

A. P. Drobyshev. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 2. – S. 37-41.

13. Drobyshev, A. P. Vliyanie tekhnologij shchelevaniya chernozemov vyshchelochennyh na dinamiku nitratnogo azota v usloviyah Bie-Chumyshskoj vozvyshennosti / A. P. Drobyshev, V. A. Vishnyakov. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4. – S. 20-24.

14. Minimizaciya osnovnoj obrabotki chernozemov pod zernovye kul'tury v lesostepi Zapadnoj Sibiri / V. E. Sineshchekov, V. N. Slesarev, N. V. Vasil'ev, G. I. Tkachenko. – Tekst: neposredstvennyj // SibNIIZiH SFNCA RAN. – Novosibirsk, 2018. – 90 s.

15. Cykin, E. N. Opyt issledovaniya vodopronicaemosti merzlyh pochv v Zavolzh'e / E. N. Cykin. – Tekst: neposredstvennyj // Sel'skokozyajstvennaya eroziya i novye metody eyo izucheniya. – M., 1958. – S. 162-178.

16. Kachinskij, N.A. O strukture pochvy, nekotoryh ee svojstvah i differencial'noj poroznosti / N. A. Kachinskij. – Tekst: neposredstvennyj // Pochvovedenie. – 1947. – № 6. – S. 336-348.

17. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovaniy) / B. A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1979. – 416 s. – Tekst: neposredstvennyj.



УДК 631.5:633.11«321»:632.4(571.1)

Л.В. Юшкевич, А.В. Ломановский  
L.V. Yushkevich, A.V. Lomanovsky

## ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ЛИСТОСТЕБЛЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

### PROTECTION OF SPRING WHEAT CROPS FROM LEAF-STEMMED INFECTIONS UNDER INTENSIVE CULTIVATION TECHNOLOGIES IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

**Ключевые слова:** зерновые культуры, яровая пшеница, листовые инфекции, средства интенсификации, фунгициды, система обработки почвы, урожайность, качество зерна.

В лесостепных агроландшафтах Западной Сибири в длительном стационарном зернопаровом севообороте дана комплексная оценка эффективности применения фунгицидов против листовых инфекций на посевах яровой пшеницы и ячменя. Установлено, что развитие листовых инфекций во многом определяется гидротермическими условиями вегетационного периода, предшественником, системой обработки почвы в севообороте, ярусом листьев и применением средств химизации. Своевременная обработка посевов фунгицидами снижала поражение верхнего яруса листьев бурой ржавчиной в 6,7 раза, септориозом – в 2,6 и мучнистой росой – в 2,5 раза. Агроприем способствует продлению фотосинтетической активности

листового аппарата, что повышает урожайность зерна в среднем на 0,49-0,97 т/га, или 25,0-34,9%, при наибольшей эффективности на посевах яровой пшеницы по паровому предшественнику. Применение фунгицидов обеспечивает наибольшую продуктивность и стабильность прибавок зерна по годам – 11,1±0,98%, улучшает его технологические свойства, повышает рентабельность агроприема до 300-400%. В 2020 г. в Омской области посевы яровой пшеницы обработаны фунгицидами на площади более 360 тыс. га.

**Keywords:** cereals, spring wheat, leaf-stem infections, fungicides, means of intensification, soil cultivation system, grain quality.

In the forest-steppe agrolandscapes of Western Siberia, a comprehensive assessment of the effectiveness of the use of fungicides against leaf-stem infections on spring wheat and barley was given in a long-

term stationary grain-fallow crop rotation. It was found out that the development of leaf-stem infections was largely determined by the hydrothermal conditions of the growing season, the forecrop, the soil cultivation system in the crop rotation, the layer of leaves, and the use of chemicals. Timely treatment of crops with fungicides reduced the damage to the upper layer of leaves with brown rust by 6.7 times, septoria by 2.6 and powdery mildew by 2.5 times. Agricultural practice promotes the prolongation of the photosynthetic activity of

the leaf apparatus, which increases the grain yield by an average of 0.49-0.97 t/ha, or 25.0 - 34.9%, with the greatest efficiency on spring wheat crops with the fallow forecrop. The use of fungicides provides the highest productivity and stability of grain increase over the years -  $11.1 \pm 0.98\%$ , improves grain technological properties, increases the profitability of agricultural production to 300-400%. In 2020, in the Omsk region, more than 360 thousand hectares of spring wheat crops were treated with fungicides.

**Юшкевич Леонид Витальевич**, д.с.-х.н., гл. н.с., Омский аграрный научный центр, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: 55asc@bk.ru.

**Ломановский Александр Владимирович**, н.с., Омский аграрный научный центр, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: 55asc@bk.ru.

**Yushkevich Leonid Vitalievich**, Dr. Agr. Sci., Dr. Agr., Head, Omsk Agricultural Research Center, Omsk, Russian Federation, e-mail: 55asc@bk.ru.

**Lomanovsky Alexander Vladimirovich**, Staff Scientist, Omsk Agricultural Research Center, Omsk, Russian Federation, e-mail: 55asc@bk.ru.

### Введение

В структуре зерновых культур Западно-Сибирского региона доминируют посевы яровой пшеницы – более 6,0 млн га, или 70%. В Омской области яровая пшеница занимает (2020 г.) основную площадь среди зерновых – 1,46 млн га, или 74% от посевов зерновых и зернобобовых. Основные посевы культуры (87%) сосредоточены на черноземных почвах в степной и южно-лесостепной зонах при дефиците осадков (350-400 мм). При сложившемся уровне интенсификации земледелия и критически низком уровне применения минеральных удобрений (5-10 кг/га) урожайность ведущей культуры остаётся невысокой (до 1,50-1,70 т/га), что не соответствует потенциальным ресурсам территории и бонитету пашни.

В настоящее время зерновое производство региона практически исчерпало резервы экстенсивных технологий возделывания яровой пшеницы при стабилизации продуктивности культуры за последние 20-25 лет на уровне 1,40-1,60 т/га и менее [1-3].

Сложившиеся за последние годы зональные агроценозы, по сравнению с устойчивыми естественными природными биоценозами, характеризуются неустойчивостью противостоять инфекциям, вредителям и сорнякам. Несмотря на успехи сибирских селекционеров в создании более адаптивных и иммунных сортов, устойчивые и равновесные агроценозы крайне огра-

ничены, неустойчивы и подвержены непрерывным сукцессионным процессам, которые, к сожалению, не затухают, а наоборот, усиливаются за последние 10-15 лет. В настоящее время современному растениеводству, в том числе и зерновой отрасли, ущерб и недобор продукции от 8 тыс. видов болезней, вредителей и сорняков составляет до 35-50%, а в годы с эпифитотией еще больше, с суммарными потерями урожая до 100 млн т [4-6].

В Западной Сибири ведущую культуру – яровую пшеницу защищают довольно успешно от трех групп основных инфекций: почвенных, или корневых, семенных и особенно листовых. Исследованиями за последние годы установлено, что в реализации потенциальных возможностей интенсивных технологий в региональном земледелии защита растений от сорняков, вредителей и особенно болезней – наиболее сложная и актуальная проблема, которая недооценена и ей не уделяется должного внимания. Установленные ранее потери зерна Сибирской пшеницы от листовых инфекций в 12% потенциального урожая сегодня явно занижены [7-9], а иммунная устойчивость сортов к фитопатогенам, к сожалению, успешно функционирует не более 5-7 лет [10, 11]. Установлено, что при слабом, умеренном и сильном поражении листового аппарата листовыми инфекциями мучнистая роса снижает урожайность яровой пшеницы на 5, 10 и

20%. Ущерб от септориоза при таком же развитии болезней будет в 2 раза, а от бурой, стеблевой и линейной ржавчины в 3 раза значительнее.

Обработка посевов фунгицидами в период вегетации яровой пшеницы (конец трубкования – начало колошения) является наиболее радикальным способом подавления эпифитотического процесса листостеблевых инфекций. Эффективность действия системных фунгицидов, период их лечащего действия (3-4 недели и более), ожидаемая прибавка зерна во многом определяются гидротермическими условиями вегетации (особенно июль – первая половина августа), предшественником, культурой и сортовым составом.

Как показали наблюдения, несмотря на относительную засушливость климата (350-400мм) осадков, в том числе за вегетационный период 190-220 мм, проявление наиболее вредоносных грибных инфекций на сортах яровой пшеницы (Омская 20, Памяти Азиева, Омская 36) отмечается, как правило, в той или иной степени, вплоть до уровня эпифитотии, практически ежегодно.

Из воздушно-капельных инфекции наиболее распространены бурая ржавчина (возбудитель *Puccinia triticina*), мучнистая роса (возбудитель *Erysiphe graminis*), септориоз (возбудитель *Sep-toria tritici*), в последние годы (2015, 2017, 2020 гг.) и линейная (стеблевая) ржавчина (*Puccinia graminis* Rers).

**Цель исследований** – в длительном стационарном зернопаровом севообороте (2001-2020 гг.) при различных агротехнологиях возделывания установить влияние фунгицидов на развитие листостеблевых инфекций, урожайность качественного зерна пшеницы в лесостепной зоне Западно-Сибирского региона.

#### **Объекты и методы исследования**

Изучение технологий возделывания проводилось под пшеницей размещенной второй культурой после пара в стационарном опыте (1 – пар; 2 – пшеница; 3 – пшеница; 4 – пшени-

ца; 5 – ячмень) в 2001-2020 гг. Изучалось два фактора (6 вариантов обработки почвы и 6 вариантов применения средств химизации включая контроль). Обработка культуры фунгицидами (Тилт 250 – 0,5 л/га, Титул дуо – 0,3, Абакус ультра – 1,2 л/га) осуществлялась опрыскивателем полевым ОП-2000 в фазу выколашивания пшеницы при начальных признаках проявления болезни на листьях. Учеты, сопутствующие наблюдения проводили по общепринятой методике [12, 13] через 15-20 сут. после обработки посевов.

Сорта пшеницы мягкой Памяти Азиева, Омская 36 высевали в третьей декаде мая с количественной нормой посева по паровому предшественнику 5,0 млн всхожих семян на 1 га, по непаровому предшественнику – 4,5 млн сеялкой СЗ-3,6, с 2012 г. – посевным комплексом «Selford».

Учет урожая – прямым комбайнированием «Samro-130». Площадь делянок по обработке почвы – 2700 м<sup>2</sup>, по химизации – 450 м<sup>2</sup>, учетная – 36 м<sup>2</sup>. Повторность опытов четырехкратная. Почва под опытом лугово-черноземная среднесиловатая, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 7-8%, РН<sub>сол</sub> – 6,4.

Климатические условия за годы исследований приближались к среднесиловым показателям (ГТК-1,05 при норме 1,12). Засушливые годы с низким показателем ГТК: 2004, 2008, 2010, 2012 и 2014 гг. (0,55-0,69), влажные годы с высоким ГТК: 2007, 2009, 2018 гг. (1,31-2,06).

#### **Результаты исследований**

Основные возбудители листостеблевых инфекций на растениях яровой пшеницы принадлежат к воздушно-капельным и воздушно-капельно-семенным подгруппам. При оптимальных гидротермических условиях второй половины вегетации процесс заражения листостеблевого аппарата растений протекает ускоренно, особенно в зонах благоприятного увлажнения. На 1 см<sup>2</sup> флагового листа яровой пшеницы может формироваться до 16 пустул, в

каждой из которых насчитывается до 60 тыс. урединопустул, что при благоприятном увлажнении и относительной влажности воздуха (60-70%) приводит к ускоренному некрозу листьев (Чулкина, 1991). Главными факторами передачи возбудителя септориоза являются в основном инфицированные растительные остатки при минимальных системах обработки почвы, воздушные течения, капли дождя.

Основной функцией применяемых фунгицидов является сохранение листовой поверхности растений для продления фотосинтетической деятельности. В фазу колошения пшеницы, в период наибольшего развития листостеблевых болезней, фотосинтетическая активность флаговых листьев почти в 5 раз больше, чем нижних. Поэтому нарастание на листовом аппарате урединиоспор вызывает повреждение и некроз, что замедляет фотосинтез и снижает продуктивность растений.

Своевременное применение фунгицидов в начале колошения яровой пшеницы повышало сохранность верхнего яруса листьев на 30-36%. Установлено, что более отчетливо зеленая часть листа повышалась не у первого, а у второго листа с 39,7-44,3 до 59,7-66,7%, или в 1,5 раза. Схожие наблюдения, проведенные на последней культуре зернопарового севооборота – ячмене, показали, что активность фотосинтеза листового аппарата культуры возрастала на 40-50%.

Установлено, что у пораженных растений в фазу образования колоса, когда уредоспоры проникают в ткани листа, у пораженных растений затухает ассимиляционный процесс, усиливаются транспирация и дыхание и в конечном итоге снижаются технологические свойства зерна и продуктивность культуры. Своевременное и качественное применение фунгицидов заметно растягивает фотосинтез листа, вегетацию яровой пшеницы до 3 сут., ячменя – до 2 сут., сводя к минимуму потери урожая от аэрогенной инфекции.

Наблюдения показали, что на распространение и развитие листостеблевых инфекций, агрессивность и устойчивое нарастание патогенов, снижение продуктивности зерновых культур ощутимое воздействие оказывают климатические условия, предшествующая культура, основная обработка почвы в севообороте, средства химизации и, прежде всего, фунгициды, ярусность листового аппарата, сортовые особенности культуры (табл. 1).

Длительными исследованиями установлено, что яровая пшеница, размещаемая по паровому предшественнику, в большей степени поражается комплексом аэрогенных листостеблевых инфекций, чем её повторные посевы, что связано в основном с нарастанием площади листового аппарата и фитомассы, загущением агроценоза, повышением содержания азота в растениях на 8-10% и т.д. В целом суммарное поражение верхнего яруса листьев на пшенице по пару возросло по сравнению с третьей пшеницей с 24,2 до 30,4%, или в 1,3 раза.

Большинством исследований установлено, что в северной лесостепи запас возбудителя септориоза существенно повышается от отвальной к плоскорезной и нулевой обработке, особенно с внесением измельченной соломы. Продолжительность выживания возбудителя на поверхности почвы достигает 1 года, а после запашки верхнего слоя возбудитель инфекций погибает в течение 2-4 недель, однако это не спасает от эпифитотии при благоприятных гидротермических условиях и экзогенном происхождении. Существенное воздействие на распространение уредоспор на посевах сельскохозяйственных культур оказывает также перенос инфекций по воздуху из южных районов страны и дальнего зарубежья (Иран, Афганистан и т.д.) [6, 12, 14]. В наших исследованиях на минимальной системе обработки почвы в севообороте, относительно отвальной и комбинированной, усиления степени развития поражения растений бурой ржавчиной и септориозом не наблюдалось, а мучнистой росой была незначительной, без различий между системами обработки почв (1,7-2,0%).

*Развитие листовых инфекций на пшенице в зависимости от технологии возделывания в лесостепной зоне Западной Сибири, 2010-2019 гг.*

Варианты	Листостеблевые инфекции, %		
	бурая ржавчина	септориоз	мучнистая роса
Размещение в зернопаровом севообороте			
Яровая пшеница по пару	14,78	12,38	3,20
Вторая	14,82	15,60	1,43
Третья	10,99	12,21	1,00
НСР <sub>0,5</sub>	0,46	0,48	0,21
Система обработки почвы			
Отвальная	14,23	14,61	1,86
Комбинированная	14,22	13,27	1,97
Плоскорезная	12,97	13,32	1,69
Минимальная	12,68	12,39	1,99
НСР <sub>0,5</sub>	0,51	0,46	0,13
Средства интенсификации			
Без химизации (контроль)	23,70	17,52	2,42
Гербициды + удобрения (Г+У)	24,05	20,17	2,71
Гербициды + удобрения + фунгициды (Г+У+Ф)	3,58	7,84	1,09
Комплексная химизация	2,78	7,06	1,30
НСР <sub>0,5</sub>	0,44	0,47	0,17
Поражение листьев			
Флаговый	13,77	11,45	1,93
Подфлаговый	13,28	15,34	1,85
Среднее	13,53	13,40	1,89
НСР <sub>0,5</sub>	Fф<F0,5	0,44	Fф<F0,5

Если степень развития на листовом аппарате бурой ржавчины и мучнистой росы практически не различалась на флаговом и подфлаговом листьях, то септориозом подфлаговый лист поражается на 34% сильнее, чем флаговый.

Наиболее существенные различия в поражении растений яровой пшеницы (среднее по двум листьям) отмечалось на вариантах применения средств химизации. Установлено, что из комплекса агротехнологических приемов заметное влияние на развитие бурой ржавчины оказывает уровень минерального питания, особенно азотного, а на развитие септориоза – обработка почвы и предшественники. Наблюдения в стационарных опытах показали, что поражение растений бурой ржавчиной и септориозом на контроле (без средств химизации), особенно в последние годы, было сильным – 18,5-23,7%. Совместное применение гербици-

дов и азотно-фосфорных удобрений способствовало повышению развития инфекции, особенно септориоза (на 8,9%).

Применение системных фунгицидов, на фоне совместного действия гербицидов и удобрений, способствует существенному подавлению листовых инфекций и сохранению фотосинтеза листьев растений яровой пшеницы. Наблюдения показали, что при фунгицидной обработке посевов системными фунгицидами поражение верхних листьев бурой ржавчины снизилось в 6,7 раза (3,58%), септориозом – в 2,6 раза (7,84%) и мучнистой росой – в 2,5 раза (1,09%). Применение средств комплексной химизации с ретардантами способствовало дополнительно подавлению бурой ржавчины и септориоза на 10-22%, что оказало существенное влияние на урожайность и технологические свойства зерна яровой пшеницы.

Исследования показали, что за длительный период наблюдения (1987-2020 гг.) распространение и развитие листостеблевых болезней на посевах пшеницы в значительной степени определялись гидротермическими условиями первой половины вегетации, причем реакция болезней и прибавки зерна от применения фунгицидов при различных агротехнологиях неадекватны. Данные наблюдения требуют обширного и более детального анализа изменения гидротермических параметров зональных агроландшафтов. Попытки прогнозирования и поиска сопряженности развития инфекций, абиотических факторов и продуктивности агрофитоценоза достаточно сложны и не всегда объясняются упрощенными связями [5, 13, 15-17]. Результаты наших исследований в данном направлении будут предоставлены позднее.

Повторные посевы сельскохозяйственных культур снижают их урожайность на 30-40% [18].

В целом, многолетними наблюдениями отмечено, что своевременное экологически безопасное применение фунгицидов на посевах яровой пшеницы и ячменя способствует оздоровлению фитосанитарного состоянию агроценоза и существенному повышению продуктивности зерновых культур (табл. 2).

Установлено, что при минимальной почвозащитной обработке почвы распространение корневой гнили в верхнем слое возрастает в 1,5-2,0 раза. В сочетании с повторяющейся летней засухой потенциальная озерненность коло-

са снижается в 1,5-1,8 раза, а уже при 5%-ной пораженности болезнью корневой системы растений отмечается достоверное уменьшение продуктивности зерновых культур [1, 13, 19, 20]. В этой связи важно установить, оказывает ли обработка посевов фунгицидами косвенное влияние на развитие патогенной микрофлоры, вызывающей развитие корневых гнилей.

Наблюдения показали, что систематическое применение обработки посевов яровой пшеницы в целом практически не влияло на развитие корневых инфекций. Наоборот, отмечается тенденция увеличения распространения болезней на 2,5-5,9%, а их развитие – на 16,3-28,6%, причем на минимальной обработке, относительно вспашки, отмечается рост до 36-41%. В замыкающем поле севооборота на ячмене развитие инфекции по сравнению с пшеницей по пару возрастало в 1,8-2,0 раза.

В конечном итоге, применение фунгицидов на фоне совместного действия удобрений и гербицидов способствовало существенному увеличению продуктивности пшеницы на 0,49-0,97 т/га, или 25,0-34,9%. Установлено, что эффективность фунгицидной обработки посевов, проведенной в фазу «конец трубкования – начало колошения» культуры, возрастает по мере приближения от повторных посевов к паровому предшественнику почти в 2 раза. Наименьшая прибавка зерна от применения фунгицидов получена на посевах ячменя – 0,29 т/га, или 9,3%, без существенных различий по вариантам обработки почвы.

Таблица 2

**Продуктивность пшеницы (т/га) в зависимости от обработки почвы и применения средств химизации (южная лесостепь, зерновой севооборот), 2001-2019 гг.**

Яровая пшеница после пара	Уровень химизации			Прибавка от фунгицидов (Ф)	
	контроль (без химизации)	удобрения + гербициды (У+Г)	удобрения + гербициды + фунгициды (У+Г+Ф)	т/га	%
Первая	2,07	2,78	3,75	0,97	34,9
Вторая	1,53	2,44	3,19	0,74	30,7
Третья	1,12	1,96	2,45	0,49	25,0
Ячмень	1,34	3,13	3,42	0,29	9,3
Среднее	1,52	2,58	3,20	0,62	

Наблюдения показали, что за многолетний период, по усредненным параметрам технологий, коэффициент вариации прибавок зерна составил: от удобрений –  $26,1\% \pm 1,6\%$ ; гербицидов –  $23,2\% \pm 1,5\%$ ; ретардантов –  $17,3\% \pm 1,40\%$  и фунгицидов – был наименьшим и более стабильным –  $11,1\% \pm 0,98\%$ . Агроэкономические расчеты показывают, что применение фунгицидов на посевах яровой пшеницы обеспечивает в лесостепных агроландшафтах Западной Сибири уровень рентабельности до 300-400%, а в годы с эпифитотией комплекса инфекций и выше.

Применение фунгицидов способствует сохранению основных технологических свойств зерна (масса 1000 зерен, натура зерна, стекловидность, содержание белка) в пределах базисных кондиций для сильных пшениц. Содержание клейковины в зерне по сравнению с контрольными вариантами повышалось до 31,7-32,3%.

### Заключение

В лесостепных агроландшафтах Западной Сибири на лугово-черноземных почвах в длительном стационарном зернопаровом севообороте установлено, что своевременная защита посевов яровой пшеницы фунгицидами продлевает деятельность фотосинтеза флагового листа растений, существенно сокращает некроз, распространение и развитие комплекса листостеблевых инфекций (бурая ржавчина, септориоз, мучнистая роса).

Развитие листостеблевых инфекций на пшенице мягкой зависит от климатических условий года, предшественника, системы обработки почвы в севообороте, яруса листьев и применения средств интенсификации. Фунгицидная обработка посевов способствовала снижению поражения верхнего яруса листьев бурой ржавчиной в 6,7 раза, септориозом – в 2,6 и мучнистой росой – в 2,5 раза. Это повышает урожайность яровой пшеницы в среднем на 0,49-0,97 т/га, или 25,0-34,9%, при наибольшей стабильности и меньшей вариации прибавок

зерна от агроприема –  $11,1\% \pm 0,98\%$ , улучшает его технологические свойства.

### Библиографический список

1. Холмов, В. Г. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири: монография / В. Г. Холмов, Л. В. Юшкевич. – Омск, 2006. – 396 с. – Текст: непосредственный.
2. Юшкевич, Л. В. Продуктивность и технологические свойства зерна яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / Л. В. Юшкевич, И. В. Пахотина, А. В. Ломановский. – Текст: непосредственный // Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири: сборник научных статей, посвященный 190-летию опытного дела в Сибири, 100-летию сельскохозяйственной науки в Омском Прииртышье и 85-летию образования Сибирского НИИ сельского хозяйства. – 2018. – С. 149-153.
3. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области): монография / СибНИИСХ. – Новосибирск: РАСХН СО, 2003. – 412 с. – Текст: непосредственный.
4. Жученко, А. А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XX веке / А. А. Жученко. – Саратов, 2000. – 276 с. – Текст: непосредственный.
5. Современные методы и средства защиты растений, технологии их применения / В. В. Немченко, Л. Д. Рыбина, Н. М. Кунтурцева [и др.]. – Текст: непосредственный // Научное наследие Т. С. Мальцева в развитии современных ресурсосберегающих технологий. – Курган, 2005. – С. 172-219.
6. Торопова, Е. Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Е. Ю. Торопова. – Новосибирск, 2005. – 370 с. – Текст: непосредственный
7. Павлов, Н. Ф. Защита полевых культур от вредителей / Н. Ф. Павлов. – 12-е изд., доп. и перераб. – Москва: Россельхозиздат, 1987. – 256 с. – Текст: непосредственный.

8. Миронова, Г. В. Химическая защита яровой пшеницы от болезней // Г. В. Миронова. – Текст: непосредственный // Интенсификация производства зерна в Западной Сибири: сборник научных трудов / РАСХН СО, СибНИИСХ. – Новосибирск, 1992. – С. 18-25.

9. Юшкевич, Л. В. Повышение продуктивности яровой пшеницы в повторных посевах в южной лесостепи Западной Сибири / Л. В. Юшкевич, А. Г. Щитов, А. В. Ломановский. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 11. – С. 70-73.

10. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 432 с. – Текст: непосредственный.

11. Защита растений в устойчивых системах землепользования / Д. Шпаар, У. Бурт, Т. Ветцел [и др.]. – Торжок: ООО Вариант, 2003. – Кн. 2. – 374 с. – Текст: непосредственный.

12. Гешеле, Э. Э. Болезни зерновых культур в Сибири / Э. Э. Гешеле. – Москва, 1956. – 127 с. – Текст: непосредственный.

13. Чулкина, В. А. Борьба с болезнями сельскохозяйственных культур в Сибири / В. А. Чулкина, Н. М. Коняева, Т. Т. Кузнецова. – Москва: Россельхозиздат, 1987. – 252 с. – Текст: непосредственный.

14. Рейтер, Б. Г. Поражаемость яровой пшеницы бурой ржавчиной и характер наследования гибридами устойчивости к ней в условиях Омской области: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.534 / Рейтер Б. Г. – Омск, 1971. – 15 с. – Текст: непосредственный.

15. Крупская, Т. Н. Эффективность применения фунгицидов против болезней яровой пшеницы в Сибири / Т. Н. Крупская. – Текст: непосредственный // Интегрированная защита растений от болезней и вредителей в Сибири: сборник научных трудов / СО ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1975. – С. 56-61.

16. Юшкевич, Л. В. Защита яровой пшеницы от болезней в системе интенсивных технологий её возделывания в лесостепной зоне За-

падной Сибири / Л. В. Юшкевич. – Текст: непосредственный // Сборник научных работ, посвященных 170-летию Сибирской аграрной науки. – Омск, 1998. – Т. 1: Земледелие, животноводство, экономика. – С. 123-131.

17. Синещеков, В. Е. Фитосанитарная ситуация в зерновых агроценозах при минимизации обработки почвы: монография / В. Е. Синещеков, Н. В. Васильева; СибНИИЗиХ. – Новосибирск, 2015. – 138 с. – Текст: непосредственный.

18. Ratz D. Pflutose Bodenbearbeitung aus praktischen Sicht. // Zandetechnik, 1988. – Bd. 43, № 9. – S. 366-369.

19. Фитосанитарные последствия приемов обработки почвы в лесостепи Западной Сибири / Е. Ю. Торопова, М. П. Селюк, Л. В. Юшкевич, А. Ф. Захаров. – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2012. – № 3 (28). – С. 86-91.

20. Торопова, Е. Ю. Влияние агротехнологий на здоровье почвы и растений в лесостепи Омской области / Е. Ю. Торопова, М. Н. Селюк, Л. В. Юшкевич. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 2. – С. 44-45.

## References

1. Holmov, V. G. Intensifikaciya i resursosberezhenie v zemledelii lesostepi Zapadnoj Sibiri: monografiya / V. G. Holmov, L. V. YUshkevich. – Омск, 2006. – 396 с. – Текст: neposredstvennyj.

2. Yushkevich, L. V. Produktivnost' i tekhnologicheskie svojstva zerna yarovoј pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / L. V. Yushkevich, I. V. Pahotina, A. V. Lomanovskij. – Текст: neposredstvennyj // Sostoyanie i perspektivy nauchnogo obespecheniya APK Sibiri: sb. nauch. statej, posvyashch. 190-letiyu opytnogo dela v Sibiri, 100-letiyu s.-h. nauki v Omskom Priirtysh'e i 85-letiyu obrazovaniya Sibirskogo NII sel'skogo hozyajstva. – 2018. – S. 149-153.

3. Zemledelie na ravninyh landshaftah i agrotekhnologii zernovyh v Zapadnoj Sibiri (na primere Omskoј oblasti): monografiya / SibNIISKH.



– Novosibirsk: RASKHN SO, 2003. – 412 s. – Текст: непосредственный.

4. Zhuchenko, A. A. Fundamental'nye i prikladnye nauchnye priority adaptivnoj intensifikatsii rastenievodstva v XX veke / A. A. Zhuchenko. – Saratov, 2000. – 276 s. – Текст: непосредственный.

5. Sovremennye metody i sredstva zashchity rastenij, tekhnologii ih primeneniya / V. V. Nemchenko, L. D. Rybina, N. M. Kunturceva [i dr.]. – Текст: непосредственный // Nauchnoe nasledie T.S. Mal'ceva v razvitii sovremennyh resursosberegayushchih tekhnologij. – Kurgan, 2005. – S. 172-219.

6. Toropova, E. Yu. Ekologicheskie osnovy zashchity rastenij ot boleznej v Sibiri / E. Yu. Toropova. – Novosibirsk, 2005. – 370 s. – Текст: непосредственный.

7. Pavlov, N. F. Zashchita polevyh kul'tur ot vreditelej / N. F. Pavlov. – 12-e izd., dop. i pererab. – M.: Rossel'hozizdat, 1987. – 256 s. – Текст: непосредственный.

8. Mironova, G. V. Himicheskaya zashchita yarovoj pshenicy ot boleznej / G. V. Mironova. – Текст: непосредственный // Intensifikatsiya proizvodstva zerna v Zapadnoj Sibiri: sb. nauch. tr. / RASKHN SO, SibNIISKH. – Novosibirsk, 1992. – S. 18-25.

9. Yushkevich, L. V. Povyshenie produktivnosti yarovoj pshenicy v povtornyh posevah v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri / L. V. Yushkevich, A. G. Shchitov, A. V. Lomanovskij. – Текст: непосредственный // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015. – № 11. – S. 70-73.

10. Zhuchenko, A. A. Adaptivnoe rastenievodstvo (ekologo-geneticheskie osnovy) / A. A. Zhuchenko. – Kishinev: SHTiinca, 1990. – 432 s. – Текст: непосредственный.

11. Zashchita rastenij v ustojchivyh sistemah zemlepol'zovaniya / D. Shpaar, U. Burt, T. Vetcel [i dr.]. – Torzhok: OOO Variant, 2003. – Kn. 2. – 374 s. – Текст: непосредственный.

12. Geshele, E. E. Bolezni zernovyh kul'tur v Sibiri / E. E. Geshele. – M., 1956. – 127 s. – Текст: непосредственный.

13. Chulkina, V. A. Bor'ba s boleznyami sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Sibiri / V. A. Chulkina, N. M. Konyaeva, T. T. Kuznecova. – M.: Rossel'hozizdat, 1987. – 252 s. – Текст: непосредственный.

14. Rejter, B. G. Porazhaemost' yarovoj pshenicy buroj rzhavchinoj i harakter nasledovaniya gibridami ustojchivosti k nej v usloviyah Omskoj oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.534 / B. G. Rejter. – Omsk, 1971. – 15 s. – Текст: непосредственный.

15. Krupskaya, T. N. Effektivnost' primeneniya fungicidov protiv boleznej yarovoj pshenicy v Sibiri / T. N. Krupskaya. – Текст: непосредственный // Integrirovannaya zashchita rastenij ot boleznej i vreditelej v Sibiri: sb. nauch. tr. / SO VASKHNIL. – Novosibirsk, 1975. – S. 56-61.

16. Yushkevich, L. V. Zashchita yarovoj pshenicy ot boleznej v sisteme intensivnyh tekhnologij eyo vozdeleyvaniya v lesostepnoj zone Zapadnoj Sibiri / L. V. Yushkevich. – Текст: непосредственный // Sb. nauch. rabot, posvyashch. 170-letiyu Sib. agrar. nauki. – Omsk, 1998. – T. 1. Zemledelie, zhivotnovodstvo, ekonomika. – S. 123-131.

17. Sineshchekov, V. E. Fitosanitarnaya situatsiya v zernovyh agrocenozah pri minimizatsii obrabotki pochvy: monografiya / V. E. Sineshchekov, N. V. Vasil'eva. – SibNIIZh. – Novosibirsk, 2015. – 138 s. – Текст: непосредственный.

18. Ratz D. Pflutose Bodenbearbeitung aus praktischen Sicht. // Zandetechnik, 1988. – Bd. 43, № 9. – S. 366-369. – Текст: непосредственный.

19. Fitosanitarnye posledstviya priemov obrabotki pochvy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / E. Yu. Toropova, M. P. Selyuk, L. V. Yushkevich, A. F. Zaharov. – Текст: непосредственный // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj s.-h. akademii im. V.R. Filippova. – 2012. – № 3 (28). – S. 86-91.

20. Toropova, E. Yu. Vliyanie agrotekhnologij na zdorov'e pochvy i rastenij v lesostepi Omskoj oblasti / E. Yu. Toropova, M. N. Selyuk, L. V. Yushkevich. – Текст: непосредственный // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2014. – № 2. – S. 44-45.

