

УДК 633.11:632.9

DOI 10.18286/1816-4501-2019-2-97-101

ПРИЁМЫ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ГОДЫ МАССОВОГО РАЗВИТИЯ ЛИСТОСТЕБЛЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ

Кекало Алена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста и защиты растений

Заргарян Наталья Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории регуляторов роста и защиты растений

Немченко Владимир Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории регуляторов роста и защиты растений

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» (УрФАНИЦ УрО РАН)

620142, Свердловская область, г. Екатеринбург, улица Белинского, 112; тел.: 8(35231) 57-3-54, e-mail: alena.kekalo@mail.ru.

Ключевые слова: яровая пшеница, содержание клейковины, листостеблевые инфекции, фунгициды.

Исследования выполнены в Курганском научно-исследовательском институте сельского хозяйства – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в лаборатории регуляторов роста и защиты растений. Полевые опыты проводились в зернопаровом севообороте на пшенице по пару и при защите от сорной растительности с помощью гербицидов. Сорт яровой мягкой пшеницы среднеранний Омская 36, срок посева – третья декада мая. Методики использовались общепринятые. Определено, что при умеренном поражении растений листовыми инфекциями хозяйственная эффективность системных фунгицидов составила 17 %, или 4,8 ц/га к контролю. Масса зерновок при этом возрастала на 1,8 г, а количество сырой клейковины в зерне – на 2,4 процентных пункта относительно контроля. Биофунгицид слабее защищал злаковые растения от болезней, сохраняя 2,6 ц/га урожая, влияния на массовую долю клейковинных белков в зерне не было. При массовом развитии инфекций листьев без использования фунгицидов невозможно получение полноценной продуктивности культуры и хорошего качества зерна. В годы эпифитотии аэрогенных инфекций благодаря фунгицидной защите листьев растений сохранялось в среднем 6,9 ц/га урожая пшеницы. При этом отмечалось улучшение качества зерна (масса зерновок выше контрольного варианта опыта на 5 грамм, содержание клейковины – на 3 процентных пункта). Корреляционная зависимость между поражением растений и массовой долей клейковины в зерне характеризовалась в эти годы как сильная и очень сильная отрицательная ($r=0,89-0,96$). В годы с эпифитотией листовых инфекций и развитием стеблевой ржавчины в период налива-созревания пшеницы тактику защиты рекомендуем основывать на двукратном опрыскивании посевов фунгицидами. Стойкое позитивное влияние на качество зерна оказывала обработка фунгицидами в фазу колошения (25 %), а также двукратные обработки (27-28 %).

Введение

Зерно пшеницы – основное сырье для производства хлебобулочных изделий. Производство зерна высокого качества является необходимым условием укрепления экономического положения и повышения конкурентоспособности хозяйств. В настоящее время в России доля хлебопекарного зерна составляет около 30% от заготовленного [1], поэтому вопрос повышения качественных показателей производимого в стране зерна является актуальным и значимым.

Качество зерна формируется под влиянием многих факторов. В первую очередь это генотип растений (сортовой состав), далее – технология производства и природные ресурсы. Юг Урала и Западная Сибирь относятся к регионам, подходящим для выращивания качественной пшеницы [1, 2].

Как указывает О.В. Волынкина, в Курганской области возможно выращивание пшеницы с зерном высокого и среднего качества. Особенно хорошие предпосылки для этого на юго-вос-

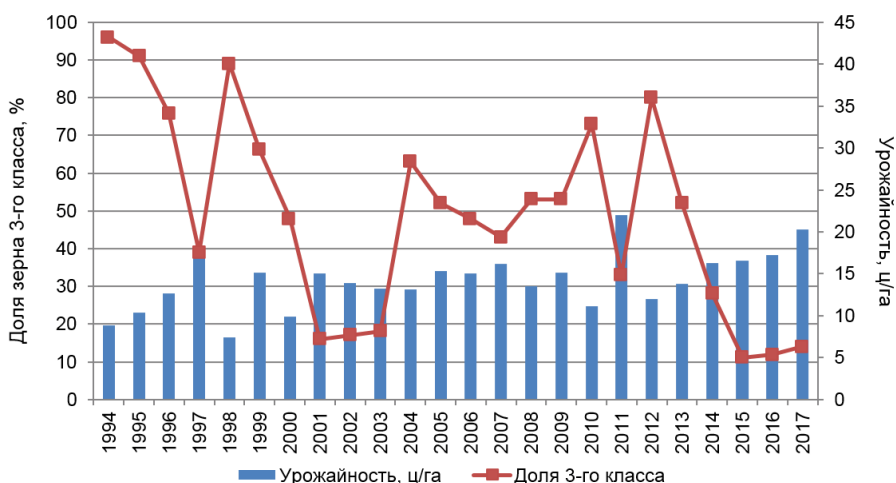


Рис. 1 – Доля зерна третьего класса в обследованных партиях пшеницы, % (1994-2006 гг. – данные Росгосхлебинспекции, 2007-2017 гг. – сводка данных лабораторий элеваторов, сделанная областным Департаментом сельского хозяйства)

токе области в связи с лучшей обеспеченностью теплом и солнечным освещением, что стимулирует накопление белковых веществ в зерне. В большей части лет доля зерна 3 класса составляла в области 50-96 % обследованных партий зерна (рис. 1) [3, 4].

Низкое качество зерна отмечалось в годы с влажными условиями периода вегетации, когда имело место затягивание до июня посевных работ и соответственно смещения сроков уборки, а также распространение в 2015-2017 гг. листостеблевых инфекций при неудовлетворительном числе и качестве защитных обработок посевов [3].

Факторы, влияющие на качество зерна пшеницы, разнообразны: это погодные условия периода вегетации, генетические особенности возделываемых сортов, уровень обеспеченности растений элементами питания и т.д. Помимо перечисленных факторов, важная роль отводится технологии выращивания, в том числе эффективной системе защиты растений от вредных организмов. Подтверждение этому - результативность работы различных сельхозпредприятий региона, когда в один год при схожем сорто-вом наборе и незначительном отличии технологий возделывания получают зерно, существенно отличающееся по качественным показателям, а следовательно, и по ценовой категории.

Объекты и методы исследований

Цель наших исследований - определение эффективности и целесообразности применения средств защиты пшеницы от фитопатогенов для повышения продуктивности и качества зерна. Исследования выполнены в Курганском

научно-исследовательском институте сельского хозяйства – филиале ФГБНУ УрФАНЦ УрО РАН в лаборатории регуляторов роста и защиты растений в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования по направлению 153 Программы ФНИ государственных академий наук по теме «Усовершенствовать систему интегрированной защиты растений в ресурсосберегающих технологиях на основе одностороннего применения биологических и химических средств защиты растений нового поколения

и комплексного их использования с регуляторами роста и внекорневыми подкормками».

Полевые опыты проводились в зернопаровом севообороте в 2009 - 2017 гг. на пшенице по пару при защите от сорной растительности с помощью гербицидов. Сорт яровой мягкой пшеницы среднеранний Омская 36, срок посева – третья декада мая. Методики использовались общепринятые [5, 6, 7].

Результаты исследований

Проведенные исследования показали, что годы, когда не наблюдалось поражения пшеницы аэрогенными инфекциями, – это годы с критическим недостатком влаги в период вегетации (ГТК 0,3). В подобных условиях получается зерно с высокой массовой долей клейковины при её хороших качественных характеристиках. Однако масса зерновок отмечалась низкая - 33,9 грамма, как и продуктивность культуры (12 ц/га). Фунгициды в подобных условиях негативно влияли на обсуждаемые показатели (рис. 2).

Умеренное поражение растений листовыми инфекциями в фазу колошения отмечалось в 2011 и 2015 гг. (ГТК₀₅₋₀₈ 1,1). При таких условиях хозяйственная эффективность системных фунгицидов составила 17 %, или 4,8 ц/га к контролю. Масса зерновок при этом возрастала на 1,8 г, а количество сырой клейковины в зерне – на 2,4 процентных пункта (п.п.) относительно контроля (рис. 2). Биофунгицид слабее защищал злаковые растения от болезней, сохраняя 2,6 ц/га урожая при увеличении массовой доли клейковинных белков в зерне в пределах ошибки анализа (1,9 п.п.).

При массовом развитии инфекций листьев (2009, 2013, 2014, 2016, 2017 гг., ГТК от 0,7 до 1,2, влажный и теплый июль и август) без использования фунгицидов невозможно получение высокой продуктивности культуры и хорошего качества зерна. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что в годы эпифитотии аэрогенных инфекций благодаря фунгицидной защите листьев растений, особенно флаговых, от поражения ржавчинными и мучнисторосяными грибами сохранялось в среднем 6,9 ц/га урожая пшеницы. При этом отмечалось улучшение качества зерна (масса зерновок выше контрольного варианта опыта на 5 грамм, содержание клейковины – на 3 процентных пункта). Корреляционная зависимость между поражением растений и массовой долей клейковины в зерне характеризовалась в эти годы как сильная и очень сильная отрицательная ($r=0,89-0,96$).

Проведенная пробная выпечка хлебцев показала, что выход муки на вариантах с химзащитой посевов увеличивался на 5-7 процентных пунктов относительно контроля, содержание клейковины в муке возрастало на вариантах с применением фунгицидов на 3,3 - 4,8 процентных пункта (с 26,5 % на контроле до 29,8 - 31,3 % на вариантах с защитой от болезней). В отдельные годы (например, эпифитотийном 2016-м) имело место улучшение общей хлебопекарной оценки с вполне удовлетворительной на контроле без обработки фунгицидом до хорошей на вариантах с химзащитой.

Имеют место рекомендации по профилактическому использованию фунгицидных препаратов, однако в условиях Уральского региона (природных, технических, экономических) целесообразны обработки при первых симптомах проявления болезней. Заблаговременные обработки могут быть экономически оправданы на семенных и высокопродуктивных товарных посевах пшеницы особо ценных сортов.

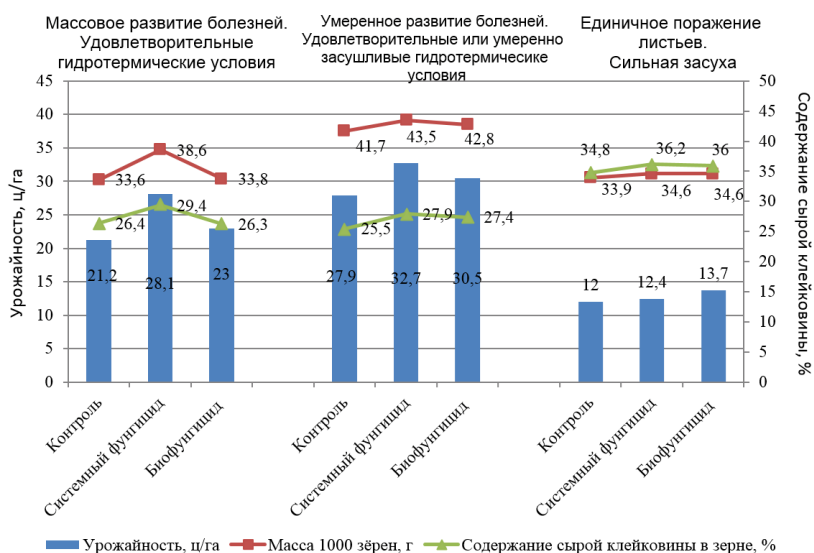


Рис. 2 – Влияние фунгицидных средств защиты на урожайность и качество зерна яровой пшеницы, 2009-2017 гг.

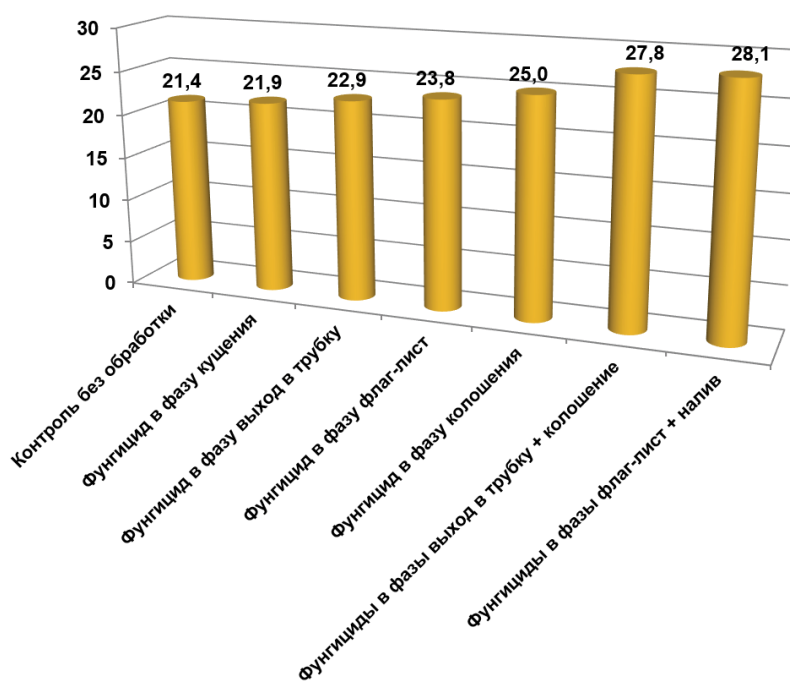


Рис. 3 – Влияние сроков и кратности применения фунгицидных обработок посевов пшеницы на массовую долю клейковины в зерне при эпифитотии листостеблевых инфекций, 2017 г.

В годы с сильным поражением листовыми инфекциями и развитием стеблевой ржавчины в период налива-созревания пшеницы тактику защиты рекомендуем основывать на двукратном опрыскивании посевов фунгицидами. По результатам 2017 года стойкое позитивное влияние на массовую долю клейковины в зерне оказывала обработка фунгицидами в фазу колосшения (25 %), а также двукратные обработки, обеспечившие результативную защиту и листьев, и соломины, и колоса пшеницы (27-28 %) (рис. 3).

В условиях Уральского региона фактором, ограничивающим качество зерна, часто является показатель качества клейковины, то есть упругих её свойств. Хорошие физические свойства клейковины – одно из основных условий получения высококачественного хлеба. Разные свойства клейковины ученые связывают с отличающейся пространственной структурой белка, плотностью упаковки белковых молекул в агрегаты. Научные данные по вопросу формирования упругих свойств клейковины свидетельствуют о том, что это плохо регулируемый показатель, он является генетически обусловленным признаком [8, 9, 10]. Ученые республики Башкортостан отмечают небольшое влияние гидротермических условий июля на упругие свойства клейковины, но с повышением температуры воздуха в июле наблюдается тенденция снижения показателя ИДК, т.е. укрепления клейковины [1]. Специалисты Казахского СХИ в свое время определили, что первая группа качества клейковины чаще отмечается в те годы, когда в период формирования зерна температура воздуха составляла 20-22°C, а при её понижении до 17-19°C была лишь вторая группа [10]. В наших исследованиях ослабление клейковины наблюдалось в 2009, 2013, 2014 и 2016 годах (80-92 единицы ИДК). Корреляционная зависимость заметная ($r=0,661-0,703$) отмечалась у показателя ИДК с температурным режимом 2-й и 3-й декад июля и 1-й декады августа (период формирования зерна и его налив), что согласуется с данными других исследователей. Иными словами, чем выше температурный режим в этот период развития пшеницы, тем более упругая клейковина формируется в зерне. Следует отметить и то, что в 2009 и 2013 гг. на всех вариантах опыта качество клейковины характеризовалось как удовлетворительно слабое (со средствами защиты и без них), а в 2014 и 2016 годах с помощью отдельных фунгицидов (Колосаль ПРО, Абакус ультра, Триада) удалось получить первую группу качества клейковины.

Риски при использовании фунгицидной защиты посевов связаны с возможностью затягивания вегетации культуры, сложностями с уборкой и подработкой урожая, а также наличием остаточных количеств пестицидов в продукции. Эти факторы следует учитывать, используя фунгициды адресно, с соблюдением технологии внесения их в агроценоз.

Таким образом, средства защиты растений от болезней оказывают существенное положительное влияние на качество зерна в годы массового и умеренного развития аэрогенных инфекций. Тактику защитных мероприятий рекомендуется строить на основе мониторинговых наблюдений за поражением растений, с учетом прогноза погодных условий и финансовых возможностей предприятия.

Библиографический список

1. Исмагилов, Р.Р. Качество и технология производства хлебопекарного зерна пшеницы / Р.Р. Исмагилов, Р.А. Хасанова. – Уфа: Гилем, 2005. – 200 с.
2. Белкина, Р.И. Повышение качества зерна пшеницы / Р.И. Белкина, Г. М. Исупова, Н.А. Боме. – Тюмень: ТГСХА, 2005. – 105 с.
3. Системы удобрения в агротехнологиях Зауралья / О.В. Волынкина [и др.]. - Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2017. – 284 с.
4. Волынкина, О.В. Показатели качества пшеницы: технологические и хлебопекарные / О. В. Волынкина, Е. А. Филипова // Нивы России. - 2017. – № 12. – С.56-58.
5. ГОСТ Р 54478-2011 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. - М.: Стандартинформ, 2012. – 39 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. - С-Пб. ВИЗР, 2009. - 378 с.
7. Методика Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. М., 1988. – 121 с.
8. Вакар, А.Б. Роль глиадины и глютеина в формировании качества клейковины / А. Б. Вакар, В. В. Колпакова / Проблема повышения качества зерна.- М.: Колос, 1977 – С. 56-65.
9. Павлов, А.Н. Качество клейковины пшеницы и факторы, его определяющие А. Н. Павлов // Сельскохозяйственная биология. – 1992. - № 1. – С. 3-15.
10. Волынкина, О.В. Рекомендации по технологии выращивания высококачественного зерна ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы в Курганской области и формированию товарных партий ценной пшеницы / О.В. Волынкина, В. И. Волынкин. – Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2014. – 88 с.

METHODS FOR PRESERVING THE QUALITY OF WHEAT GRAIN IN THE YEARS OF WIDELY SPREAD LEAF AND STEM INFECTIONS

Kekalo A.Yu., Zargaryan N. Yu., Nemchenko V.V.

**FSBI "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences"
620142, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, Belinsky street, 112 ;, tel. 8 (35231) 57-3-54, e-mail: alena.kekalo@mail.ru.**

Key words: spring wheat, gluten content, leaf-stem infection, fungicides.

The studies were carried out at Kurgan Research Institute of Agriculture - FSBI "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences" in the laboratory of plant growth regulators and plant protection. Field experiments were carried out in a grain-fallow crop rotation on wheat sown after fallow with application of herbicides for protection against weeds. The variety of spring soft wheat is mid-early Omsk 36, the sowing period is the third decade of May. Generally accepted techniques were used. It was determined that in case of moderate leaf infections, the economic efficiency of systemic fungicides was 17%, or 4.8 dt/ha compared to control. At the same time, the weight of grains increased by 1.8 g, and the amount of raw gluten in the grain increased by 2.4 % in relation to the control. Biofungicide protected cereal plants from diseases less effectively, saving 2.6 dt/ha, and there was no effect on the mass fraction of gluten proteins in the grain. In case of massive development of leaf infections without application of fungicides, it is impossible to obtain appropriate productivity and good grain quality. During the epiphytotic years of aerogenic infections, due to the fungicidal protection of plant leaves, an average of 6.9 dt/ha of wheat was preserved. At the same time, quality improvement of grain was noted (the weight of the caryopsides was 5 grams higher than the control variant, the gluten content was 3 % greater). The correlation between the damage to plants and the mass fraction of gluten in the grain was characterized during these years as strong negative and very strong negative ($r = 0.89-0.96$). It is recommended to carry out double spraying of crops with fungicides during years with epiphytotic leaf infections and the development of stem rust during the wheat ripening period. A lasting positive effect on the quality of the grain was provided by the treatment with fungicides in the earing phase (25%), as well as double treatment (27-28%).

Bibliography

1. Ismagilov, R.R. Quality and production technology of baking wheat grain / R.R. Ismagilov, R.A. Khasanov - Ufa: Gilem, 2005. - 200 p.
2. Belkina, R.I. Improving the quality of wheat grain / R.I. Belkina, G.M. Isupova, N.A. Bomer. - Tyumen: TSAA, 2005. - 105 p.
3. Fertilizer systems in agricultural technologies of Trans-Urals / O.V. Volynkina [et al.]. - Kurtamysh: OOO Kurtamysh Printing House, 2017. - 284 p.
4. Volynkina, O.V. Wheat quality parameters: technological and baking ones / O.V. Volynkina, E.A. Filippova // Niva of Russia. - 2017. - № 12. - P. 56-58.
5. State Standard R 54478 - 2011. Grain. Methods for determining the quantity and quality of gluten in wheat. - M.: Standardinform, 2012. - 39 p.
6. Guidelines for fungicide registration testing in agriculture. - SPb.: VIZR, 2009. - 378 p.
7. Methodology of state testing of agricultural crops. Technological assessment of grain, cereal and leguminous crops. - M., 1988. - 121 p.
8. Vakar, A.B. The role of gliadin and glutenin in formation of gluten quality / A.B. Vakar, V.V. Kolpakova // The problem of improving the quality of grain. - M.: Kolos, 1977. - p. 56-65.
9. Pavlov, A.N. The quality of wheat gluten and the factors that determine it / A.N. Pavlov // Agricultural Biology. - 1992. - № 1. - P. 3-15.
10. Volynkina, O.V. Recommendations on technology of growing high-quality grain of valuable and strong varieties of spring soft wheat in Kurgan region and the formation of consignments of valuable wheat / O.V. Volynkina, V.I. Volynkin. - Kurtamysh: OOO Kurtamysh Printing House, 2014. - 88 p.