимої сажковими грибами та уточнення співвідношення видів у комплексі збудників хвороби.

Мета досліджень — визначити видовий склад грибів роду *Tilletia*, збудників сажкових хвороб пшениці озимої.

Методи. Дослідження проводили протягом 2017–2020 рр. Проаналізовано 315 зразків, відібраних у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Заспорошеність зерна теліоспорами грибів роду *Tilletia* визначали відповідно до ДСТУ 4138-2002 [22]. Використано метод обмивання зерна та центрифугування суспензії спор з подальшим підрахунком їх кількості в камері Горяєва. Ідентифікацію збудників хвороб проводили в лабораторних умовах при мікроскопічному дослідженні з урахуванням морфологічних особливостей теліоспор. Мікроскопічне вивчення патогенів проводили за допомогою мікроскопа NIKON OPTIPHOT-2, фотографування — за допомогою цифрової камери eTREK DCM900. Вимірювали об'єкти за допомогою програмного забезпечення до камери eTREK DCM900.

Результати досліджень. Заспорошення зерна збудниками сажкових хвороб протягом періоду досліджень фіксували щорічно і воно істотно варіювало за роками.

Найбільшу кількість зразків, на зерні яких виявлено теліоспори збудників сажки, спостерігали у 2019 р. — 47,4%. У цей же період відзначено і найвищий рівень заспорошення зерна — до 1089 шт./зернину, в середньому 124,6 шт./зернину.

У 2017 та 2018 рр. присутність спор грибів роду *Tilletia* виявлено відповідно на 23,5 і 28,6% проана-



Рис. 2. Поширення карликової сажки пшениці в світі [12]

лізованих зразків зерна пшениці, тобто практично вдвічі рідше, ніж у 2019 р. Кількість спор на одне зерно варіювала в межах 11–388,9 та 2,8–214,8 шт., а в середньому становила 72,5 і 33,7 шт./зернину відповідно.

Найнижчий рівень контамінації зерна виявлено в 2020 р. Спор грибів роду *Tilletia* були присутні на зерні тільки у 6,3% зразків з середньою кількістю 3,7 шт./зернину.

Переважно заспорення збудниками сажкових хвороб виявляли в зразках зерна з Тернопільської, Київської, Чернігівської, Львівської, Вінницької областей (рис. 3).

Виявлені теліоспори за біометричними характеристиками можна було поділити на три групи. До першої були віднесені теліоспори жовто-коричневі, кулясті, сітчасті, діаметром 17–20 мкм з товщиною оболонки 0,8–1,3 мкм (рис. 4). Даний збудник був визначений як *T. caries*, виходячи з описів, наведених у літературних джерелах [6, 23]. Питома частка збудника у 2017–2019 рр. становила 4,4–12,5%, а в 2020 р. — 100%.

Другу групу склали теліоспори кулясті, сітчасті, діаметром від 20 до 24 мкм (рис. 5). На їх поверхні була присутня безбарвна сітчаста оболонка, товщина якої становила 2–3 мкм. Забарвлення теліоспор темно-коричневе, в масі чорне, хоча серед них траплялось до 7% безбарвних (гіалінових) теліоспор, розміром 17–22 × 12–20 мкм, з гладкою, рідше сітчастою оболонкою.

Одержані експериментальні дані відповідають описам *T. controversa* в літературі [6, 23, 24], за якими діаметр теліоспор може варіювати в межах 19–24 мкм, найчастіше 21,2–20,4 мкм. Висота ребра оболонки найчастіше становить 1,5–3,0 мкм [23, 24], а за даними Wilcoxson, Saari [6] товщина оболонки може досягати 5,5 мкм.

Патоген зустрічався на зерні пшениці озимої у 2017–2019 рр. Його частка в комплексі збудників становила від 77,1 до 87,5%.

Також у 2018 р. на зерні пшениці було виявлено оливково-коричневі теліоспори із гладенькою оболонкою, що мали розмір 14–20 мкм (рис. 6). Дані характеристики відповідають описам *T. laevis*. Цей вид був виявлений тільки одного року й питома його частка становила лише 2,2%.

Крім того, частина виявлених теліоспор мала розміри 19–21 мкм з товщиною оболонки 1,5–2,0 мкм. За біометричними характеристиками їх було важко віднести до *T. caries* чи *T. controversa*. Ця група займала в середньому 10,6%. У зв'язку з чим, для остаточної ідентифікації видової належності збудників твердої і карликової сажок необхідним є застосування більш чутливого методу ПЛР.

Отже, в комплексі збудників у 2017–2019 рр. переважала карликова сажка. В той же час, у наступному 2020 р. на зерні цього патогена не виявлено. Що, очевидно, зумовлено умовами перезимівлі 2019/20 року (надзвичайно

тепла зима, відсутність снігового покриву), які виявились несприятливими для ураження карликовою сажкою.

Одержані дані свідчать, що в Україні в комплексі видів роду *Tilletia* на зерні пшениці спостерігається така ж тенденція, яка була виявлена в Чехії — домінування карликової сажки на фоні досить високих рівнів заспорення [9]. Водночас, за даними обстежень посівів пшениці озимої повідомляється здебільшого лише про ураження твердою сажкою [5]. На наш погляд, найбільш імовірною причиною може бути помилкова

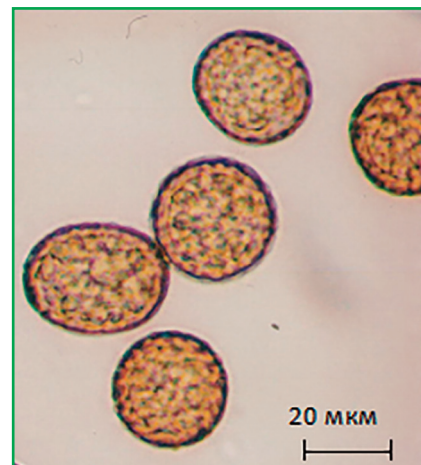


Рис. 4. Теліоспори *T. caries*



Рис. 5. Теліоспори *T. controversa*

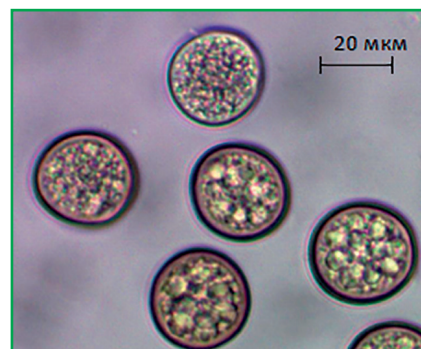


Рис. 6. Теліоспори *T. laevis*

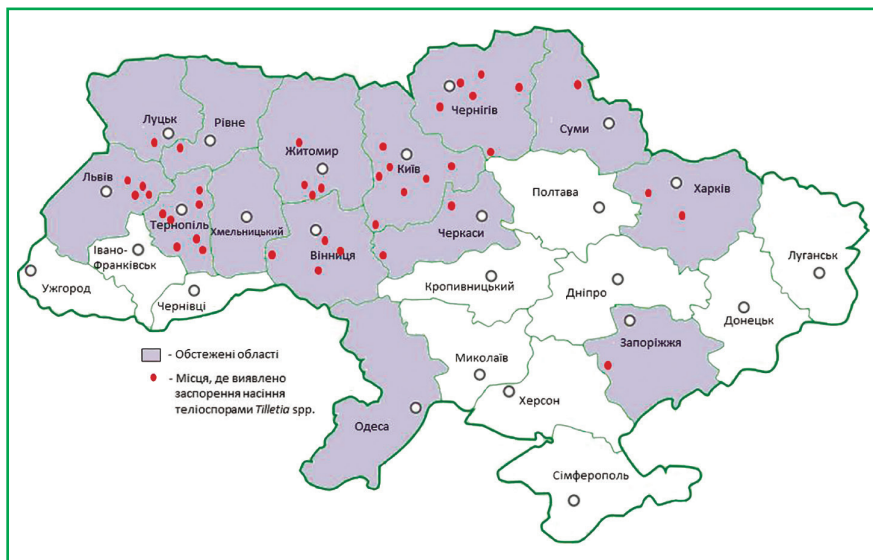


Рис. 3. Виявлення *Tilletia* spp. на зерні пшениці озимої в умовах України (2017–2020 рр.)

візуальна ідентифікація в польових умовах.

T. laevis зустрічався епізодично, що підтверджують дослідження, проведені двадцять років тому Л.А. Дубініною та В.Л. Барановською, згідно з якими патогена виявляли дуже рідко [21].

ВИСНОВКИ

У більшості випадків у зразках зерна пшениці озимої теліоспор грибів роду *Tilletia* не виявлено. За роками досліджень заспорення зерна сажковими грибами спостерігалось у 6,3—47,4% зразків за середнього спорового навантаження 3,7—124,6 шт. на зернину. Найбільша кількість контамінованих зразків та рівень заспорення спостерігали у 2019 р., найнижчий — у 2020 р. Комплекс збудників представляють три види грибів: *T. caries*, *T. laevis*, *T. controversa*. У 2017—2019 рр. спостерігалось домінування *T. controversa*, у 2020 р. — *T. caries*. Вид *T. laevis* зустрічався епізодично.

ЛІТЕРАТУРА

- Gaudet, D.A., Menzies, J. Common bunt of wheat: an old foe remains a current threat. *Disease Resistance in Wheat*. Wallingford, UK: CABI. 2012. P. 220—235.
- Пересыткін В.Ф., Кирик Н.Н., Лесовой М.П. и др. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур. Киев: Урожай, 1989. 216 с.
- Ретьман С.В., Кислых Т.М., Шевчук О.В. Карликовая сажка пшеницы озимой. *Карантин и захист рослин*. 2014. № 2. С. 1—3.
- Retman S., Kozub N., Kyslykh T. et al. *Tilletia controversa* JG Kühn on winter wheat in Ukraine. *Healthy plants — healthy people*. 11th Conference of the European Foundation for Plant Pathology. 8—13 September 2014, Kraków, Poland. P. 176.
- Бахмут О.О., Брухаль Ф.Й., Баранець Л. та ін. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2020 р. Київ. 2020. 298 с.
- Wilcoxson R.D., Saari E.E. Bunt and Smut Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. Mexico, D.F.: CIMMYT, 1996. 66 p.
- Župunski V., Jevtić R., Ignjatović-Micić D. et al. Incidence of *Tilletia* species in non-processed seed of *Triticum aestivum* in Vojvodina, Serbia. *Seed Sci. & Technol.* 2012. V. 40 (2). P. 320—332. DOI: 10.15258/sst.2012.40.3.04
- Mobasser S., Jazayeri M., Khazaei F., Saadeghi L. Wheat seed contamination with seed-borne diseases in cold climatic zone of Iran. *International Journal of Plant Production*. 2012. V. 6 (3). P. 337—352.
- Dumalasová V., Bartoš P. Reaction of wheat to common bunt and dwarf bunt and reaction of triticale to dwarf bunt. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2016. V. 52. P. 108—113. DOI: 10.17221/48/2016-CJGPB.
- Shutko A.P. Biodiversity of Plant

Pathogens in the Context of International Economic Issue: Case Study of *Tilletia Controversa* Kuehn. *Advances in Engineering Research*. 2016. V. 151. P. 937—940. DOI: 10.2991/agrosmart-18.2018.176.

11. Aboukhaddour R., Fetch T., McCullum B.D. et al. Wheat diseases on the prairies: A Canadian story. *Plant Pathol.* 2020. V. 69. P. 418—432. DOI: 10.1111/ppa.13147.

12. CABI/EPPO. *Tilletia controversa*. [Distribution map]. *Distribution Maps of Plant Diseases*. Wallingford, UK: CABI. Map 297 (Edition 4). URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/53924#toDistributionMaps>

13. Лукашина С.Г., Остапенко Н.Н., Калинина А.А. Фитосанитарное состояние семян озимых колосовых культур в Краснодарском крае. *Защита и карантин растений*. 2016. № 11. С. 22—23.

14. Койшыбаев М. Болезни пшеницы. Анкара: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), 2018. 394 с.

15. Пшениця. Технічні умови. ДСТУ 3768:2019. [Чинний від 2019-06-10]. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2019. 19 с.

16. Goates B.J., Peterson G.L., Bowden R.L., Maddux L.D. Analysis of induction and establishment of dwarf bunt of wheat under marginal climatic conditions. *Plant Disease*. 2011. V. 95 (4). P. 478—484. DOI: 10.1094/PDIS-10-10-0732

17. Matanguihan J.B., Murphy K.M., Jones S.S. Control of Common Bunt in Organic Wheat. *Plant Disease*. 2011. 95 (2). P. 92—103. DOI: 10.1094/PDIS-09-10-0620.

18. Halasz A. National survey of the economically important *Tilletia* species (*T. controversa*, *T. caries*, *T. foetida*) on winter wheat in Hungary (2007—2009). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 2011. V. 46. P. 27—37. DOI: 10.1556/APhyt.46.2011.1.4.

19. Koch E., Wächter R., Spiess H. Characterization of resistance of wheat varieties and breeding lines against common bunt (*Tilletia tritici*) and dwarf bunt (*T. controversa*). *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2018. V. 42. P. 32. DOI: 10.17221/6227-CJGPB.

20. Ращенко Л.М. Збудники твердої сажки. Динаміка розповсюдженості та видовий склад. *Захист рослин*. 2002. № 5. С. 8—9.

21. Дубініна Л.О., Барановська В.Л. Видовий склад збудників твердої сажки пшениці та стійкість. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса, 2002. Вип. 18. С. 176—182.

22. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2004-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 170 с.

23. Зерова М.Я., Морочковський С.Ф., Радзієвський Г.Г., Сміцька М.Ф. Визначник грибів України. Т. IV. Київ: Наукова думка, 1971. 316 с.

24. Гаврилов А.А., Репухова И.В., Шутко А.П. Карликовая головня озимой пшеницы и меры борьбы с ней. Ставрополь: АГРУС, 2006. 72 с.

¹Шевчук О.В., ²Кислых Т.Н., ³Голосна Л.Н., ⁴Афанасьєва О.Г. Інститут захисту рослин НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, Украина, 03022, e-mail: shevchukolv@gmail.com, kislyh.tat@gmail.com, lgolosna16@gmail.com, o.afanasieva@ukr.net

Гриби роду *Tilletia* на зерне пшениці озимої

Цель. Определить видовой состав комплекса возбудителей головневых болезней рода *Tilletia* на зерне пшеницы озимой. **Методы.** Исследования проводили в течение 2017—2020 гг. Проанализировали 315 образцов зерна пшеницы озимой с различных почвенно-климатических зон. Заспоренность семян определяли методом обмывания зерна и центрифугирования суспензии спор с последующим подсчетом их количества в камере Горяева. Возбудителя болезни идентифицировали в лабораторных условиях при микроскопическом исследовании с учетом морфологических особенностей теліоспор. **Результаты.** В 2017 и 2018 гг. присутствие спор грибов рода *Tilletia* выявили соответственно у 23,5 и 28,6% проанализированных образцов зерна пшеницы. Количество спор на одно зерно варьировало в пределах 11—388,9 и 2,8—214,8 шт., а в среднем составляло 72,5 и 33,7 шт./зерновку соответственно. Наибольшее количество инфицированных образцов наблюдали в 2019 г. — 47,4%. В этот же период отмечен и высокий уровень заспоренности зерна — до 1089 шт./зерновку, в среднем 124,6 шт./зерновку. Самый низкий уровень контаминации зерна обнаружен в 2020 г. — 6,3% образцов со средним количеством 3,7 шт./зерновку. Преимущественно заспоренность возбудителями головневых болезней выявлялась в образцах зерна из Тернопольской, Киевской, Черниговской, Львовской, Винницкой областей. Идентифицированы такие виды: *Tilletia caries*, *T. controversa*, *T. laevis*. Возбудителя *T. caries* выявляли ежегодно. Он доминировал в 2020 г. и занимал второе место по частоте выявления в 2017—2019 гг. *T. controversa* встречался на зерне в 2017—2019 гг. и преобладал над другими видами. Его часть в комплексе возбудителей составляла от 77,1 до 87,5%. В 2018 г. также было обнаружено *T. laevis*. **Выводы.** У большинства образцов споры грибов рода *Tilletia* не обнаружены. В среднем по годам исследований заспоренность зерна головневыми грибами обнаружена в 6,3—47,4% образцов при средней споровой нагрузке 3,7—124,6 шт./на зерновку. Наибольшее количество инфицированных образцов и уровень заспоренности наблюдали в 2019 г., самый низкий — в 2020 г. Комплекс возбудителей представлен тремя видами: *T. caries*, *T. laevis*, *T. controversa*. В 2017—2019 гг. наблюдалось доминирование *T. controversa*, в 2020 г. — *T. caries*. Вид *T. laevis* встречался эпизодически.

твердая головня, карликовая головня, видовой состав, распространение, контаминация зерна

¹Shevchuk O., ²Kyslykh T., ³Holosna L., ⁴Afanasieva O. Institute of Plant Protection NAAS, 33, Vasylkivska str., Kyiv, Ukraine, e-mail: shevchukolv@gmail.com, kislyh.tat@gmail.com, lgolosna16@gmail.com, o.afanasieva@ukr.net

Tilletia species on winter wheat grain

Goal. To determine the species composition of the complex of pathogens of bunt diseases of the genus *Tilletia* on winter wheat grain. **Methods.** The research was conducted during 2017—2020. 315 samples of winter

wheat grain from different soil and climatic zones were analyzed. Seed contamination was determined by washing the grains and centrifuging the spore suspension, followed by counting their number in the Goryaev chamber. Identification of the pathogen was performed in the laboratory by microscopic examination, taking into account the morphological features of teliospores. **Results.** In 2017 and 2018, the presence of spores of fungi of the genus *Tilletia* was detected in 23.5 and 28.6% of the analyzed wheat grain samples, respectively. The number of spores per grain varied between 11–388.9 and 2.8–214.8 and averaged 72.5 and 33.7 correspondingly. The largest number of infected samples was observed in 2019 — 47.4%. In the same period, the highest level of seed con-

tamination was observed — up to 1089 spores per grain, in average — 124.6 spores per grain. The lowest level of grain contamination was detected in 2020 — 6.3% of samples with an average of 3.7 spores per grain. Mostly spores of bunt pathogens were found in grain samples from Ternopil, Kyiv, Chernihiv, Lviv, Vinnytsia regions. The following species have been identified: *Tilletia caries*, *T. controversa*, *T. laevis*. Pathogen *T. caries* was detected annually. It dominated in 2020 and ranked second in detection rate in 2017–2019. *T. controversa* was found on grain in 2017–2019 and prevailed among other species. Its part in the complex of pathogens varied from 77.1 to 87.5%. In 2018, *T. laevis* was also detected. **Conclusions.** In most samples, spores of fungi of the genus *Til-*

letia were not detected. On average, according to the years of research, grain contamination by bunt fungi were detected in 6.3–47.4% of samples with an average spore load of 3.7–124.6 of grain. The highest number of infected samples and the level of contamination were observed in 2019, the lowest — in 2020. The complex of pathogens is represented by three species: *T. caries*, *T. laevis*, *T. controversa*. *T. controversa* dominated in 2017–2019 and *T. caries* — in 2020. *T. laevis* occurred sporadically.

common bunt, dwarf bunt, species composition, distribution, grain contamination

Надійшла 06.10.2020 р.

УДК595:633.11

© Я.А. Медвідь, Н.М. Гаврилюк, 2020

DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.10-12.7-11>

ВИДОВИЙ СКЛАД ТУРУНІВ

(*Coleoptera: Carabidae*) на пшениці ярій у Правобережному Лісостепу України

Мета. Уточнити видовий склад турунів агроценозу пшениці ярі, визначити домінуючі види, порівняти чисельність турунів на варіантах із внесенням мінеральних добрив та органічного живлення. **Методи.** Польовий — облік комах на посіві пшениці ярі відповідно до загальноприйнятих методик. Лабораторний — визначення видового складу турунів. Дослідження проведено у 2017–2019 рр. на польовому стаціонарі Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України» у відділі захисту рослин від шкідників і хвороб (Київська область, Києво-Святошинський район, смт Чабани). **Результати.** Уточнено видовий склад турунів на пшениці ярі за сучасних умов. Виявлено 41 вид турунів з 15-ти родів. На варіанті пшениці, де вносили мінеральні добрива, домінуючі види — *Vembidion properans* Stephens, 1828, *Harpalus affinis* Schrank, 1781, *Harpalus rufipes* De Geer, 1774, *Poecilus cupreus* Linnaeus, 1758, *Harpalus distinguendus* Duftschmid, 1812. На варіанті пшениці з органічним живленням домінуючі види — *H. affinis* Schr., *H. rufipes* Deg., *H. distinguendus* Duft., *P. cupreus* L., *Calathus fuscip-*

¹Я.А. МЕДВІДЬ

²Н.М. ГАВРИЛЮК

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ,
03041, Україна

²Національний науковий центр
«Інститут землеробства НААН
України»
вул. Машинобудівників, 2-Б,
смт Чабани, Києво-Святошинський р-н,
Київська обл., 08162, Україна
e-mail: ¹1204afm@gmail.com,
²gavrulyuk.71@ukr.net

es Goeze, 1777, *Harpalus smaragdinus* Duftschmid, 1812. На обох варіантах субдомінантними видами визначено *Broscus cephalotes* Linnaeus, 1758, *Poecilus punctulatus* Schaller, 1783, *Poecilus versicolor* Sturm, 1824, *Microlestes minutulus* Goeze, 1777. Встановлено співвідношення трофічних груп турунів в агроценозі пшениці ярі. Відображено сезонну динаміку чисельності турунів. **Висновки.** На першому варіанті (мінеральний) зареєстровано 40 видів карабід, на другому (органічний) — 35. З усіх виявлених видів турунів

за трофічною спеціалізацією кількість міксофітофагів і зоофагів була подібною — 21 і 19, проте на дослідних варіантах їх співвідношення відрізнялося. Середня чисельність турунів упродовж сезону 2017–2019 рр. становила: варіант 1 — 30,8 екз./настку, варіант 2 — 28,1 екз./настку.

туруни, видовий склад, трофічна спеціалізація, сезонна активність, пшениця яра

Родина туруни (*Carabidae*) — важлива група ряду твердокрилих (*Coleoptera*) підряду м'ясоїдні (*Adephaga*). У світовій фауні налічують понад 40000 видів турунів, які розповсюджені по всій земній кулі, у Європі — 2700, в Україні — близько 780 [1, 2].

Значна кількість представників родини є облігатними зоофагами, що впливають на динаміку чисельності елементів ґрунтового-підстилкового комплексу. Чимало видів, які живляться як рослинною, так і тваринною їжею (міксофітофаги), деякі — рослиноїдні (фітофаги), інші — живляться залишками тварин і рослин (сапрофаги). Серед фітофагів є небезпечні шкідники сільськогосподарських і лісових