

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА БОЛЕЗНИ, УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Василий Антонович Федотов  
Надежда Владимировна Подлесных  
Сабир Вагидович Кадыров  
Людмила Михайловна Власова

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В основе получения высоких урожаев озимой пшеницы лежит интенсивная технология возделывания. Однако интенсификация невозможна без применения пестицидов, что повышает и без того высокую экологическую напряженность в полеводстве. В связи с этим особую актуальность в системе защиты растений приобретает применение альтернативных экологически безопасных биопрепаратов. Представлены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян комплексом биопрепаратов на урожай и качество зерна озимой мягкой пшеницы сорта Алая заря, которые были проведены в учебно-научно-технологическом центре «Агротехнология» (УНТЦ) Воронежского ГАУ. Показано, что предпосевная обработка семян озимой пшеницы комплексом биопрепаратов Фунгилекс (2 л/т) + Бактофосфин (2 л/т) + Экофит (1 л/т) + Витоккоктейль С (0,1 л/т) + Гумат К (0,5 л/т) + Адьювант (0,01 л/т) в сочетании с осенней обработкой растений в фазе кущения биопрепаратами Елена Ж (2 л/га) + Витоккоктейль З (1 л/га) + Гумат К (0,5 л/га) + Адьювант (0,05 л/га) в значительной степени уменьшают распространенность бурой ржавчины, мучнистой росы, септориоза листьев и корневых гнилей в период осеннего кущения растений, хотя эффективность биопрепаратов несколько уступает протравливанию семян фунгицидом Виал ТрасТ (0,3 л/т). Обработка растений в фазе трубкования комплексом биопрепаратов Фунгилекс (1 л/га) + Триходермин (2 л/га) + Витоккоктейль З (1,5 л/га) + Гумат К (0,5 л/га) в сочетании с такой же обработкой в начале колошения резко уменьшила распространенность болезней. Причем по фунгицидной эффективности биопрепараты не уступали действию химического препарата Амистар Экстра, 0,5 л/га. Комплексное применение биопрепаратов повышало урожайность озимой пшеницы на 23,8% в сравнении с контролем и на 16,2% в сравнении с химической защитой посевов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: озимая пшеница, предпосевная и листовая обработка, урожайность, масса 1000 зерен, натура зерна, белок, клейковина.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF EFFECT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL PREPARATIONS ON DISEASE PREVALENCE, CROP YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF VORONEZH OBLAST

Vasiliy A. Fedotov  
Nadezhda V. Podlesnykh  
Sabir V. Kadyrov  
Lyudmila M. Vlasova

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The basis for obtaining high yields of winter wheat is intensive technology of cultivation. However, intensification is impossible without the use of pesticides, which increase the environmental stress already present in field-crop cultivation. From this perspective, the use of alternative environmentally friendly biologic preparations acquires a special relevance in the system of plant protection. The authors present the results of research on the effect of pre-sowing treatment of seeds with a complex of biological preparations on the yield and quality of winter soft wheat grain of the Alaya Zarya cultivar performed in the 'Agrotechnology' Scientific Training and Technological Center of Voronezh State Agrarian University. It is shown that pre-sowing treatment of winter wheat seeds with the complex of biological preparations consisting of Fungilex (2 L/t) + Bactophosphine (2 L/t) + Ecofit (1 L/t) + Vitococktail C (0.1 L/t) + Humate K (0.5 L/t) + Adjuvant (0.01 L/t) in combination with autumn treatment of plants in the tillering stage with biological preparations Elena G (2 L/ha) + Vitococktail Z (1 L/ha) + Humate K (0.5 L/ha) + Adjuvant (0.05 L/ha) significantly reduce the prevalence of brown rust, powdery mildew, Septoria leaf blotch and root rot during the period

of autumn tillering of plants, although the efficiency of biological preparations is somewhat lower than that of seed treatment with VialTrusT (0.3 L/t) fungicide. Treatment of plants in the phase of stem elongation with the complex of biological preparations including Fungilex (1 L/ha) + Trichodermin (2 L/ha) + Vitococktail Z (1.5 L/ha) + Humate K (0.5 L/ha) in combination with the same treatment in the beginning of earing dramatically reduced the prevalence of diseases. Moreover, in terms of fungicidal efficiency the biological preparations were not inferior to the Amistar Extra chemical preparation (0.5 L/ha). The combined use of biological preparations increased the yield of winter wheat by 23.8% compared to control and by 16.2% compared to chemical protection of crops.

KEYWORDS: winter wheat, pre-sowing and leaf treatment, yield, mass of 1 000 grains, grain unit, protein, gluten.

**В** РФ в настоящее время действует Государственная программа развития сельского хозяйства, рассчитанная на 2013–2020 гг., в которой обозначена важная цель – выход агропромышленного комплекса России на лидирующие позиции, в том числе и в сельскохозяйственной биотехнологии. В реализации данной программы принимают участие сотрудники многих научных учреждений и аграрных вузов страны, в том числе и Воронежского госагроуниверситета. Изучение и внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур как в целом, так и отдельных элементов сотрудники агрономического факультета ВГАУ начали еще в 80-х гг. прошлого столетия. Так, например, применение интенсивной технологии возделывания стало основой получения устойчиво высоких урожаев озимой пшеницы не по чистым парам (как считалось изначально), а прежде всего – по непаровым предшественникам [1–5, 11–13, 18–22, 24, 26, 29–39].

Одним из основных элементов интенсификации агротехнологии возделывания озимой пшеницы является внесение дробных азотных подкормок. Сотрудники кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений были в числе первых в ЦЧР, кто стал проводить исследования в этом направлении. Наибольшая отзывчивость озимой пшеницы на азотное удобрение проявляется по небобовому беспарью, истощающему почву азотным питанием, наименьшая – по чистым парам. Установлено, что, во-первых, в условиях ЦЧР при интенсификации возделывания озимой пшеницы значение чистого пара для создания эффективного плодородия и очищения поля от сорняков уменьшается, особенно в лесостепной влагообеспеченной зоне. Во-вторых, по чистым парам озимая пшеница меньше нуждается в дополнительных приемах интенсификации, в том числе и в азотном удобрении, чем по беспарью [26, 37]. В-третьих, азотное удобрение в первую очередь и в большей дозе (до 100–150 кг д. в./га) необходимо озимой пшенице, возделываемой по занятым парам и непаровым предшественникам. В чистых же парах более приемлема ресурсосберегающая агротехнология с меньшим количеством (50 кг д. в./га) азотных удобрений (и гербицидов), но с применением защиты посевов от полегания [37].

В настоящее время интенсификация агротехнологий стала основным рычагом подъема урожайности полевых культур. В длительных стационарных исследованиях сотрудников ВГАУ максимальные урожаи были получены при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: озимой твердой пшеницы – 69,1 ц/га, озимой мягкой пшеницы – 71,8 ц/га, овса – 43 ц/га, сои – 37 ц/га, семян люцерны – 7 ц/га, подсолнечника – 35 ц/га и др. [12, 14–17, 26–28, 36–39].

Интенсификация агротехнологий пока базируется на применении системы защиты культурных растений с использованием ядохимикатов. Широкомасштабное применение химических, особенно токсичных, препаратов увеличивает и без того высокую экологическую напряженность в полеводстве. В связи с этим актуальным стало использование альтернативных экологически безопасных биопрепаратов для защиты растений. Включение их в инновационные агротехнологии озимой пшеницы и других полевых культур стимулируется появлением на рынке большого ассортимента эффективных и не очень дорогостоящих биопрепаратов. Это обеспечивает возможность более широкого использования их в сельскохозяйственном производстве.

Цель проведенных исследований состояла в выявлении влияния обработки семян и растений химическими фунгицидами и комплексом биологических защитных и стимулирующих препаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в сравнении с контролем (без обработки семян и растений).

Изучали влияние комплекса защитных и стимулирующих биопрепаратов, используемых для предпосевной обработки семян и растений озимой пшеницы в период осеннего кушения и в фазе трубкования, в сравнении с контрольной (без средств защиты семян и растений от болезней) и интенсивной (с применением традиционных химических препаратов) технологиями (табл. 1).

**Таблица 1. Варианты изучаемых технологий защиты растений озимой пшеницы**

<b>Контроль (без защиты)</b>	<b>Применение комплекса биопрепаратов</b>	<b>Применение химпрепаратов</b>
Семена не обрабатывали	Семена обработаны препаратами Фунгилекс (2 л/т) + Бактофосфин (2 л/т) + Экофит (1 л/т) + Витокотейль С (0,1 л/т) + Гумат К (0,5 л/т) + Адьювант (0,01 л/т)	Семена обработаны препаратом Виал Траст, ВСК (0,3 л/т)
Обработку в фазе кушения (осенью) не проводили	Обработка растений в фазе кушения (осенью) препаратами Елена Ж (2 л/га) + Витокотейль З (1 л/га) + Гумат К (0,5 л/га) + Адьювант (0,05 л/га)	Обработку в фазе кушения (осенью) не проводили
Обработку в фазе выхода в трубку от болезней не проводили	Обработка растений в фазе трубкования препаратами Фунгилекс (1 л/га) + Триходермин (2 л/га) + Витокотейль З (1,5 л/га) + Гумат К (0,5 л/га)	Обработка растений в фазе трубкования препаратами Амистар Экстра, СК (0,5 л/га) + Мегамикс Профи, Ж (0,2 л/га)
Обработку в начале колошения от болезней не проводили	Обработка растений в начале колошения препаратами Фунгилекс (1 л/га) + Триходермин (2 л/га) + Витокотейль З (1,5 л/га) + Гумат К (0,5 л/га)	Обработка растений в начале колошения препаратом Амистар Экстра, СК (0,5 л/га)

Опыт был заложен на поле учебно-научно-технологического центра «Агротехнология» (УНТЦ) Воронежского ГАУ (Воронежская область). Площадь опытной делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Сорт озимой пшеницы – Алая заря. Предшественник – черный пар. Сорняки уничтожали в летний период путем культиваций по мере их отрастания. Под предпосевную культивацию было внесено 2 ц/га азотфоски (N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>). Поделяночный посев проводили малогабаритной сеялкой в оптимальный срок обычным рядовым способом (междурядья 15 см) на глубину 4 см, с нормой высева семян 5 млн шт./га. Рано весной успешно перезимовавшую пшеницу подкормили аммиачной селитрой (N<sub>34</sub>). Урожай убирали прямым комбайнированием.

На всем опытном участке были проведены следующие обработки растений: в фазе кушения – раствором инсектицида Айвенго (0,15 л/га) против злаковых мух (осенью) и гербицидом Прима, СЭ (0,5 л/га) от сорняков (весной); в начале выхода в трубку – против полегания ретардантом Моддус, КЭ (0,2 л/га); в начале колошения – инсектицидом Энтолек К (0,3 л/га).

Лабораторные анализы проводили в соответствии с существующими ГОСТами [6–10, 25].

Растения озимой пшеницы на всех вариантах опыта перезимовали хорошо – на 90,0–92,3%. Существенных различий по вариантам опыта не было.

Изучаемые варианты защиты растений значительно различались по распространенности заболеваний и эффективности защиты растений.

В период осеннего кушения озимой пшеницы были обнаружены растения, зараженные такими болезнями, как бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз листьев и корневая гниль. Наибольшее количество больных растений было на контрольном варианте (табл. 2).

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

**Таблица 2. Распространение болезней и эффективность защитных биологических и химических препаратов в разные фазы роста озимой пшеницы**

Болезни		Варианты опыта		
		Контроль	Комплекс биопрепаратов	Химические препараты
Осеннее кущение				
Бурая ржавчина	Р, %	12,5	4,2	2,5
	Э, %	-	66,4	80,0
Мучнистая роса	Р, %	41,7	20,0	12,5
	Э, %	-	52,0	70,0
Септориоз листьев	Р, %	5,8	1,7	1,7
	Э, %	-	70,7	70,7
Корневые гнили	Р, %	13,3	2,5	2,5
	Э, %	-	81,2	81,2
Выход в трубку				
Мучнистая роса	Р, %	10,0	3,0	3,0
	Э, %	-	50,0	50,0
Септориоз листьев	Р, %	24,0	9,0	9,0
	Э, %	-	81,0	81,0
Колошение				
Септориоз листьев	Р, %	87,1	35,6	37,3
	Э, %	-	75,3	74,0

Примечание: Р – распространенность; Э – эффективность.

На изучаемых вариантах защиты растений био- и химпрепаратами отмечено снижение распространенности септориоза листьев и корневых гнилей в фазе осеннего кущения озимой пшеницы соответственно на 4,1 и 10,8 абс.%. Эффективность защиты озимой пшеницы от этих болезней в осенний период была высокой – 70,7 и 81,2%.

Растения озимой пшеницы, возделываемой с применением обработки семян и растений комплексом биопрепаратов, были на 1,7% больше поражены бурой ржавчиной и на 7,5% мучнистой росой, чем при фунгицидной защите путем протравливания семян препаратом Виал ТрасТ. Эффективность фунгицидного препарата в борьбе с этими заболеваниями была выше биологической защиты соответственно на 13,6 и 18,0%.

Растения озимой пшеницы, возделываемой по разным технологиям, в одинаковой степени были поражены септориозом листьев и корневыми гнилями, соответственно можно сделать вывод о практически одинаковой эффективности биологических и химических средств.

В фазе трубкования обработка растений озимой пшеницы защитными препаратами оказалась довольно эффективной. Бурая ржавчина отсутствовала на растениях на всех вариантах. Мучнистая роса и септориоз листьев были больше распространены на контроле (соответственно 10,0 и 24,0%).

Распространенность мучнистой росы на вариантах защиты растений биологическими и химическими препаратами была одинаковой и составила 3,0%. Это на 7,0 абс.% меньше по сравнению с контролем. Эффективность защиты от мучнистой росы была удовлетворительной и составила 50,0%.

Распространенность септориоза листьев на изучаемых вариантах защиты растений тоже оказалась одинаковой и составила 9,0%, или на 15,0 абс.% меньше по сравнению с контролем. Эффективность биологической и химической защиты растений пшеницы от септориоза листьев была одинаково высокой – 81,0%.

В фазе колошения растения озимой пшеницы были поражены в основном септориозом листьев. Распространенность этой болезни на незащищенном контрольном варианте была наибольшей и составила 87,1%. Защитные мероприятия путем применения

на одном варианте биопрепаратов, на другом – химического препарата Амистар Экстра уменьшили распространенность септориоза листьев соответственно до 35,6 и 37,3% (на 51,5 и 49,8 абс.%) и оказались одинаково эффективными (75,3 и 74,0%).

Септориоз колоса, чернь колоса, фузариоз колоса и другие болезни в фазе колошения не проявились.

Такие элементы продуктивности, как длина колоса, число развитых колосков и число зерен в колосе, существенно не различались и были почти одинаковыми на всех вариантах опыта (табл. 3).

**Таблица 3. Элементы структуры продуктивности растений озимой пшеницы в зависимости от использованных биологических и химических препаратов**

Вариант защиты растений	Элементы структуры			
	Длина колоса, см	Число развитых колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна в колосе, г
Контроль (без защиты)	5,71	15,3	27,2	1,09
Комплекс биопрепаратов	5,71	15,9	27,4	1,43
Химические препараты	5,72	15,6	27,1	1,26
НСР <sub>05</sub>	0,93	2,14	1,91	0,15

Наибольшее влияние изучаемые в исследованиях препараты оказали на массу зерен в колосе.

Комплекс биопрепаратов обусловил массу зерен в колосе 1,43 г, увеличив ее на 0,34 г, или на 23,8%, по отношению к контролю и на 0,17 г (11,9%) по сравнению с фунгицидной защитой озимой пшеницы. Обработка растений пшеницы биопрепаратами значительно увеличила крупность зерен. Очевидно, благотворное влияние биологических препаратов сказалось, главным образом, на усилении налива зерен. Это и отразилось на урожайности озимой пшеницы, которая заметно варьировала по вариантам опыта (табл. 4).

**Таблица 4. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при использовании биологических и химических препаратов, 2017 г.**

Вариант защиты растений	Урожайность, ц/га	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	ИДК
Контроль (без защиты)	52,5	743	13,2	29,6	103
Комплекс биопрепаратов	65,0	762	15,8	31,5	93
Химические препараты	61,0	754	14,7	31,0	99
НСР <sub>05</sub>	3,14	9,4	1,12	0,91	-

Урожайность озимой пшеницы более высокой была при использовании в процессе возделывания комплекса биопрепаратов и составила 65 ц/га, что на 12,5 ц/га (или 23,8%) больше по сравнению с контролем. При фунгицидной защите урожайность озимой пшеницы тоже была высокой – на 8,5 ц/га (16,2%) выше показателя контрольного варианта, но на 4 ц/га (на 7,6%) меньше, чем на варианте применения биопрепаратов.

Такие высокие показатели урожайности были получены, скорее всего, благодаря оптимальной фотосинтетической деятельности при использовании в агротехнологии

комплекса биопрепаратов. Так, например, площадь листьев, достигшая максимальных значений в фазе цветения, на контроле составила 29 819 м<sup>2</sup>/га (61,9 см<sup>2</sup>/раст.), при использовании комплекса биопрепаратов – 36 381 м<sup>2</sup>/га (79,9 см<sup>2</sup>/раст.), при использовании химических препаратов – 33 485 м<sup>2</sup>/га (69,2 см<sup>2</sup>/раст.). Растения озимой пшеницы, обработанные комплексом биопрепаратов, не только имели большую площадь листьев, но и достигали ее максимума раньше (к концу фазы колошения – началу фазы цветения, тогда как на других вариантах – к концу фазы цветения). Площадь листьев, достигнув оптимальных размеров, дольше пребывала в активном состоянии. Следовательно, чем дольше период работы листьев, тем дольше налив зерен, тем выше урожайность [12, 16, 20].

Качество зерна также зависело от применяемых препаратов.

Натурная масса зерна большей была при защите озимой пшеницы биологическими препаратами и составила 762 г/л, что на 19 г (2,6%) и 8 г/л (1,1%) превысило показатели соответственно контрольного варианта и варианта применения химических препаратов.

Содержание белка в зерне было также более высоким при обработке растений озимой пшеницы комплексом биопрепаратов. Оно составило 15,8%, что на 2,6 и 1,1 абс.% превысило данные контрольного варианта и варианта применения химических средств защиты растений.

Содержание клейковины также было несколько выше при возделывании пшеницы по технологии с применением комплекса биопрепаратов и составило 31,5%, что на 1,9 и 0,5 абс.% превышало показатели контрольного варианта и варианта применения химических препаратов. Качество клейковины на всех вариантах было одинаковым, по величине ИДК оно соответствовало II группе.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Предпосевная обработка семян озимой пшеницы комплексом биопрепаратов Фунгилекс (2 л/т) + Бактофосфин (2 л/т) + Экофит (1 л/т) + Витококтейль С (0,1 л/т) + Гумат К (0,5 л/т) + Адьювант (0,01 л/т) в сочетании с осенней обработкой растений в фазе кущения биопрепаратами Елена Ж (2 л/га) + Витококтейль З (1 л/га) + Гумат К (0,5 л/га) + Адьювант (0,05 л/га) в значительной степени уменьшают распространенность бурой ржавчины, мучнистой росы, септориоза листьев и корневых гнилей в период осеннего кущения растений, хотя эффективность биопрепаратов несколько уступает протравливанию семян фунгицидом Виал ТрасТ (0,3 л/т).

2. Обработка растений в фазе трубкования комплексом биопрепаратов Фунгилекс (1 л/га) + Триходермин (2 л/га) + Витококтейль З (1,5 л/га) + Гумат К (0,5 л/га) в сочетании с такой же обработкой в начале колошения резко уменьшили распространенность болезней. Причем по фунгицидной эффективности биопрепараты не уступали действию химического препарата Амистар Экстра, 0,5 л/га.

3. Комплексное применение биопрепаратов оказало благотворное влияние на озерненность колосьев, на налив зерен и на формирование урожайности озимой пшеницы, которая увеличилась на 23,8% в сравнении с контролем и на 16,2% в сравнении с химической защитой посевов.

---

### Библиографический список

1. Байко В.П. Агротехника озимых хлебов / В.П. Байко, Т.С. Николаева. – Воронеж : Облиздат, 1944. – 63 с.
2. Балашов В.В. Влияние регуляторов роста и фунгицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Плодородие. – 2013. – № 1 (70). – С. 28–29.

3. Белозерова Н.А. Посев озимой пшеницы по стерне / Н.А. Белозерова. – Москва : Сельхозгиз, 1951. – 40 с.
4. Буюкли П.И. Твердая озимая пшеница / П.И. Буюкли. – Кишинев : Штиинца, 1983. – 224 с.
5. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов ; под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 512 с.
6. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка (взамен ГОСТ 10846-74). – Введ. 01-06-1993. – Москва : Госстандарт России : Стандартинформ, 2013. – 8 с.
7. ГОСТ 13586.3-83. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб (взамен ГОСТ 10839-64). – Введ. 01-07-1984. – Москва : Госстандарт России : Стандартинформ, 2009. – 12 с.
8. ГОСТ 52554-2006. Пшеница. Технические условия. – Введ. 01-07-2007. – Москва : Госстандарт России : Стандартинформ, 2009. – 16 с.
9. ГОСТ 54478-2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – Введ. 01-01-2013. – Москва : Госстандарт России : Стандартинформ, 2012. – 24 с.
10. ГОСТ Р 54895-2012. Зерно. Метод определения природы. – Введ. 23-04-2012. – Москва : Госстандарт России : Стандартинформ, 2012. – 12 с.
11. Губанов Я.И. Озимая пшеница / Я.И. Губанов, Н.Н. Иванов. – Москва : Колос, 1983. – 359 с.
12. Ермакова Н.В. Особенности развития, формирования урожая и качества зерна озимой твердой и тургидной пшеницы в лесостепи ЦЧР : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Н.В. Ермакова. – Воронеж, 2009. – 26 с.
13. Задорожная В.А. Новые экологически безопасные способы предпосевной обработки семян яровой твердой пшеницы / В.А. Задорожная // Аграрная наука в начале XXI века : матер. международной науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2001. – С. 149–152.
14. Кадыров С.В. Влияние качества семян сои на результаты урожая / С.В. Кадыров, Н.А. Макарова // Зерновое хозяйство. – 2008. – № 1. – С. 13–14.
15. Кадыров С.В. Влияние некорневой подкормки биологически активными веществами на элементы структуры урожайности и на пивоваренные качества ячменя / С.В. Кадыров, В.А. Задорожная, А.А. Корнов // Агробиологические аспекты современных технологий возделывания полевых и луговых культур в ЦЧР : юбилейный сб. науч. трудов. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2008. – С. 41–44.
16. Кадыров С.В. Влияние некорневой подкормки на продуктивность ячменя / С.В. Кадыров, В.А. Задорожная, А.А. Корнов // Аграрная наука. – 2008. – № 5. – С. 22–23.
17. Кадыров С.В. Технологии программированных урожаев в ЦЧР : справочник / С.В. Кадыров, В.А. Федотов. – Воронеж : Изд-во ИПФ «Воронеж», 2005. – 544 с.
18. Кирюшин Б.Д. Влияние агротехники на урожайность и белковость зерна пшеницы / Б.Д. Кирюшин // Сельское хозяйство за рубежом. Растениеводство. – 1980. – № 5. – С. 6–8.
19. Куперман Ф.М. Биологические основы культуры пшеницы. Биологические особенности развития пшеницы в начальные периоды жизни / Ф.М. Куперман. – Москва : Изд-во Московского университета, 1950. – 199 с.
20. Лукина Е.А. Новые экологически безопасные способы предпосевной обработки семян / Е.А. Лукина, В.А. Задорожная, А.Н. Теньков // Актуальные направления стабилизации и развития АПК в XXI веке : матер. III студ. науч. конф. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2001. – С. 92–94.
21. Лукина Е.А. Улучшение качества семян твердой яровой пшеницы новыми способами обеззараживания и стимуляции прорастания / Е.А. Лукина, В.А. Задорожная, В.Н. Поляков // Аграрной науке XXI века – творчество молодых : матер. III студ. науч. конф. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2002. – С. 147–148.
22. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – Санкт-Петербург, 2004. – 321 с.
23. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора. – Москва : Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.
24. О возможности возделывания озимой твердой и тургидной пшеницы в ЦЧР / Н.В. Подлесных, В.А. Федотов, Л.М. Власова, Е.А. Купряжкин // Научно-практические аспекты ресурсосберегающих технологий производства продукции и переработки отходов АПК : матер. Международной науч.-практ. конф. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 71–76.
25. Обработка семенного материала (протравливание семян) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pesticidy.ru/dictionary/seed\\_treatment](http://www.pesticidy.ru/dictionary/seed_treatment) (дата обращения: 27.04.2018).
26. Озимая твердая и тургидная пшеница в ЦЧР : монография / В.А. Федотов, Н.В. Подлесных, А.Н. Цыкалов и др. : под общ. ред. проф. В.А. Федотова. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 223 с.
27. Подгорный П.И. Агротехника озимых хлебов / П.И. Подгорный. – Воронеж : Воронежское обл. книжное изд-во, 1952. – 80 с.
28. Подгорный П.И. Озимая пшеница в Воронежской области / П.И. Подгорный. – Воронеж : Воронежское обл. книжное изд-во, 1948. – 88 с.
29. Подлесных Н.В. Особенности прохождения этапов органогенеза, фаз роста и развития, урожайность и качество озимой твердой и мягкой пшеницы в условиях лесостепи Воронежской области / Н.В. Подлесных // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (46). – С. 12–22.

30. Пшеница и ее улучшение : научное издание ; под ред. д-ра с.-х. наук М.М. Якубцинера, проф. Н.П. Козьминой и проф. Л.Н. Любарского ; пер. с англ. Н.А. Емельяновой, Н.М. Резниченко. – Москва : Колос, 1970. – 519 с.
31. Пшеничный А.Е. Как повысить качество зерна в Центрально-Черноземной зоне / А.Е. Пшеничный. – Воронеж : Центрально-Черноземн. кн. изд-во, 1978. – 84 с.
32. Раева В.П. Как получить высокий урожай озимой пшеницы в условиях Воронежской области / В.П. Раева. – Воронеж : Воронежское книжное изд-во, 1954. – 72 с.
33. Слободянюк В.М. Новый справочный материал для специалиста по защите растений / В.М. Слободянюк, Н.Н. Балакирева // Защита растений в условиях реформирования АПК: экономика, эффективность, экологичность : тезисы докладов Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, декабрь 1995 г. – Санкт-Петербург, 1995. – С. 610.
34. Созинов А.А. Повышение качества зерна озимых пшениц / А.А. Созинов, В.Г. Козлов. – Москва : Колос, 1970. – 135 с.
35. Созинов А.А. Улучшение качества озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жилина. – Москва : Колос, 1983. – 270 с.
36. Федотов В.А. Зимостойкость и урожайность сортов озимой твердой пшеницы в зависимости от обработки семян и некорневой подкормки растений в условиях Воронежской области / В.А. Федотов, Н.В. Подлесных, Е.А. Купряжкин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (44). – С. 10–15.
37. Федотов В.А. Озимая мягкая пшеница в Центральном Черноземье России : монография / В.А. Федотов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 415 с.
38. Федотов В.А. Проявление синергизма при совместной обработке семян и растений озимой твердой пшеницы / В.А. Федотов, Н.В. Подлесных, Е.А. Купряжкин // Агропромышленный комплекс на рубеже веков : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 85-летию агроинженерного факультета Воронежского ГАУ. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – Ч. II. – С. 169–174.
39. Якушкин И.В. Растениеводство : учебник / И.В. Якушкин. – 2-е изд. – Москва : Сельхозиздат, 1953. – 716 с.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Василий Антонович Федотов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-76-93, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Надежда Владимировна Подлесных – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-76-93, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Сабир Вагидович Кадыров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-76-93, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Людмила Михайловна Власова – кандидат сельскохозяйственных наук, агроном УНТЦ «Агротехнология» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 02.09.2018

Дата принятия к печати 20.09.2018

### AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Vasily A. Fedotov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-76-93, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Nadezhda V. Podlesnykh – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-76-93, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Sabir V. Kadyrov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-76-93, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Lyudmila M. Vlasova – Candidate of Agricultural Sciences, Agronomist, 'Agrotechnology' Training, Research and Technological Center, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-76-93, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Received September 02, 2018

Accepted September 20, 2018