

5. Куркина, Ю. Н. Повышение посевных качеств семян бобовых культур под действием регуляторов роста / Ю. Н. Куркина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2009. – № 11 (66), вып. 9/2. – С. 10–13.
6. Кшникаткин, П. С. Приемы технологии возделывания кормовых бобов в условиях лесостепи среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / П. С. Кшникаткин; Пензенский науч.-исслед. ин-т. с.-х. Россельхозакадемии. – Пенза, 2009. – 21 с.
7. Определитель фаз развития однодольных и двудольных растений по шкале ВВСН / Р. В. Супранович, С. В. Сорока, Л. И. Сорока. – Минск: Колорград, 2016. – 102 с.
8. Стебакова, Е. Н. Морфофизиологические параметры перспективного сорта бобов для ЦЧР РФ как цели селекции / Е. Н. Стебакова, А. В. Амелин // Вестник Орловского гос. аграр. ун-та. – 2012. – Т. 36. – № 3. – С. 51–55.
9. Тимошкин, О. А. Применение микроэлементов и регуляторов роста в технологии возделывания кормовых бобов / О. А. Тимошкин, П. С. Кшникаткин // Нива Поволжья. – 2009. – № 3. – С. 103–106.
10. Эль-Кар, И. А. Формирование и редукция органов плодоношения кормовых бобов в зависимости от условий возделывания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / И. А. Эль-Кар; Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1991. – 24 с.

УДК 633:11:632:4

Сорт как фактор формирования устойчивого агроценоза пшеницы озимой в условиях западной лесостепи Украины

Г. Я. Биловус, кандидат с.-х. наук,
О. А. Ващишин, О. Н. Пристацкая, научные сотрудники
Институт сельского хозяйства Карпатского региона, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 12.11.2019 г.)

Пшеница озимая – основная продовольственная культура, которая выращивается во всех почвенно-климатических зонах Украины. Культура поражается многими болезнями, преимущественно паразитарной природы. Их возбудителями являются грибы, бактерии, вирусы, нематоды. Борьба с болезнями связана с большими экономическими затратами и пестицидной нагрузкой на окружающую среду. Поэтому важнейшую роль в росте продуктивности этой культуры играет создание сортов, высокоурожайных и устойчивых к различным заболеваниям.

Наиболее распространенными болезнями в 2017–2018 гг. во время вегетации пшеницы озимой были септориоз листьев и пиренофороз. Установлено, что развитие септориоза листьев и пиренофороза на сорте Оберег Мироновский в среднем за годы исследований было соответственно в 1,8 и 1,5 раза ниже, чем на сорте Мудрость одесская.

В среднем за 2017–2018 гг. наибольшая урожайность получена при выращивании относительно устойчивого к болезням сорта Оберег Мироновский, которая на 0,4 т/га была выше, чем у сорта Мудрость одесская.

В условиях западной лесостепи Украины целесообразно выращивать сорта Оберег Мироновский и Водограй белоцерковский, которые имеют комплексную устойчивость к основным болезням и при этом гарантируют высокую урожайность зерна.

Введение

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 [1, 6, 11, 12, 14, 17]. Болезни пшеницы озимой значительно снижают урожайность и качество зерна. Потери валового сбора зерна от болезней ежегодно составляют 20–30 %, а в эпифитотийные годы – 50 % [2, 17–21].

Проблема защиты пшеницы озимой в современных условиях усложняется вследствие того, что специ-

Winter wheat is the main food crop that is grown in all soil-climatic zones of Ukraine. Culture is affected by many diseases, mainly of a parasitic nature. Their pathogens are fungi, bacteria, viruses, nematodes. Disease control is associated with high economic costs and a pesticidal burden on the environment. Therefore, the creation of varieties of high-yielding and resistant to various diseases plays a crucial role in increasing the productivity of this crop.

The most common diseases in 2017–2018 during the growing season of winter wheat were: septoria of leaves, pyrenophorus. It has been established that the development of setoriosis of leaves and pyrenorosis in variety Obereg Mironovsky charm was, on average, 1,8 times less during the years of research and 1,5 times less than in s variety Mydrost' Odessa.

It should be noted that according to the results of our studies on average for 2017–2018 of the year the highest productivity was noted for growing relatively resistant to disease Obereg Mironovsky preserved and averaged 0,4 t/ha more than in variety Mydrost' Odessa.

In the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine, cultivars Obereg Mironovsky, Vodograi Belotserkovsky need to be grown, which have complex resistance to major diseases and at the same time guarantee high grain yield.

ализация и интенсификация сельскохозяйственного производства ограничивают возможности применения профилактических мер, сдерживающих вредоносность фитопатогенов. В результате увеличивается использование пестицидов, которые обеспечивают прирост урожайности и могут уменьшить на длительное время вредоносность возбудителей болезней. Выращивание интенсивных сортов и соблюдение сортовой агротехники дают возможность существенно увеличить урожайность и повысить качество выращенной продукции [6, 7, 18–25].

В современных условиях возникла острая необходимость в обновлении и дополнении материалов

по оценке фитосанитарной ситуации и понимание процессов, происходящих в посевах зерновых культур. В то же время проведение диагностики и мониторинга патогенных организмов является обязательным условием для совершенствования самой системы защиты растений, в которой и в дальнейшем существенная роль остается за использованием химических средств. В процессе эволюции и выращивания пшеницы к ней приспособилось много возбудителей болезней, среди них доминирующее место принадлежит грибным микроорганизмам.

В посевах пшеницы озимой поражение растений и проявление заболеваний наблюдаются осенью, весной и летом, то есть в период интенсивного развития растений и формирования элементов продуктивности [2, 6–8, 15].

В связи с глобальными изменениями климата и потеплением особое значение приобретает отбор сортов для конкретных почвенно-климатических условий с высоким генетическим потенциалом продуктивности, зимостойкостью, устойчивостью к болезням и вредителям [2, 6, 8, 16, 17, 25].

Болезни листьев являются наиболее распространенным фактором потерь урожая озимых зерновых культур. Видовой состав возбудителей довольно разнообразен и динамичен в разные годы. Кроме того, проявление болезней во многом зависит от ряда факторов.

Во все фазы вегетации культуры опасно заболевание септориоз – возбудитель *Septoria tritici* Rob. et Desm. и относится к болезням, способным вызвать эпифитотию [2, 4, 5, 17, 18]. Вредоносность септориоза выражается в угнетении растений, уменьшении ассимиляционной поверхности, отставании в росте, преждевременном усыхании листьев и всего растения, щуплости зерна.

В Украине септориоз пшеницы распространен во всех зонах выращивания зерновых культур, особенно в лесостепи. Наибольшая вредоносность заболевания отмечается при поражении трех верхних листьев в период от начала колошения до цветения, что приводит к полному усыханию листьев. К фазе молочно-восковой спелости недобор урожая может достигать 40 %. Локальное развитие заболевания отмечается ежегодно, частота эпифитотий – пять лет из десяти.

В Украине также распространен пиренофороз пшеницы – возбудитель *Pyrenophora tritici-repentis* Ito. Однако диагностика заболевания связана с трудностями, потому что симптомы пиренофороза напоминают нетипичный септориоз. Во время вегетации возбудитель распространяется конидиями воздушно-капельным путем. Проявляется заболевание с обеих сторон листьев и листовых влагалищ пшеницы озимой и других злаковых культур в виде мелких одиночных или многочисленных пятен овальной или округлой формы, желтой или светло-коричневой окраски, диаметром 2–5 мм. В центре пятна эпидермис слегка приподнят. Со временем пятна разрастаются в продольном направлении, становятся темно-коричневыми, от 12 до 20 мм в длину, иногда принимают ромбовидную форму, обычно окаймленные зоной хлороза. По цвету в этот период они не отличаются от пятен при септориозе, но на них не образуются пикниды, являющиеся характерным признаком септориозной пятнистости. Пятна могут быть в виде полос, занимать треть или даже больше половины листовой поверхности. К концу сезона на пятнах, иногда после того как лист полностью засохнет, появляется оливково-бурый налет конидиального спороношения [2, 17]. В зависимости от развития заболевания потери урожая зерна могут

составлять от 20 до 50 %. Значительно снижается вес зерна и масса 1000 семян [2, 17].

Одним из наиболее эффективных и экологически безопасных способов защиты от болезней является выращивание устойчивых и слабовосприимчивых сортов пшеницы [7–10, 15, 19–21].

Целью нашей работы было изучение новых сортов пшеницы озимой на устойчивость к основным болезням и их продуктивность.

Объекты и методика исследований

Изучение устойчивости новых сортов пшеницы озимой к основным болезням проводили в Институте сельского хозяйства Карпатского региона НААН в 2017–2018 гг.

В течение вегетационного периода осуществляли фенологические наблюдения за пшеницей озимой. Развитие болезней на сортах данной культуры определяли по общепринятым методикам [13].

Статистическая обработка полученных экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Погодные условия в весенне-летний период 2017 г. отвечали тенденциям последних лет, то есть наблюдалось уменьшение количества осадков и повышение температуры воздуха. В мае температура была близка к норме, а количество осадков было неравнозначным. Так, в I и II декадах наблюдалось их незначительное количество, а в III декаде осадков было на 21,3 мм больше нормы. Такие метеорологические условия способствовали развитию болезней. Развитие септориоза листьев в фазе выхода в трубку в зависимости от сорта составило от 4,5 до 10,5 % (таблица).

В фазе колошения наибольшее развитие данного заболевания отмечено на сорте Мудрость одесская (22,5 %). Следует отметить, что в фазе молочной спелости погодные условия способствовали развитию болезни, которое на исследуемых сортах составило от 15,0 до 27,5 % (таблица).

Повышение температуры воздуха способствует расширению ареала теплолюбивых фитопатогенных грибов в тех регионах, где они раньше не наносили ощутимого ущерба, а в частности, появлению и развитию пиренофороза. В III декаде мая температура была близка к норме, а количество осадков на 21,3 мм больше нормы, что способствовало появлению и развитию пиренофороза.

Устойчивых сортов к этому заболеванию во время вегетации пшеницы озимой не обнаружено, однако по степени развития болезни сорта в значительной степени отличались между собой. Развитие пиренофороза на исследуемых сортах в течение вегетационного периода 2017 г. составило: в фазе выхода в трубку – 5,0–9,0 %, в фазе колошения – 14,5–23,5 %, в фазе молочной спелости – 19,5–29,0 %. Наименьшее развитие данного заболевания отмечено на сорте Оберег Мироновский (19,5 %).

Погодные условия, сложившиеся во время вегетации пшеницы озимой в 2018 г., характеризовались неравномерным количеством осадков и неустойчивым температурным режимом, что в свою очередь повлияло на проявление и развитие основных болезней данной культуры. Развитие и распространение септориоза листьев на исследуемых сортах в основном определялись биологическими особенностями сортов и метеорологическими условиями. Погодные условия в весенне-летний период отвечали тенденциям последних лет, то есть уменьшение количества осадков и повышение темпера-

туры воздуха. В марте наблюдали температуру на 0,8 °C ниже нормы, количество осадков на 6,3 мм меньше нормы. Такие метеорологические условия способствовали развитию данной болезни. Развитие септориоза листьев в фазе выхода в трубку в зависимости от сорта составило от 1,5 до 4,0 % (таблица). В фазе колошения наибольшее развитие септориоза листьев наблюдали на сорте Мудрость одесская (7,0 %). Следует отметить, что в фазе молочной спелости погодные условия способствовали развитию болезни, и на исследуемых сортах она составила 14,0–24,5 %.

В 2018 г. во II декаде мая температура воздуха была в пределах нормы, а количество осадков на 1,8 мм больше, что способствовало проявлению и развитию пиренофороза. Устойчивых сортов к этому заболеванию в течение вегетации пшеницы озимой не обнаружено. Развитие болезни на исследуемых сортах в вегетационный период 2018 г. составило: в фазе выхода в трубку – 0,5–2,5 %, в фазе колошения – 2,5–6,5 %, в фазе молочной спелости – 11,5–19,0 %. В фазе молочной спелости наибольшее развитие данного заболевания отмечено на сорте Мудрость одесская (19,0 %), наименьшее – на сорте Оберег Мироновский (11,5 %) (таблица).

Согласно результатам наших исследований, на сорте Оберег Мироновский в годы исследований развитие септориоза листьев и пиренофороза было в среднем соответственно в 1,8 и 1,5 раза ниже, чем на сорте Мудрость одесская.

Погодные условия, сложившиеся во время вегетации пшеницы озимой в 2017 г. способствовали развитию растений пшеницы озимой. Урожайность изучаемых сортов в этом году составляла в зависимости от сорта 6,1–6,5 т/га.

Следует отметить, что, согласно результатам наших исследований, в среднем за 2017–2018 гг. самая большая урожайность получена при выращивании относительно устойчивого к болезням сорта Оберег Мироновский (рисунок), которая на 0,4 т/га оказалась выше, чем сорта Мудрость одесская.

Что касается структуры урожая, то для пшеницы озимой основными ее элементами являются: плотность продуктивного стеблестоя, озерненность колоса и выполненность зерна. Каждый из этих элементов под воздействием условий окружающей среды может меняться в большую или меньшую сторону. Это в свою очередь

влияет на крупность зерна. Невыполненное, щуплое и мелкое зерно имеет низкое качество, что является следствием воздействия неблагоприятных факторов внешней среды на растение (погодные условия, дефицит питательных элементов, поражение болезнями и повреждение вредителями).

Результаты наших исследований показали, что чем длиннее колос, тем больше зерен в колосе. Самый длинный колос оказался у растений сорта Оберег Мироновский с количеством зерен в колосе 48 шт., а самый короткий у растений сорта Мудрость одесская с числом зерен в колосе 34 шт. У сорта Оберег Мироновский соотношение элементов урожая оказалось лучшим, на что повлияли сортовые особенности и способность сорта активно использовать природно-климатические условия для роста и развития.

Заключение

Таким образом, по результатам проведенных исследований наиболее распространенными болезнями в 2017–2018 гг. во время вегетации пшеницы озимой были септориоз листьев и пиренофороз. Установлено, что на сорте Оберег Мироновский развитие септориоза листьев и пиренофороза в среднем за годы исследо-



Урожайность сортов пшеницы озимой

Развитие септориоза листьев и пиренофороза на сортах пшеницы озимой

Сорт	Развитие болезни, %					
	септориоз листьев			пиренофороз		
	фазы развития растений					
	выход в трубку	колошение	молочная спелость	выход в трубку	колошение	молочная спелость
2017 г.						
Водогра́й белоцерковский	6,5	15,5	20,5	7,0	14,5	22,0
Оберег Мироновский	4,5	12,5	15,0	5,0	14,5	19,5
Мудрость одесская	10,5	22,5	27,5	9,0	23,5	29,0
НСР ₀₅	1,4	1,8	2,2	1,6	2,4	2,0
2018 г.						
Водогра́й белоцерковский	2,5	5,0	19,5	1,0	4,5	15,0
Оберег Мироновский	1,5	3,5	14,0	0,5	2,5	11,5
Мудрость одесская	4,0	7,0	24,5	2,5	6,5	19,0
НСР ₀₅	1,2	1,6	1,6	1,4	2,2	2,2

ваний было соответственно в 1,8 и 1,5 раза ниже, чем на сорте Мудрость одесская. Согласно результатам исследований, при выращивании относительно устойчивого к болезням сорта Оберег Мироновский в среднем за 2017–2018 гг. получена самая высокая урожайность зерна пшеницы озимой.

В условиях западной лесостепи Украины нужно выращивать сорта Оберег Мироновский, Водограй белоцерковский, которые имеют комплексную устойчивость к основным болезням и при этом гарантируют высокую урожайность.

Внедрение устойчивых сортов является самым эффективным и экологически безопасным мероприятием улучшения фитосанитарного состояния агроценоза пшеницы озимой.

Литература

1. Бегей, С. В. Экологичне землеробство / С. В. Бегей, І. А. Шварвар. – Львів, 2007. – 432 с.
2. Грибні хвороби озимих зернових та заходи по обмеженню їх розвитку в умовах Лісостепу Західного / Г. Я. Біловус [та ін.] // Вісник Агрофорум. – 2019. – № 8 (103). – С. 13–22.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Джерела стійкості пшениці озимі до основних збудників грибних хвороб / О. Г. Афанасьєва [та ін.] // Захист і карантин рослин. – 2012. – Вип. 58. – С. 9–16.
5. Звягін, А. Ф. Селекційна цінність сортів озимі пшениці різного еколого-географічного походження для підвищення адаптивного потенціалу в умовах Східного Лісостепу України / А. Ф. Звягін, Н. І. Рябчун, О. Ю. Леонов // Селекція і насінництво. – 2009. – Вип. 97. – С. 137–144.
6. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення / В. Ф. Камінський [та ін.]. – Київ, 2015. – 272 с.
7. Исходный материал для селекции озимой мягкой пшеницы на групповую устойчивость к фитопатогенам. / Л. Т. Бабаянц [и др.] // Зб. наук. праць СГП. – 2007. – Вип. 9 (49). – С. 224–237.
8. Кулешов, А. В. Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур: навч. посібник / А. В. Кулешов; Харк. нац. аграр. ун-т. – Харків, 2014. – 209 с.
9. Крючкова, Л. О. Генетичні основи стійкості пшениці до грибних хвороб / Л. О. Крючкова, Л. М. Нежигай, Т. М. Чеченева // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 42. – С. 202–209.

10. Лісовий, М. П. Імунологічна характеристика сортів озимі пшениці на стійкість щодо септоріозу і створення вихідного матеріалу / М. П. Лісовий, В. Я. Сабадин // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 8. – С. 9–10.
11. Лихочвор, В. В. Озима пшениця / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів, 2006. – 216 с.
12. Левитин, М. М. Защита растений от болезней при глобальном потеплении / М. М. Левитин // Защита и карантин растений. – 2012. – № 8. – С. 16–17.
13. Методи селекції і оцінки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ / Л. Т. Бабаянц [и др.]. – Прага, 1988. – 321 с.
14. Наш головний хліб / С. О. Трибель [та ін.] // Насінництво. – 2012. – № 11. – С. 9–18.
15. Олейников, Е. С. Прогноз розвитку хвороб листя пшениці озимі / Олейников Е. С. // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». – 2017. – № 1–2. – С. 130–133.
16. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку із змінами клімату / М. І. Ромащенко [та ін.]. – Київ, 2003. – 96 с.
17. Ретьман, С. В. Плямистості озимі пшениці / С. В. Ретьман. – Київ, 2010. – 231 с.
18. Сабадин, В. Я. Септоріоз озимі пшениці. Видовий склад та фізіологічна спеціалізація / В. Я. Сабадин // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 4. – С. 10–12.
19. Сабадин, В. Я. Стійкість сортів озимі пшениці до септоріозу та поширення його збудників у Правобережному Лісостепу / В. Я. Сабадин // Зб. Інститут землеробства УААН. – 2004. – С. 82–86.
20. Стійкість до хвороб і шкідників ярої м'якої пшениці різного еколого-географічного походження в умовах Північно-Східної частини Лісостепу / В. П. Петренко [та ін.] // Генетичні ресурси рослин. – 2008. – № 5. – С. 160–168.
21. Трибель, С. О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи / С. О. Трибель // Карантин і захист рослин. – 2005. – № 5. – С. 3–5.
22. Уліч, Л. Нові сорти озимі пшениці / Л. Уліч // Пропозиція. – 2004. – № 8–9. – С. 44–46.
23. Уліч, Л. Нова генерація сортів озимі пшениці / Л. Уліч // Пропозиція. – 2006. – № 7. – С. 46–49.
24. Федоренко, В. П. Чотири основоположних принципи. Неухильне їх дотримання за організації захисту зернових колосових культур дасть змогу успішно протистояти збудникам найшкідливіших захворювань / В. П. Федоренко // Захист рослин. – 2004. – № 1. – С. 3–4.
25. Bilovus G. Ya. Influence of meteorological conditions and varietal peculiarities on development of fungal diseases winter wheat / G. Ya. Bilovus // Збалансоване природокористування. – 2016. – № 1. – С. 76–80.

УДК 631.674.6:634.11:581.144.2

Закономерности развития корневой системы яблони при разных режимах орошения

*А. П. Шатковский, доктор с.-х. наук
Институт водных проблем и мелиорации, Украина
Ф. А. Минза, главный гидротехник
Сельскохозяйственное общество с ограниченной ответственностью «Энограй»*

(Дата поступления статьи в редакцию 05.12.2019 г.)

Целью исследований было определение биометрических параметров и особенностей развития корневой системы яблони на подвое М-9 при различных поливных режимах. Режимы орошения формировали с помощью автоматической интернет-станции влажности почвы iMetos ECO D2, тензиометров; метода «Penman-Monteith», визуальных наблюдений, а контрольным вариантом были богарные условия выращивания (без орошения). За период исследований были определены закономерности горизонтального и вер-

The purpose of the research was to determine the biometric parameters and features of the development of the root system of apple on the rootstock M-9 under different watering regimes. Modes were formed using: the iMetos ECO D2 automatic Internet station for soil moisture, tensiometers; Penman-Monteith method, visual observations, and the control option were rainfed growing conditions (without irrigation). During the period of researches (2017) it was determined: patterns of horizontal and vertical root propagation, depth and width of root formation zone, mass of root