

DOI: 10.5281/zenodo.3596662

УДК 633.11:632.4

## МУЧНИСТАЯ РОСА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*Галина БИЛОВУС*

*Институт сельского хозяйства Карпатского региона, Национальная академия аграрных наук Украины*

**Abstract.** The production of winter wheat grain is one of the strategic directions for strengthening the Ukrainian economy, but in recent years the yield potential of this crop has not been fully utilized in connection with the defeat of crops by phytopathogens. Winter wheat diseases significantly reduce yield and grain quality. Losses of gross grain harvest from diseases annually amount to 20–30 %, and in epiphytotic years 50 %. Consequently, the study of new varieties of winter wheat for resistance to powdery mildew in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine is relevant. According to the results of our research, winter wheat varieties have a different degree of resistance to powdery mildew. The variety Vodograi Belotserkovsky is more affected by the disease, somewhat less – Obereg Mironovsky, and Mydrost' Odesskaya showed the highest disease resistance. It should be noted that the largest losses from this disease were in 2019, which was favorable for the disease and, depending on the variety, they ranged from 1,8 % to 8,2 %. The harmfulness of powdery mildew on the variety Vodograi Belotserkovsky cultivar favorable to the disease over the years of research was 6,8–8,2 %, and in the relatively resistant variety Mydrost' Odesskaya – 1,2–1,8 %.

**Key words:** Winter wheat; Variety; Powdery mildew; Harmfulness; Resistance.

**Реферат.** Производство зерна пшеницы озимой является одним из стратегических направлений укрепления экономики Украины, но в последние годы потенциал урожайности этой культуры не используется в полной мере в связи с поражением посевов фитопатогенами. Болезни пшеницы озимой значительно снижают урожайность и качество зерна. Потери валового сбора зерна от болезней ежегодно составляют 20-30 %, а в эпифитотийные года 50 %. Следовательно, изучение новых сортов пшеницы озимой на устойчивость к мучнистой росе в условиях Западной Лесостепи Украины актуальны. Согласно результатам наших исследований, сорта пшеницы озимой имеют различную степень устойчивости к мучнистой росе. Больше поражается болезнью сорт Водограй белоцерковский, несколько меньше Оберег Мироновский, а Мудрость одесская обеспечила самую высокую устойчивость. Следует отметить, что наибольшие потери от данного заболевания были в 2019 г., который был благоприятный для болезни и в зависимости от сорта они составили от 1,8 % до 8,2 %. Вредоносность мучнистой росы на благоприятном к болезни сорте Водограй белоцерковский за годы исследований составила 6,8-8,2%, а у относительно устойчивого сорта Мудрость одесская – 1,2-1,8 %.

**Ключевые слова:** Пшеница озимая; Сорт; Мучнистая роса; Вредоносность; Устойчивость.

### ВВЕДЕНИЕ

В Украине пшеницу озимую считают одной из главных продовольственных культур. Из нее изготавливают ценный и культовый продукт для украинцев - хлеб. Качество хлебобулочных изделий определяет состав зерна. Среди других зерновых пшеница озимая содержит высокий показатель белка, который достигает до 15 % в зависимости от технологии производства и сорта. Кроме того, зерно богато углеводами и другими важными микроэлементами (Лихочвор, В. В. 2006, Уліч, Л. 2004, Трибель, С. О. 2012).

Наряду с ухудшением экономических условий производства зерна и нарушением технологии выращивания, климатические изменения становятся реальным фактором, обуславливающим трансформацию ценозов сельскохозяйственных культур (Гребенюк, Н. 2002, Левитин, М. М. 2012, Камінський, В. Ф. 2015).

Исследованиями ученых доказано, что изменения климата приводит к нарушениям природных процессов, продолжительности вегетационного периода, скорости прохождения отдельных этапов органогенеза растений (Гребенюк, Н. 2002, Ромащенко, М. І. 2003, Левитин, М. М. 2012, Камінський, В. Ф. 2015, Ретьман, С. В. 2010).

Большие площади которые заняты одной культурой, внедрение короткоротационных севооборотов провоцируют накопление и активный расообразовательный процесс внутри природных популяций патогенов, поражение которыми приводит к значительному недобору урожая.

Появление новых агрессивных и высоковирулентных рас возбудителей болезней является основной причиной быстрой потери сортами устойчивости к соответствующим заболеваниям (Афанасьева, О. Г. 2012, Крючкова, Л. О. 2010, Петренкова, В. П. 2008).

Отбор сортов сельскохозяйственных культур имеет особое значение в защите посевов от вредоносных организмов, ограничении применения специальных защитных мер, особенно химических (Федоренко, В. П. 2004, Камінський, В. Ф. 2015).

В связи с этим, при разработке и усвоении программ интегрированной защиты, особого внимания требует отбор и использование в хозяйстве сортов, которые проявляют устойчивость против распространенных и опасных видов вредных организмов (Уліч, Л. 2004, Федоренко, В. П. 2004).

В последние годы изменился ассортимент сортов, ухудшилось применение минеральных удобрений и средств защиты, что сказалось на популяциях патогенов. В связи с этим, важной является информация о сортах, которые обладают устойчивостью к болезням (Звягін, А. Ф. 2009, Трибель, С. О. 2012, Біловус, Г. Я. 2019, Олейніков, Є. С. 2017).

Возможный уровень потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков в целом в Украине составляет от 30 до 50 %, а площади, засеянные устойчивыми сортами, не превышают 15 % (Камінський, В. Ф. 2015, Уліч, Л. 2006).

Мучнистая роса - сумчатый гриб *Erysiphe graminis* (DC) (синоним *Blumeria graminis* (DC) Speer). Мучнистая роса поражает листья, листовые влагалища, колосковые чешуи, ости и реже стебли. Проявляется в виде белого паутинообразного налета, состоящего из мицелия, конидий и конидиеносцев. Затем налет распространяется на листовую пластинку, чаще с внешней стороны, а иногда с обеих сторон. С ростом растений налет распространяется на стебли, листья, листовые влагалища и колосья. Впоследствии налет уплотняется, приобретает мучнистый вид, образуя ватообразные подушечки, которые в конце вегетации становятся желто-серыми и на них образуются мелкие черные клейстотеции (Кулешов, А. В. 2014, Олейніков, Є. С. 2017, Біловус, Г. Я. 2019).

Белый налет - это поверхностная грибница патогена, которая прикрепляется к листовой пластинке апресориями на поверхности ткани. На грибнице формируется конидиальное спороношение в виде коротеньких конидиеносцев, на верхушках которых в цепочках размещаются конидии. Они являются бочкообразными или цилиндрическими, в цепочках бесцветные. При созревании цепочки распадаются и конидии распространяются в окружающей среде, вызывая заражение новых листьев и растений хлебных злаков. Клейстотеции округлые, сначала темно-коричневые, затем черные. В клейстотеции формируется яйцевидные сумки, от 9 до 30 шт. в каждой из них образуется от 4 до 8 одноклеточных сумкоспор эллипсообразной формы. Созревание сумкоспор и выбрасывание их из сумок происходит в период появления всходов пшеницы озимой. Патоген образует конидиальную и сумчатую стадию. Заражение происходит конидиями и сумкоспорами при температуре от 3 до 31 °C и относительной влажности воздуха 60–100 %. Следует отметить, что благоприятными условиями для развития болезни является температура воздуха 18–22 °C и частое чередование теплых и влажных дней. Вред болезни проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности, разрушении хлорофилла. При интенсивном поражении замедляется развитие корневой системы, снижается кустистость растений, задерживается колошения, ускоряется созревание. Интенсивное развитие болезни может быть причиной уменьшения количества и массы зерен и недобору урожая до 15 %, а в годы эпифитотий – 30–50 % (Bilovus, G.Y. 2016, Петренкова, В. П. 2008).

Поэтому, целью наших исследований было изучение устойчивости новых сортов пшеницы озимой к мучнистой росе и ее вредоносность в условиях Западной Лесостепи Украины.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования по изучению устойчивости новых сортов пшеницы озимой к мучнистой росе проводили в Институте сельского хозяйства Карпатского региона в течение 2016–2018 гг.

На протяжении вегетационного периода проводились фенологические наблюдения за пшеницей озимой. Развитие мучнистой росы на сортах данной культуры определяли по общепринятым методикам (Дудка, И. 1982, и Бабаянц, Л. 1988). Статистическую обработку полученных экспериментальных данных методом дисперсионного анализа (Доспехов, Б. 1985) .

В зависимости от интенсивности поражения растений определяли потери урожая или вредоносность, которые вычисляли по формуле (Арешников Б. А., 1992):

для устойчивых сортов:  $y = 0,18x - 0,94$ ;

для восприимчивых:  $y = 0,20x - 2,70$ ;

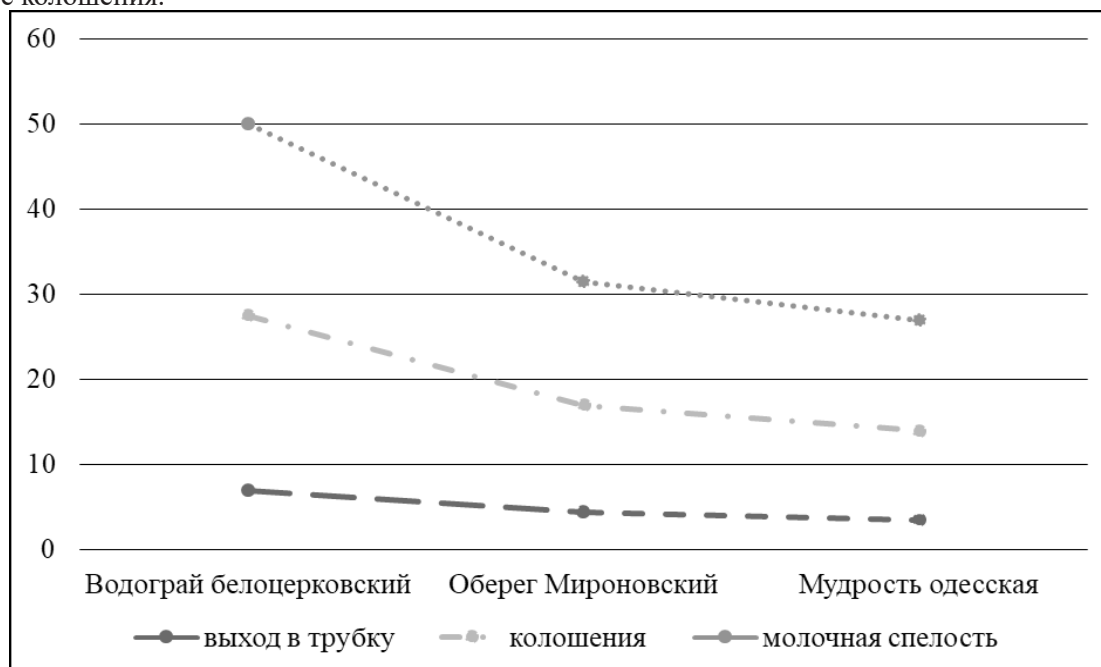
где  $y$  - вредоносность;

$x$  - развитие болезни после колошения пшеницы, %.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Погодные условия, сложившиеся во время вегетации пшеницы озимой на протяжении 2016–2019 гг. отвечали тенденциям последних лет, то есть уменьшение количества осадков, и повышение температуры воздуха, что в свою очередь повлияло на проявление и развитие основных болезней данной культуры.

В мае 2017 г. температура воздуха была близка к норме, а количество осадков - неравнозначным, так в I и II декадах наблюдалось незначительное количество, а в III декаде превышение составило 21,3 мм. Такие метеорологические условия способствовали развитию этой болезни в фазе колошения.



**Рисунок 1.** Развитие мучнистой росы на сортах пшеницы озимой, 2017 г. (ИСГ Карпатского региона)

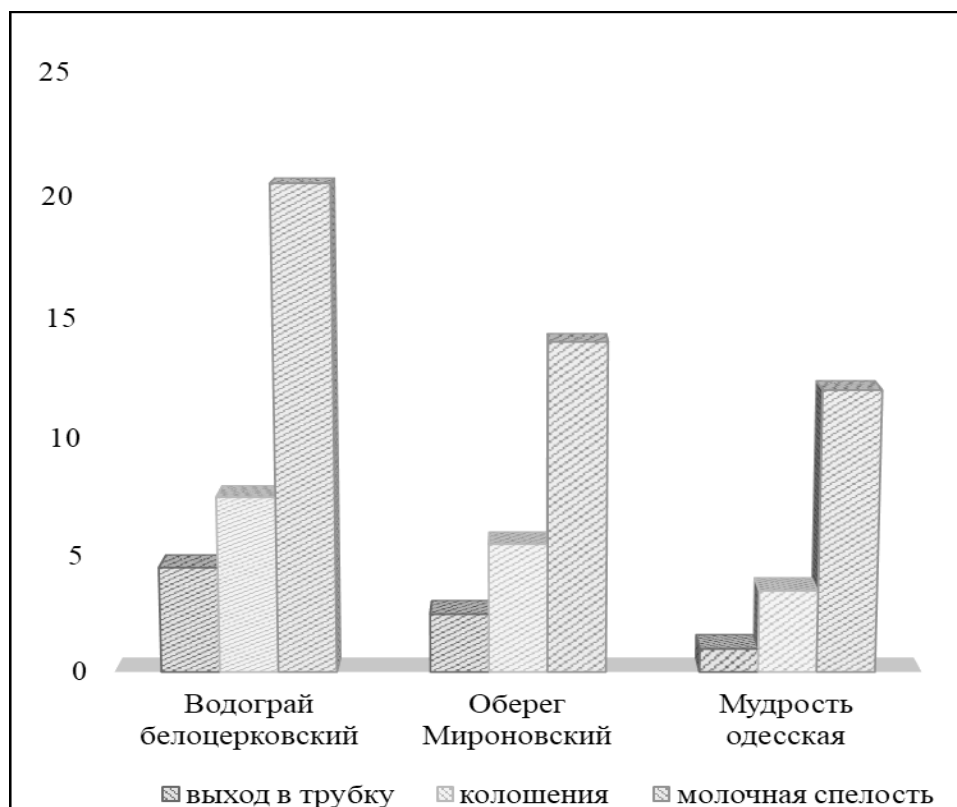
Устойчивых сортов к мучнистой росе на протяжении вегетации пшеницы озимой не обнаружено (рис. 1). Развитие болезни на исследуемых сортах в течение 2017 г. составляло: в фазе выхода в трубку - 3,5-7,0 %, в фазе колошения - 10,5-20,5 %, в фазе молочной спелости - 13,0-22,5 % (рис. 1).

В фазе молочной спелости наибольшее развитие этого заболевания отмечено на с. Водоград Белоцерковский (22,5 %), несколько меньше Оберг Мироновский (14,5 %) и меньше всего Мудрость одесская (13,0 %).

Следует отметить, что с. Водоград Белоцерковский наиболее поражался данным заболеванием и развитие его во время вегетации культуры составило от 7,0 до 22,5 %.

Температура воздуха 17-20 °С и относительная влажность воздуха 80 % и выше, частые чередование теплых и влажных дней способствовали появлению и развитию мучнистой росы на пшенице озимой в течение вегетации в 2018 г.

Во II декаде мая температура воздуха была в пределах нормы, а количество осадков на 1,8 мм больше от нее, что способствовало развитию заболевания.



**Рисунок 2.** Развитие мучнистой росы на сортах пшеницы озимой, 2018 г. (ИСГ Карпатского региона)

В фазе выхода в трубку развитие болезни (рис. 2) в зависимости от исследуемого сорта составляло 2,5 - 4,5 %.

В фазе колошения развитие мучнистой росы на сортах было 5,5-7,5 %, в фазе молочной спелости - 14,0-20,5 %.

Следует отметить, что во время вегетации пшеницы озимой с. Водограй Белоцерковский больше всех поражен данным заболеванием, и развитие его составляло 4,5 - 20,5 %.

Метеорологические условия весенне-летнего периода в 2019 г. были неравнозначны, существенно отличались по декадам за температурным режимом, количеством и периодичностью выпадения осадков.

Развитие и скорость распространения мучнистой росы на исследуемых сортах пшеницы озимой в основном определялись биологическими особенностями сортов и метеорологическими условиями.

Май характеризовался теплой и влажной погодой: температура воздуха во II и III декадах была выше нормы соответственно на 0,9-2,2 °С; а количество осадков в течении месяца - на 12,7-49,1 мм больше нормы. Такие метеорологические условия способствовали развитию мучнистой росы на посевах пшеницы озимой.

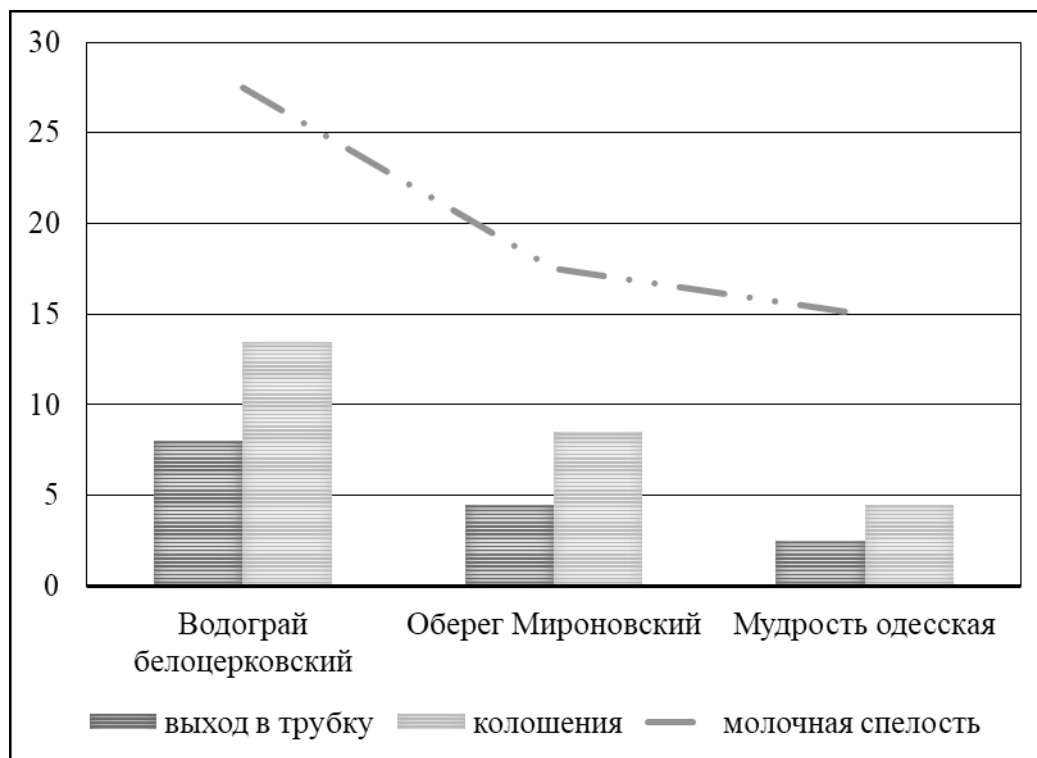
Развитие данного заболевания в фазе выхода в трубку в зависимости от сорта составило от 4,5 % до 8,0 % (рис. 3).

В фазе колошения наибольшее развитие мучнистой росы наблюдали у сорта Водограй Белоцерковский (13,5 %). После фазы колошения до фазы молочной спелости мучнистая роса развивалась быстро и в фазе молочной спелости все растения были поражены болезнью. Следует отметить, что в данной фазе погодные условия способствовали развитию болезни, которое в исследуемых сортах пшеницы озимой составляло 17,5-27,5 %.

Более всего поражения этой болезнью отмечено у с. Водограй Белоцерковский (27,5 %), а в 1,6 раза меньше - у с. Оберэг Мироновский.

Сорт Мудрость одесская поражался мучнистой росой меньше других в течении трех лет исследований. Колебания показателя развития в пределах 1,0 - 15,0 %. Сорт Водограй Белоцерков-

ський поразався захворюванням в межах 4,5 - 27,5 % більше інших. Сорт Оберег Мироновський займає проміжне положення, розвиток хвороби був в межах 2,5 - 17,5 %.



**Рисунок 3.** Розвиток мучнистої роси на сортах пшениці озимої, 2019 г. (ІСГ Карпатського регіону)

Кожний рік ми вичисляли втрати врожаю або шкідливість від мучнистої роси на досліджуваних сортах. Слід відзначити, що найбільші втрати від даного захворювання були в 2019 г., який був сприятливим для хвороби і в залежності від сорту вони склали від 1,8 % до 8,2 %.

Шкідливість мучнистої роси на сприятливому до хвороби сорті Водограй Белоцерковский за роки досліджень складала 6,8-8,2 %, а в відносно стійкого сорту Мудрость одесская - 1,2-1,8 %.

## ВЫВОДЫ

Таким чином, результати досліджень свідчать про різну стійкість сортів до мучнистої роси. Більше хворобою поразався сорт Водограй Белоцерковский, трохи менше - Оберег Мироновський, а сорт Мудрость одесская забезпечив найвищу стійкість.

Шкідливість мучнистої роси на сприятливому до хвороби сорті Водограй Белоцерковский за роки досліджень складала 6,8-8,2 %, а в відносно стійкого сорту Мудрость одесская - 1,2-1,8 %.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АРЕШНИКОВ, Б.А. та ін. (1992). Захист зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів при інтенсивних технологіях. Київ: Урожай, 224 с.
2. АФАНАСЬЄВА, О.Г. та ін. (2012). Джерела стійкості пшениці озимої до основних збудників грибних хвороб. *Ін: Захист і карантин рослин*, Вип. 58, С. 9-16.
3. БАБАЯНЦ Л.Т. и др. (1988). Методи селекції і оцінки стійкості пшениці і ячменя к хворобам в країнах - членах СЭВ. Прага. 321 с.
4. БІЛОВУС, Г.Я. та ін. (2019). Грибні хвороби озимих зернових та заходи по обмеженню їх розвитку в умовах Лісостепу Західного. *Ін: Вісник Агрофорум*, № 8(103), с. 13-22.



5. ГРЕБЕНЮК, Н., КОРЖ, Т., ЯЦЕНКО, А. (2002) Нове про зміну глобального та регіонального клімату в Україні на початку ХХІ ст. Водне господарство України, № 5–6, С. 32–44.
6. ДОСПЕХОВ, Б.А. (1985). Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 351 с.
7. ДУДКА, И. А. и др. (1982). Методы экспериментальной микологии: Справочник. Киев: Наукова думка. 552 с.
8. ЗВЯГІН, А.Ф., РЯБЧУН, Н.І., ЛЕОНОВ, О.Ю. (2009). Селекційна цінність сортів озимої пшениці різного еколого-географічного походження для підвищення адаптивного потенціалу в умовах Східного Лісостепу України. Селекція і насінництво, Вип. 97. С. 137–144.
9. КАМІНСЬКИЙ, В.Ф. та ін. (2015). Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення. Київ. 272 с.
10. КРЮЧКОВА, Л.О., НЕЖИГАЙ, Л.М., ЧЕЧЕНЄВА, Т.М. (2010). Генетичні основи стійкості пшениці до грибних хвороб. In: Физиология и биохимия культурных растений, Т. 42, С. 202–209.
11. КУЛЄШОВ, А.В. (2014). Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур : Навч. Посібник. Харк. Нац. Аграр. Ун-т. Харків, 209 с.
12. ЛИХОЧВОР, В.В., ПРОЦЬ, Р.Р. (2006). Озима пшениця. Львів, 216 с.
13. ЛЕВИТИН, М.М. (2012). Защита растений от болезней при глобальном потеплении. In: Защита и карантин растений, № 8, С. 16–17.
14. ПЕТРЕНКОВА, В.П. та ін. (2008). Стійкість до хвороб і шкідників ярої м'якої пшениці різного еколого-географічного походження в умовах Північно-Східної частини Лісостепу. In: Генетичні ресурси рослин, № 5, С. 160–168.
15. ОЛЕЙНИКОВ, Є.С. (2017). Прогноз розвитку хвороб листя пшениці озимої. In: Вісник Харківського національного аграрного університету, Серія «Фітопатологія та ентомологія», № 1–2, С. 130–133.
16. ТРИБЕЛЬ, С.О. та ін. (2012). Наш головний хліб. In: Насінництво, № 11, С. 9–18.
17. РЕТЬМАН, С.В. (2010). Плямистості озимої пшениці. Київ. 231 с.
18. РОМАЩЕНКО, М.І. та ін. (2003). Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку із змінами клімату. Київ. 96 с.
19. УЛІЧ, Л. (2004). Нові сорти озимої пшениці. In: Пропозиція, № 8–9, С. 44–46.
20. УЛІЧ, Л. (2006). Нова генерація сортів озимої пшениці. In: Пропозиція, № 7, С. 46–49.
21. ФЕДОРЕНКО, В.П. (2004). Чотири основоположних принципи. Неухильне їх дотримання за організації захисту зернових колосових культур дасть змогу успішно протистояти збудникам найшкідливіших захворювань. In: Захист рослин, № 1, С. 3–4.
22. BILOVUS, G. Ya. (2016). Influence of meteorological conditions and varietal peculiarities on development of fungal diseases winter wheat. In: Збалансоване природокористування, № 1, С. 76–80.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**БИЛОВУС Галина Ярославна** <https://orcid.org/0000-0001-7527-5832>

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией защиты растений, Институт сельского хозяйства Карпатского региона, Национальная академия аграрных наук Украины

*E-mail: G.Jaroslavna@i.ua*

Received: 15 October 2019

Accepted: 23 November 2019