



original article | UDC 632 : 633.14«324»(477.41/.42) | doi: 10.31210/visnyk2020.01.05

## FORMATION OF HARMFUL BIOTA IN WINTER RYE AGROCENOSES IN THE UKRAINIAN POLISSIA


M. M. Kliuchevych<sup>1</sup>


S. H. Stoliar<sup>1\*</sup>

O. Yu. Hrytsenko<sup>1</sup>

L. V. Bilotserkivska<sup>2</sup>

ORCID  [0000-0003-2711-2566](https://orcid.org/0000-0003-2711-2566)

ORCID  [0000-0001-5925-2008](https://orcid.org/0000-0001-5925-2008)

ORCID  [0000-0002-0111-489X](https://orcid.org/0000-0002-0111-489X)

<sup>1</sup> Zhytomyr National Agro-Ecological University, 7, Stary Blvd str., Zhytomyr, 10008, Ukraine

<sup>2</sup> Novochortorysky State Agrarian College, 36, Nezalezhnosti str., Lubarsky district, Zhytomyr region, 13120, Ukraine

\*Corresponding author

E-mail: svetlana-stolyar@ukr.net

Grain farming is a main industry of plant production that provides the population with food products, animal husbandry with fodders and the industrial sector with raw materials. Winter rye, which is one of the most widespread cereal crops, is characterized by high edible and feeding qualities. The crop has a high potential productivity, however in recent years a decrease in its yield has been observed. Obtaining high yields is impeded by the spreading of pests in winter rye agroceases. The agroceases of winter rye were examined in the conditions of the Ukrainian Polissia between 2016 and 2019, and their phyto-sanitary state was established. The species composition of pathogenic agents of fungal diseases and crop phytophages was determined. Field studies of the species composition of pests were conducted in the experimental field of Zhytomyr National Agro-Ecological University by cultivating crops in organic rotation (vetch and oat mix – winter rye – field beans – white mustard – winter spelt – buckwheat). As a result, it was found out that the main share in the structure of crop mycoses in the Polissia belonged to *Puccinia recondite* Dietel & Holw. (35 %), *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker (23 %) and fungi of the *Fusarium* spp. genus (20 %). The spreading of fungal diseases in agroceases varied from 29.7 to 68.5 %. Wheat leaf rust (65.6 %), common root rot (58.7 %) and *Septoria* blight (38.4 %), were the most widespread while powdery mildew (27.5 %) and fusarium root rot (32.8 %) were the least widespread. The degree of mycoses development ranged from 4.2 to 20.3 %. The plants were mostly affected by wheat leaf rust (20.3 %) and common root rot (15.7 %), and least affected by powdery mildew (4.2 %) and *Septoria* blight (7.5 %). It should be noted that in the recent years under considerable climate change, there has been mass reproduction, intensive migration and spreading of insects in agroceases. The results of the conducted studies of winter rye crops have shown that agroceases are characterized by high colonization of major pests during the growing season, which requires mandatory application of plant protection means. Pest colonization of agroceases varied from 8.7 to 21.8 %. The areas were colonized by the barley flea beetle (21.8 %) and *Oscinella* (15.7 %) most of all and by leafhoppers – the least (8.7 %). The conducted investigation concerning the spreading and development of mycoses, pest colonization and weed infestation of the sown areas will contribute to the development and substantiation of environmentally friendly protection systems that will provide high yields of safe grain products and reduce pesticide load on agro-ecosystems.

**Key words:** winter rye, agroceases, causal agents, fungal diseases, pests.

### ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОЇ БІОТИ В АГРОЦЕНОЗАХ ЖИТА ОЗИМОГО В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

*М. М. Ключевич<sup>1</sup>, С. Г. Столяр<sup>1</sup>, О. Ю. Гриценко<sup>1</sup>, Л. В. Білоцерківська<sup>2</sup>,*

<sup>1</sup> Житомирський національний агроєкологічний університет, м. Житомир, Україна

<sup>2</sup> Новочорторійський державний аграрний технікум, с. Нова Чорторія, Любарський район, Житомирська область, Україна

*Зернове господарство є основною галуззю рослинництва, що забезпечує населення продуктами харчування, тваринництво – кормами, індустріальну промисловість – сировиною. Однією з найбільш поширених зернових культур є жито озиме, яке характеризується високими харчовими та кормовими якостями. Культура має високу потенційну продуктивність, однак останніми роками спостерігається значне зниження її урожайності. Одержання високих урожаїв лімітується поширенням та розвитком у агроценозах жита озимого шкідливих організмів. В умовах Полісся України впродовж 2016–2019 рр. проведено обстеження агроценозів жита озимого та встановлено їх фітосанітарний стан. Визначено видовий склад збудників грибних хвороб та фітофагів культури. Досліджено, що основну частку у структурі мікозів культури в Поліссі склали: *Rhizoctonia recondita* Dietel & Holw. (35 %), *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker (23 %) та гриби роду *Fusarium* spp. (20 %). Поширення грибних хвороб в агроценозі варіювало в межах від 27,5 до 65,6 %. Найбільше розповсюдженими були бура листова іржа (65,6 %), звичайна коренева гниль (58,7 %) та септоріоз (38,4 %), а найменше – борошниста роса (27,5 %) і фузаріозна коренева гниль (32,8 %). Рівень розвитку мікозів був у межах 4,2–20,3 %. Найвищий ступінь ураження рослин відмічено бурою листовою іржею (20,3 %) та звичайною кореневою гниллю (15,7 %), а найнижчий – борошнистою росою (4,2 %) і септоріозом (7,5 %). Відзначимо, що за умови суттєвої зміни клімату в агроценозах упродовж останніх років спостерігається масове розмноження, інтенсивна міграція й розповсюдження комах. Заселеність агроценозів шкідниками варіювала від 8,7 до 21,8 %. Найбільше заселено посівів було смугастою хлібною блішкою (21,8 %) та шведською мухою (15,7 %), а найменше – цикадками (8,7 %). Досліджено поширення та рівень розвитку мікозів, заселеність шкідниками та забур'яненість посівів, що сприятиме розробці й обґрунтуванню екологічно безпечних систем захисту, які забезпечать отримання високих врожаїв безпечної зернової продукції та зменшення пестицидного навантаження на агроєко-системи.*

**Ключові слова:** жито озиме, агроценоз, збудники, грибні хвороби, шкідники.

### ФОРМИРОВАНИЕ ВРЕДНОСНОЙ БИОТЫ В АГРОЦЕНОЗАХ РЖИ ОЗИМОЙ В ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ

*М. М. Ключевич<sup>1</sup>, С. Г. Столяр<sup>1</sup>, А. Ю. Гриценко<sup>1</sup>, Л. В. Белоцерковская<sup>2</sup>,*

<sup>1</sup> Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

<sup>2</sup> Новочерторийский государственный аграрный техникум, с. Новая Чертория, Любарский район, Житомирская область, Украина

*В условиях Полесья Украины на протяжении 2016–2019 гг. были проведены исследования агроценозов ржи озимой и установлено их фитосанитарное состояние. Определен видовой состав возбудителей грибных болезней и фитофагов. Выяснено распространение и уровень развития микозов, заселенность вредителями, что способствует разработке и обоснованию экологически безопасных систем защиты, которые обеспечат получение высоких урожаев безопасной зерновой продукции и уменьшение пестицидной нагрузки на агроэкосистемы.*

**Ключевые слова:** рожь озимая, агроценоз, возбудители, грибные болезни, вредители.

#### Вступ

Однією з найбільш серйозних екологічних проблем сучасності є зміна клімату з тенденцією до підвищення теплозабезпечення вегетаційних періодів, яка дедалі більш часто стає причиною негативних наслідків для сільського господарства. Під впливом біотичних, абіотичних та антропогенних

чинників в агроценозах жита озимого істотно порушується процес саморегуляції, що призводить до збільшення поширення шкідливих організмів та підвищення їх шкідливості [1–6].

Поширення та розвиток грибних хвороб у посівах жита озимого, пошкодження рослин комахами та виснаження бур'янами є одними з основних лімітуючих факторів, що призводить до недобору врожаю зерна та погіршення його якості [7–9].

Одним з важливих факторів нарощування обсягів виробництва зерна жита озимого є обмеження негативної дії шкідливих організмів на культуру.

Розв'язанню проблеми недостатньої реалізації потенціалу продуктивності жита озимого провідні науковці значну увагу приділяли на межі 70–80-х рр. ХХ століття [7, 10].

Дослідження з селекції зерновиробництва та технології вирощування культури здійснювали такі учені: Р. А. Бейліс-Вирова (1962), В. І. Худоерко (1977), А. А. Зиганшин (1981), В. П. Дерев'яно (2008), О. І. Буняк (2010), Г. П. Малявко (2010), О. П. Рябушиць (2011), К. М. Манько (2011), О. І. Дицьо (2017), проте в їхніх наукових працях проблемі поширення шкідливих організмів та їх впливу на розвиток і продуктивність культури приділена недостатня увага.

Тому *мета* роботи – з'ясувати особливості поширення шкідливих організмів жита озимого, що забезпечить можливість аграріям визначати напрям подальших екологічно безпечних захисних заходів, що є передумовою збільшення урожайності культури, підвищення якості зерна та зменшення рівня біологічного забруднення агроecosystem шкідливими об'єктами. Серед *завдань* досліджень: встановити видовий склад шкідливих організмів жита озимого, поширення та розвиток мікозів, заселеність і пошкодженість рослин основними фітофагами.

### Матеріали і методи досліджень

Польові дослідження з вивчення видового складу шкідливих організмів жита озимого проводили впродовж 2016–2019 рр. в органічній сівозміні (вико-вівсяна суміш – жито озиме – боби кормові – гірчиця біла – спелта озима – гречка) в умовах дослідного поля Житомирського національного агро-екологічного університету (Черняхівський район, Житомирської обл.).

Ґрунт дослідних ділянок сирій лісовий легкосуглинковий.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень істотно різнилися за температурним режимом і вологозабезпеченістю впродовж вегетації жита озимого.

Погодні умови 2016–2017 рр. характеризувалися як сприйнятливі для вирощування жита озимого. У період осінньої вегетації була тепла погода, однак спостерігалася недостатня забезпеченість вологою. Березень 2017 р. був аномально жарким, однак квітень і травень холодними. У червні–серпні відмічено підвищення температури повітря та відсутність опадів. Вересень 2017 р. був теплим та вологим. Зима 2017–2018 рр. виявилася аномально теплою. Відсутністю опадів та підвищеними температурами повітря характеризувався квітень і червень. Жаркі дні червня–серпня 2018 р. змінювалися холодними, дощові періоди – засухою. У третій декаді липня опадів випало 117 мм (303 % норми).

За гідротермічними умовами 2019 р. був нестійким та теплим. Найбільша кількість опадів випала у травні – 162,5 мм та становила 279 5% норми. Однак дефіцит вологи спостерігали в червні, липні та серпні, який становив 4,0, 12,8 та 63,6 мм відповідно, зафіксовано також підвищення середньодобових температур.

Обліки та спостереження за розвитком хвороб, чисельністю фітофагів здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками фітопатологічних та ентомологічних досліджень [11].

Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм [12].

### Результати досліджень та їх обговорення

Зерновиробництво належить до стратегічно важливих галузей аграрної економіки України. Однак останніми роками спостерігається нестабільна економічна ситуація в Україні, яка негативно вплинула як на розвиток сільського господарства, так і на виробництво зерна жита озимого. Часте порушення аграріями технологій вирощування культур і недосконалість її елементів (відхилення від норм та строків сівби, неналежний обробіток ґрунту, низький рівень внесення мінеральних і органічних добрив, недотримання елементів систем захисту посівів тощо) спонукають до масового поширення та розвитку в агроценозах шкідливих організмів [13–16].

Одним з факторів, що впливає на зменшення продуктивності жита озимого, є ураження насіння й

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

рослин упродовж вегетації збудниками хвороб грибної етіології. Вони порушують нормальний перебіг фізіологічних процесів, що призводить до часткової або повної загибелі рослин. Втрати валового збору зерна від хвороб щорічно становлять 20–30 %, а в епіфітотійні роки – до 50 % і більше [17, 18].

На основі досліджень, проведених упродовж 2016–2019 рр., встановлено співвідношення видового складу збудників грибних хвороб в агроценозах жита озимого в Поліссі України (рис. 1).

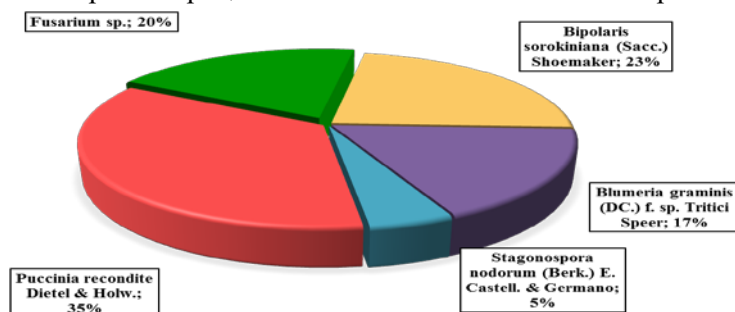


Рис. 1. Співвідношення збудників грибних хвороб жита озимого, 2016–2019 рр.

Досліджено, що основну частку у структурі мікозів культури в Поліссі склали: *Puccinia recondite* Dietel & Holw. (35 %), *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker (23 %) та гриби роду *Fusarium* sp. (20 %).

Менша частка *Blumeria graminis* (DC.) f. sp. *tritici* Speer. (17 %) та *Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. & Germano (5 %).

Вивчення поширення та розвитку хвороб у агроценозах жита озимого відіграє важливу роль в ухваленні рішень щодо проведення захисних заходів обмеження їх шкідливості (рис. 2).

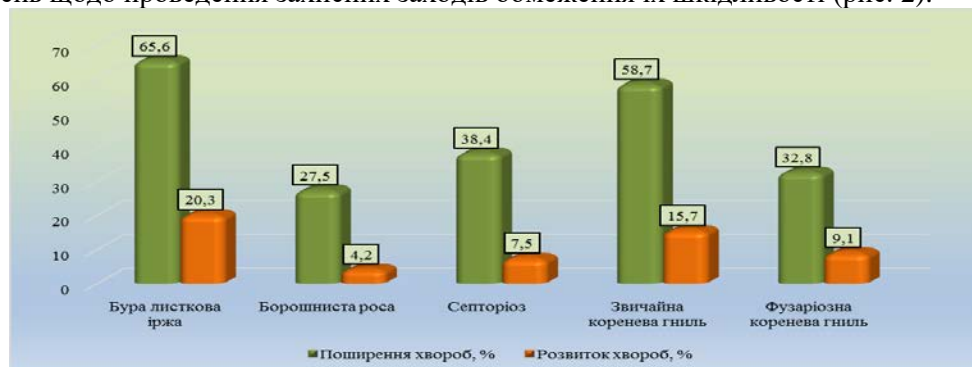


Рис. 2. Поширення та розвиток мікозів жита озимого в Поліссі України (дослідне поле ЖНАЕУ, 2016–2019 рр.)

Встановлено, що домінуючими мікозами в патогенному комплексі жита озимого є бура листовка іржа та кореневі гнилі.

Поширення грибних хвороб в агроценозі варіювала в межах 27,5–65,6 %. Найбільше розповсюдженими були бура листовка іржа (65,6 %), звичайна коренева гниль (58,7 %) та септоріоз (38,4 %), а найменше – борошниста роса (27,5 %) і фузаріозна коренева гниль (32,8 %).

Рівень розвитку мікозів був у межах 4,2–20,3 %. Найвищий ступінь ураження рослин відмічено бурю листовою іржею (20,3 %) та звичайною кореневою гниллю (15,7 %), а найнижчий – борошнистою росою (4,2 %) і септоріозом (7,5 %).

Відзначимо, що за суттєвої зміни клімату в агроценозах упродовж останніх років спостерігається масове розмноження, інтенсивна міграція і розповсюдження комах. Це призводить не тільки до загального збільшення щільності шкідників в агроценозах, а й до процесів гібридизації різних популяційних угруповань, наслідком якого є гетерозис – підвищення плодючості, життєздатності, шкідливості й агресивності комах [19, 20].

Тому надзвичайно актуальним є визначення видового складу та поширення популяцій комах-фітофагів у в агроценозах жита озимого.

У результаті досліджень встановлено заселеність посівів жита озимого основними шкідниками в різні періоди розвитку рослин (табл. 1).



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

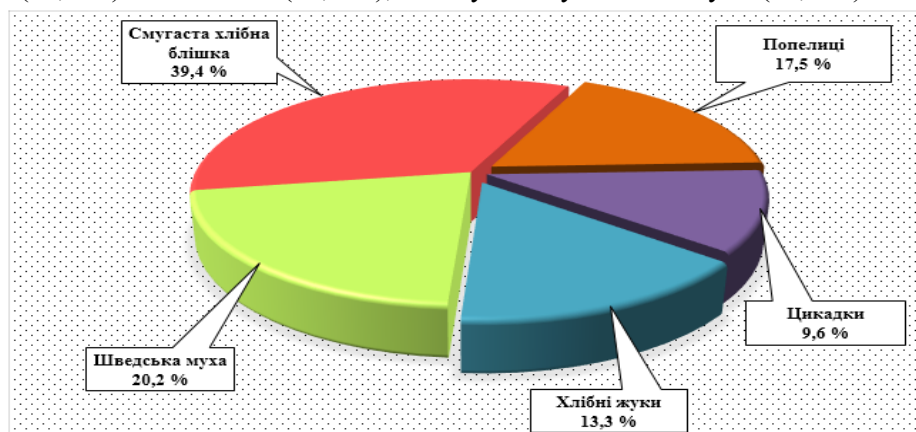
### 1. Шкідники жита озимого залежно від фаз розвитку рослин

Період, фаза рослин	Група шкідників	Шкідники
Осінь (сходи-кущіння)	грунтові	личинки хлібних жуків, хрущів
	внутрішньостеблові	личинки шведської мухи
	сисні	велика злакова попелиця
Весна (кущіння–колосіння)	листогризучі	смугаста хлібна блішка
	внутрішньостеблові	шведська муха
	сисні	попелиці, цикадки
Літо (молочно–воскова стиг- лість)	листогризучі	хлібні жуки
	внутрішньостеблові	шведська муха
	сисні	попелиці

В осінній період вегетації жита озимого траплялися шкідники таких груп: ґрунтові, внутрішньостеблові та сисні. Вони призводили до зрідження густоти посіву, у разі суттєвого пошкодження рослини гинули ще восени, а знесилені – за зимовий період.

У весняний та літній періоди найбільш шкідливими групами фітофагів були: листогризучі, внутрішньостеблові та сисні, які знижували урожайність та погіршували якість зерна.

Встановлено співвідношення видового складу шкідників у агроценозах жита озимого в Поліссі України (рис. 3). Досліджено, що основну частку у структурі склали: смугаста хлібна блішка (39,4 %), шведська муха (23,3 %) та попелиці (17,5 %); меншу частку – хлібні жуки (13,3 %) та цикадки (9,6 %).



*Рис. 3. Співвідношення комах фітофагів жита озимого, 2016–2019 рр.*

У результаті проведених обстежень посівів жита озимого встановлено, що заселеність агроценозів основними фітофагами в період вегетації культури є високою, що вимагає обов'язкового застосування засобів захисту рослин (рис. 3).



*Рис. 3. Заселено та пошкоджено рослин жита озимого основними шкідниками (дослідне поле ЖНАЕУ, 2016–2019 рр.)*

Заселеність агроценозів шкідниками варіювала від 8,7 до 21,8 %. Домінували на посівах: смугаста хлібна блішка (21,8 %) та шведська муха (15,7 %), а заселення цикадками становило лише 8,7 %.

Пошкодження рослини попелицями становило 16,4 %, смугастою хлібною блішкою – 10,2 %, а шведською мухою – 2,3 %.

### Висновки

Кліматичні зміни спричиняють істотні порушення процесів саморегуляції в агроценозах жита озимого, в результаті збільшується чисельність шкідливих організмів та порушується екологічна рівновага, і як наслідок, спостерігаються значні втрати врожаю зерна.

Основною передумовою підвищення продуктивності та якості зернової продукції жита озимого, а також зниження рівня біологічного забруднення агроєкосистем шкідливими організмами є розробка та удосконалення екологічно безпечних систем захисту, які включають раціональне поєднання організаційно-господарського, агротехнічного, імунологічного, біологічного, хімічного та інших методів з урахуванням ЕПШ та технологій вирощування.

*Перспективи подальших досліджень* полягають в удосконаленні та обґрунтуванні застосування екологічно безпечних систем захисту жита озимого від шкідливих організмів.

### References

1. Kuzminykh, A. N., Novoselov, S. I., & Pashkova, G. I. (2020). Effect of green manuring on the phytosanitary condition of agrocenosis and the yield of winter rye during the development of fallow land. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2020. doi: 10.1088/1755-1315/421/2/022071.
2. Wilde, P., Schmiedchen, B., Menzel, J., Gordillo, A., & Brian, D. (2017). Fowler Brasetto hybrid winter rye. *Canadian Journal of Plant Science*, 98, 1–4.
3. Yurchak, L. D. (2004). Ekolooho-alelopatychni aspekty vzaiemodii aromatychnykh roslyn i mikroorganizmiv v ahrofitotsenozakh. *X z"izd Tovarystva mikrobiolohiv Ukrainy*. Odesa: Astroprint [In Ukrainian].
4. Baker, J. M., Griffi, T. J., & Ochsner, T. E. (2012). Coupling landscape water storage and supplemental irrigation to increase productivity and improve environmental stewardship in the U.S. Midwest. *Water Resour. Res.*, 48, W05301. doi: 10.1029/2011WR011780.
5. Vihovanec, V., & Kostyuk, B. (2013). Botanichna ta ahrobiolohichna struktura ahrofitotsenozu pshenytisi ozymoi v umovakh Prykarpattia. *Visnik Lvivskogo Nacionalnogo Agrarnogo Universitetu*, 17 (2), 98–102 [In Ukrainian].
6. Kuperman, F. M. & Rzhанov, E. I. (1963). *Biologiya razvitiya rasteniy*. Moskva: Vysshaya shkola [In Russian].
7. Pasichnik, L. A., & Koroleva, I. B. (1991). *P. syringul* pv. afrotaciens – vzbuditel' bakterial'noj pjatnistoj rzhi na Ukraine. *Mikrobiologicheskij Zhurnal*, 53 (2), 49–55 [In Russian].
8. Smith, L. B., & Kallenbach, R. L. (2006). Overseeding annual ryegrass and cereal rye into soybean as part of a multifunctional cropping system: I. Grain crop yields, winter annual weed cover, and residue after planting. *Forage and Grazinglands*, 4 (1), 57–63. doi: 10.1094/FG-2006-0907-01-RS.
9. Gruss, I., Twardowski, J. P., & Hurej, M. (2018). Influence of 90-year potato and winter rye monocultures under different fertilisation on soil mites. *Plant Protect Sci*, 54, 31–38. doi: 10.17221/46/2016-PPS.
10. Chajka, V. M. (2003). Ekolohichne obgruntuvannia prohnozu rozpovsiudzhennia osnovnykh shkidnykiv polovykh kultur v ahrotsenozakh Ukrainy. *Extended abstract of doctor's thesis*. National Agrarian University of Ukraine, Kyiv [In Ukrainian].
11. Omelyuta, V. P. (1986). *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur*. Kiyiv: Urozhaj [In Ukrainian].
12. Dosphehov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)*. Moskva: Agropromizdat [In Russian].
13. Melnyk, A. V., & Bychenko, K. V. Stan ta perspektyvy vyroshchuvannia zernovykh kultur v sviti ta Ukraini. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 11 (26), 131–134 [In Ukrainian].
14. Wilde, P., Schmiedchen, B., Menzel, J., & Gordillo, A. (2018). Cultivar description *Brasetto hybrid* winter rye. *Canadian Journal of Plant Science*, 98, 1–4. doi: 10.1139/cjps-2016-0382.
15. Krueger, E. S., Ochsner, T. E., Porter, P. M., & Baker, J. M. (2011). Winter rye cover crop management influences on soil water, soil nitrate, and corn development. *Agronom Journal*, 103, 316–323.
16. Tupits, I. & Sooväli, P. (2010). The occurrence and severity of rust diseases of winter rye in Estonian

climatic conditions. *Agronomy Research*, 8, 735, 1–8.

17. Retman, S. V. (2001). *Khvoroby zernovykh kolosovykh kultur. Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv*. Kyiv: Svit [In Ukrainian].

18. Galimov, K. A., Potapov, G. N., Bezgodov, A. V., & Skakovskaya, T. V. (2017). Yantarnaya is a new variety of fodder winter rye. *Scientific Cooperation Center "Interactive plus"*. doi: 10.21661/r-464998.

19. Baker, J. M., & Griffi, T. J. (2009). Evaluating the potential use of winter cover crops in corn–soybean systems for sustainable co-production of food and fuel. *Agric. for. Meteorol*, 149, 2120–2132. doi: 10.1016/j. agrformet.2009.05.017.

20. Gruss, I. & Twardowski, J. (2016). The assemblages of soil dwelling springtails (Collembola) in winter rye under long-term monoculture and crop rotation. *Zemdirbyste Agriculture*, 103, 159–166.

Стаття надійшла до редакції 13.02.2020 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Ключевич М. М., Столяр С. Г., Гриценко О. Ю., Білоцерківська Л. В. Формування шкідливої біоти в агроценозах жита озимого в Поліссі України. *Вісник ПДАА*. 2020. № 1. С. 54–60.

© Ключевич Михайло Михайлович, Столяр Світлана Григорівна,  
Гриценко Олексій Юрійович, Білоцерківська Лілія Василівна, 2020