УДК 633.11:633.85

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-82-87

Оригинальное исследование/Original research

Тойгильдин А.Л.,
Подсевалов М.И.,
Тойгильдина И.А.,
Остин В.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
E-mail: zemledelugsha@yandex.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, предшественник, обработка почвы, система защиты растений

Для цитирования: Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И., Тойгильдина И.А., Остин В.Н. Фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны Поволжья. Аграрная наука. 2021; 354 (11–12): 82–87.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-82-87

Конфликт интересов отсутствует

Фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны Поволжья

РЕЗЮМЕ

В условиях лесостепной зоны Поволжья озимая пшеница занимает наибольшую площадь среди зерновых культур, что связано с относительно высокой ее продуктивностью, экономической эффективностью и возможностью разгрузить пики полевых работ в весенний период. Озимая пшеница более полно использует биоклиматический потенциал продуктивности особенно в засушливых условиях региона. Несмотря на то, что адаптивно-интегрированный подход к совместному использованию агроприемов и средств химизации при выращивании зерновых культур обеспечивает существенные и стабильные прибавки урожая, они требуют регулярного изучения для корректировки агротехнологий. В статье приведены результаты 3-летних исследований в стационарном полевом опыте по оценке влияния предшественников, приемов основной обработки почвы и защиты растений на распространение болезней и сорных растений, а также на урожайность озимой пшеницы. Исследования показали, что размещение озимой пшеницы после чистого пара позволяет снизить засоренность посевов, а после крестоцветных предшественников (горчица белая, рапс яровой) — распространение корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana* (*Helmintosporium sativum*)) и бурой листовой ржавчины (*Puccinia recondita*). Урожайность озимой пшеницы после различных предшественников изменялась от 5,16 т/га по чистому пару до 3,77–4,04 т/га после непаровых предшественников с достоверной прибавкой по адаптивно-интегрированной защите растений на 0,37 т/га (9,2 %) и несущественной — по комбинированной обработке почвы в севообороте — на 0,19 т/га (4,6 %).

Alexander L. Toygildin,
Mikhail I. Podsevalov,
Irina A. Toygildina,
Vladimir N. Austin

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin
E-mail: zemledelugsha@yandex.ru

Key words: winter wheat, predecessor, tillage, crop protection system

For citation: Toygildin A.L., Podsevalov M.I., Toygildina I.A., Austin V.N. Phytosanitary condition and yield of winter wheat in crop rotations of the forest-steppe zone of the Volga region. Agrarian Science. 2021; 354 (11–12): 82–87. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-82-87

There is no conflict of interests

Phytosanitary condition and yield of winter wheat in crop rotations of the forest-steppe zone of the Volga region

ABSTRACT

In the conditions of the forest-steppe zone of the Volga region, winter wheat occupies the largest area among grain crops, which is associated with its relatively high productivity, economic efficiency and the ability to unload the peaks of field work in the spring. Winter wheat makes fuller use of the bioclimatic potential of productivity, especially in the arid conditions of the region. Despite the fact that the adaptive-integrated approach to the joint use of agricultural techniques and chemicalization means when growing grain crops provides significant and stable yield increases, they require regular study to adjust agricultural technologies. The article presents the results of 3-year studies in a stationary field experiment to assess the influence of predecessors, methods of basic soil cultivation and plant protection on the spread of diseases and weeds, as well as on the yield of winter wheat. Studies have shown that the placement of winter wheat after clean fallow helps to reduce the infestation of crops, and after cruciferous predecessors (white mustard, spring rape) — the spread of root rot (*Bipolaris sorokiniana* (*Helmintosporium sativum*)) and leaf rust (*Puccinia recondita*). Winter wheat yield after different predecessors varied from 5.16 t/ha for pure fallow to 3.77–4.04 t/ha after non-fallow predecessors with a significant increase in adaptive-integrated plant protection by 0.37 t/ha (9.2%) and insignificant — for combined tillage in crop rotation — by 0.19 t/ha (4.6%).

Поступила: 10 ноября
После доработки: 17 ноября
Принята к публикации: 20 ноября

Received: 10 November
Revised: 17 November
Accepted: 20 November

Введение

В условиях лесостепной зоны Поволжья озимая пшеница занимает наибольшую площадь среди зерновых культур, что связано с относительной высокой ее продуктивностью, экономической эффективностью и возможностью разгрузить пики полевых работ в весенний период. Озимая пшеница более полно использует биоклиматический потенциал продуктивности, особенно в засушливых условиях региона. Несмотря на то, что адаптивно-интегрированный подход к совместному использованию агроприемов и средств химизации при выращивании зерновых культур обеспечивает существенные и стабильные прибавки урожая [1], они требуют регулярного изучения для корректировки агротехнологий.

Общеизвестно, что при несоблюдении научно-обоснованных севооборотов (нарушении закона плодосмена) возникает опасность увеличения пораженности посевов зерновых и бобовых культур болезнями, особенно при повторном их возделывании [6, 7, 8]. Все это вызывает необходимость повышения биологического разнообразия агрофитоценозов, обоснования рациональных приемов обработки почвы и применения обоснованного применения средств защиты растений от вредных организмов.

Цель исследований

Оценить влияние приемов возделывания на фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой пшеницы в условиях лесостепной зоны Поволжья.

Методика исследований

Экспериментальные исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ» в 3-факторном стационарном полевом опыте. Объект исследований — озимая пшеница сорта Саратовская 17, которая изучалась в следующих севооборотах (фактор А):

1) зернопаротравяной: *чистый пар — озимая пшеница* — горох — яровая пшеница — кострец + люцерна (выводное поле) — яровая пшеница;

2) зернотравяной: *лен — озимая пшеница* — горох — яровая пшеница — кострец + люцерна (выводное поле) — яровая пшеница;

3) зернотравяной: *горчица белая — озимая пшеница* — люпин — яровая пшеница — кострец + люцерна (выводное поле) — яровая пшеница;

4) зернотравяной: *рапс яровой — озимая пшеница* — нут — яровая пшеница — кострец + люцерна (выводное поле) — яровая пшеница.

В севооборотах изучались две системы основной обработки почвы (фактор В): 1 вариант (B_1) — комбинированная в севообороте, заключающаяся в проведении вспашки на 25–27 см 2 раза за ротацию 6-польных севооборотов, плоскорезная обработка, безотвальное рыхление и дискование на 10–12 см; B_2 — минимальная: 1 раз за ротацию севооборота вспашка (на 20–22 см), культивация на 12–14 см и дискование на 10–12 см. Под предшественники озимой пшеницы обработка почвы проводилась по следующим схемам: B_1 — дискование на 10–12 см + вспашка на 25–27 см; B_2 — дискование на 10–12 см + культивация на 12–14 см. Под озимую пшеницу почва подготавливалась по схем: двукратное дискование на 8–10 и 10–12 см + культивация на 6–8 см.

При возделывании изучаемых культур были предусмотрены 2 уровня защиты растений (фактор С): 1) уровень нормальных агротехнологий (минимальная защита растений), который заключается в применении гербицида Примадонна 0,6 л/га (2,4-Д, 200 г/л + флорасулам 3,7 г/л) 0,2 л/га; 2) уровень интенсивных агротехнологий (адаптивно-интегрированная защита растений): протравливание семян — Иншур Перформ (пираклостробин 40 г/л + тритиконазол 80 г/л) + биофунгицид БисолбиСан 1 л/га (*Bacillus subtilis*, штамм Ч-13); внесение гербицида Примадонна 0,6 л/га (2,4-Д, 200 г/л + флорасулам 3,7 г/л) + биофунгицид БисолбиСан 1 л/га (*Bacillus subtilis*, штамм Ч-13). По мере необходимости вносились инсектициды Фастак 0,1 л/га (альфа-циперметрин, 100 г/л), Би 58 Новый 0,7 л/га (диметоат, 40 г/га) и фунгицид Рекс Плюс (пираклостробин, 0,5 л/га).

Севообороты развернуты в пространстве и во времени, повторность опыта 3-кратная, размер делянок — от 140 до 560 м^2 посевной площади. Почва опытного участка — чернозем выщелоченный среднемощный среднесуглинистый по гранулометрическому составу.

Среднемноголетнее количество осадков на территории опытного поля составляет 529 мм, а за период май — июль — 166 мм (ГТК по Селянинову = 1,00). В годы проведения исследований количество осадков за май — июль колебалось от 101 мм при ГТК = 0,60 (2019 год) до 145 мм при ГТК = 0,88 (2020 году). За указанный период количество осадков в 2021 году составило 118 мм при ГТК = 0,69. Полевые опыты были проведены в условиях недостаточной влагообеспеченности — 2020 год и слабой засухи — 2019 и 2021 годы.

Результаты исследований

При повышении интенсификации агротехнологий и нарушении севооборотов недоборы урожаев озимой и яровой пшеницы из-за воздействия вредных организмов в зависимости от зоны возделывания достигают 20–25% валового сбора зерна [9, 10]. По нашим исследованиям, существенный вклад в снижение распространения корневых гнилей озимой пшеницы вносило протравливание семян (Иншур Перформ (пираклостробин 40 г/л + тритиконазол 80 г/л) + биофунгицид БисолбиСан 1 л/га (*Bacillus subtilis*, штамм Ч-13)), при котором количество больных растений уменьшалось в среднем на 81–82%.

Несмотря на то, что чистый пар считается фитосанитарным полем, развитие корневых гнилей на озимой пшенице было больше, чем после непаровых предшественников, особенно рапса ярового и горчицы белой. Наименьшее распространение и количество больных растений озимой пшеницы было отмечено по предшественнику горчица белая — 5,4%, рапс яровой — 6,1% на варианте с протравливанием семян (табл. 1).

Одной из причин недобора урожая зерновых культур является распространение листостебельных болезней растений. Наши исследования показали, что развитие бурой листовой ржавчины (*Puccinia recondita*) изменялось по вариантам опыта. Наибольшее количество больных растений было выявлено после чистого пара — 44,7%, тогда как после льна масличного — 40,0%, ярового рапса — 35,5% и горчицы белой — 34,6% (табл. 2).

После чистого пара сложились наиболее благоприятных условия для развития патогенов, которое достигало 10,3%. После горчицы белой количество больных растений и развитие болезни было минимальным среди всех предшественников.

Приемы обработки почвы на распространение и развитие болезни существенного влияния не оказывали.

Существенный вклад в борьбу с болезнями растений внесли приемы защиты растений. По первому варианту

Таблица 1. **Пораженность корневыми гнилями растений озимой пшеницы в зависимости от предшественников, обработки почвы и систем защиты растений в севооборотах за 2019–2021 год**

Table 1. **Root rot infection of winter wheat plants depending on predecessors, soil cultivation and plant protection systems in crop rotations for 2019–2021**

Предшественник (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Защита растений (фактор С)	Больных растений, %			Развитие болезни, %		
			по фактору С	по фактору В	по фактору А	по фактору С	по фактору В	по фактору А
Пар чистый A_1	B_1	C_1	14,1	8,3	8,2	8,2	4,8	4,8
		C_2	2,5			1,4		
	B_2	C_1	14,0	8,2		8,2	4,8	
		C_2	2,4			1,3		
Лен масличный A_2	B_1	C_1	11,9	7,0	7,1	5,9	3,5	3,5
		C_2	2,0			1,0		
	B_2	C_1	12,2	7,2		6,0	3,5	
		C_2	2,1			1,0		
Горчица белая A_3	B_1	C_1	9,1	5,3	5,4	4,3	2,5	2,5
		C_2	1,5			0,7		
	B_2	C_1	9,2	5,4		4,1	2,4	
		C_2	1,6			0,7		
Рапс яровой A_4	B_1	C_1	10,3	6,1	6,1	5,0	3,0	3,0
		C_2	1,8			0,9		
	B_2	C_1	10,6	6,2		5,0	3,0	
		C_2	1,7			0,9		

Таблица 2. **Пораженность листовой ржавчиной растений озимой пшеницы в зависимости от предшественников, обработки почвы и систем защиты растений в севооборотах за 2019–2021 гг.**

Table 2. **Damage from leaf rust of winter wheat plants depending on predecessors, tillage and plant protection systems in crop rotations for 2019–2021**

Предшественник (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Защита растений (фактор С)	Больных растений, %			Развитие болезни, %		
			по фактору С	по фактору В	по фактору А	по фактору С	по фактору В	по фактору А
Пар чистый A_1	B_1	C_1	75,9	45,4	44,7	17,2	10,3	10,1
		C_2	14,9			3,4		
	B_2	C_1	74,2	43,9		16,6	9,9	
		C_2	13,6			3,1		
Лен масличный A_2	B_1	C_1	67,2	40,2	40,0	12,8	7,5	7,7
		C_2	13,1			2,2		
	B_2	C_1	66,9	39,9		13,3	7,9	
		C_2	12,8			2,5		
Горчица белая A_3	B_1	C_1	59,1	34,4	34,6	11,3	6,7	6,9
		C_2	9,7			2,0		
	B_2	C_1	59,5	34,8		11,9	7,1	
		C_2	10,1			2,2		
Рапс яровой A_4	B_1	C_1	60,1	35,6	35,5	12,7	7,6	7,6
		C_2	11,0			2,4		
	B_2	C_1	60,0	35,5		12,9	7,7	
		C_2	10,9			2,5		

защиты растений, где было предусмотрено только внесение гербицида, количество растений, пораженных листовой ржавчиной, составляло от 60,0 до 75,9%, а биологическая эффективность фунгицидов достигала 80%.

Из этого можно сделать вывод, что наибольший вклад в снижение количества больных растений и распространение болезни вносят приемы защиты растений. Наименьшее распространение и количество больных растений озимой пшеницы было отмечено после горчицы белой с применением адаптивно-интегрированной системы защиты растений.

Высокая степень вредоносности в агрофитоценозах принадлежит сорным растениям, видовой состав и количество которых изменяется в зависимости от складывающихся условий. Сорные растения являются биологическим фактором, в значительной степени снижающим урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почвы. В борьбе с этим фактором ведущая роль принадлежит обработке почвы, при рациональном использовании которой возможно поддержание численности сорного компонента на безвредном уровне.

По нашим исследованиям, агрофитоценозы озимой пшеницы были засорены в основном малолетними сорными растениями, которые были представлены яровыми ранними: марь белая — *Chenopodium album L.*, мальва — *Malva neglecta Wallr.*, чистец однолетний — *Stachys annua L.*, овсюг пустой — *Avena fatua L.*, горец вьюнковый — *Poligonum convolvulus L.*, дымянка аптечная — *Fumaria officinalis L.* и яровыми поздними: пасленчерный — *Solanumnigrum L.*, просо сорное — *Panicummili aceumssp. Ruderale (Kitag.)*, щирица запрокинутая — *Amaranthus retroflexus L.*, фиалка полевая — *Viol aarvensis. Murr*. Присутствовали зимующие сорные растения: мелколепестник канадский — *Erigeron canadensis L.*, гулявник Лезеля — *Sisymbrium loeselii L.*, подмаренник цепкий — *Galiumaparine L.*, ярутка полевая — *Thlaspi arvense L.*, дескурайния Софии — *Descurania Sophia L.*, Сокирни — *Consolid aregalis S.* Из многолетников единично встречались бодяк полевой — *Cirsium arvense (L.) Scor.*, вьюнок полевой — *Convolvulus arvensis L.*

Весенний учет засоренности агроценозов озимой пшеницы показал, что наименьшее количество сорных растений было по чистому пару — 14,9 шт./м^2 с массой 10,3 г/м^2, несущественно больше сорных растений было выявлено после других предшественников — 15,1–16,6 шт./м^2 при массе 11,8–12,9 г/ м^2 (табл. 3).

Таблица 3. **Засоренность и масса сорных растений в агроценозах озимой пшеницы в севооборотах (перед внесением гербицида), шт./м^2**

Table 3. **Infestation and weight of weeds in winter wheat agrocenoses in crop rotations (in spring), pcs./m^2**

Предшественник	Обработка почвы	Защита растений	Годы исследований			В среднем за 3 года	Среднее по факторам		
			2019	2020	2021		A	B	C
Пар чистый A_1	B_1	C_1	12,7/12,1	15,4/6,0	14,6/12,9	14,2/10,3	14,9/10,3	14,8/11,0	16,1/12,0
		C_2	12,1/11,0	15,1/5,4	14,2/11,8	13,8/9,4			
	B_2	C_1	15,4/13,3	16,7/6,4	16,8/13,0	16,3/10,9			
		C_2	14,6/13,0	16,0/6,1	15,4/12,0	15,3/10,4			
Лен масличный A_2	B_1	C_1	15,8/12,8	16,3/8,3	15,2/13,6	15,8/11,6	16,6/12,4		
		C_2	15,3/12,0	15,7/9,6	14,7/13,1	15,2/11,6			
	B_2	C_1	16,9/14,6	18,9/10,2	18,2/15,7	18,0/13,5			
		C_2	16,2/13,7	18,4/9,5	18,0/14,8	17,5/12,7			
Горчица белая A_3	B_1	C_1	13,1/11,3	14,8/9,0	15,1/12,5	14,3/10,9	15,1/11,8	16,8/12,6	15,5/11,6
		C_2	12,5/10,7	14,5/8,6	14,6/12,0	13,9/10,4			
	B_2	C_1	15,2/13,3	16,0/10,0	17,6/16,4	16,3/13,2			
		C_2	14,8/12,6	15,7/9,6	17,0/15,6	15,8/12,6			
Рапс яровой A_4	B_1	C_1	14,9/13,0	16,5/9,5	15,7/13,1	15,7/11,9	16,6/12,9		
		C_2	14,5/12,7	16,1/10,8	14,7/12,3	15,1/11,9			
	B_2	C_1	17,2/14,1	18,8/11,4	18,2/16,6	18,1/14,0			
		C_2	16,8/13,7	18,3/11,8	17,1/15,5	17,4/13,7			
$НСР_{05}$			1,37/0,81	1,07/0,72	1,02/0,65				
$НСР_{05}$ A			0,69/0,41	0,53/0,36	0,51/0,32				
$НСР_{05}$ B и C			0,49/0,29	0,38/0,25	0,36/0,23				

Над чертой — количество сорняков шт./м^2; под чертой — масса сорняков, г/м^2.

Таблица 4. **Урожайность озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы и защиты растений после разных предшественников за 2019–2021 год**

Table 4. **Winter wheat yield depending on soil cultivation and plant protection after different predecessors for 2019–2021**

Предшественник (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Защита растений (фактор С)	Урожайность, т/га			В среднем за 3 года	В среднем по факторам		
			2019	2020	2021		А	В	С
Пар чистый A_1	B_1	C_1	3,95	7,30	3,90	5,05	5,16	4,30	4,02
		C_2	4,41	7,55	4,30	5,42			
	B_2	C_1	3,81	7,08	3,76	4,88			
		C_2	4,33	7,33	4,17	5,28			
Лен масличный A_2	B_1	C_1	3,17	5,52	2,38	3,69	3,77		
		C_2	3,51	5,86	2,74	4,04			
	B_2	C_1	3,00	5,24	2,20	3,48			
		C_2	3,43	5,56	2,57	3,85			
Горчица белая A_3	B_1	C_1	3,04	6,34	2,52	3,97	4,04	4,11	4,39
		C_2	3,42	6,73	2,88	4,34			
	B_2	C_1	2,96	5,84	2,36	3,72			
		C_2	3,40	6,25	2,69	4,11			
Рапс яровой A_4	B_1	C_1	3,19	5,73	2,42	3,78	3,87		
		C_2	3,49	6,17	2,78	4,15			
	B_2	C_1	3,00	5,53	2,28	3,60			
		C_2	3,36	5,81	2,64	3,94			
$НСР_{05}$			0,21	0,27	0,15	—			
$НСР_{05}$ А			0,10	0,14	0,08	—			
$НСР_{05}$ В и С			0,07	0,09	0,05	—			

Данные, полученные в ходе исследований, показывают, что приемы обработки почвы оказывали влияние на количество и массу сорного компонента агрофитоценозов озимой пшеницы. По комбинированной обработке количество сорного ценоза было ниже, чем по минимальной обработке почвы.

В период колошения также прослеживалось преимущество чистого пара в снижении засоренности агроценозов пшеницы по сравнению с непаровыми предшественниками.

Использование чистого пара как предшественника озимой пшеницы способствует снижению количества сорняков в посевах на 8,0–24,1%, а их массы — на 15,2–45,9% по отношению ко льну, горчице и рапсу. Варианты отвальной обработки почвы и уровень интенсивных агротехнологий имеют преимущество перед минимальной обработкой с уровнем нормальных агротехнологий.

Интегральным показателем эффективности агротехнических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур является урожайность. В среднем за годы исследований урожайность озимой пшеницы изменялась от 3,48 до 5,42 т/га с преимуществом чистого пара по комбинированной обработке почвы и адаптивно-интегрированной защиты растений. После горчицы белой урожайность озимой пшеницы составила 3,72–4,34 т/га с преимуществом отмеченных вариантов. Наименьшая урожайность была получена после льна масличного — от 3,48 до 4,04 т/га (табл. 4).

Оценка предшественников озимой пшеницы по влиянию на ее урожайность позволила расположить их в следующий ряд: после чистого пара — 5,16 т/га > после горчицы белой — 4,04 т/га > после рапса ярового — 3,87 т/га > после льна масличного — 3,77 т/га.

Заключение

Исследования показывают высокую биологическую эффективность протравливания семян озимой пшеницы препаратами Иншур Перформ — 0,5 л/га + Бисолбисан — 1 л/га, при котором количество пораженных растений снизилось на 81–82%. В годы проведения исследований отмечалось существенное распространение бурой листовой ржавчины (*Puccinia recondita*), и на вариантах, где отсутствовали специальные приемы защиты, поражение растений достигало 60,0–75,9%, при этом на варианте адаптивно-интегрированной защиты растений биологическая эффективность фунгицидов (Рекс Плюс — 0,5 л/га) достигала 80%. Размещение озимой пшеницы после предшественников семейства крестоцветных — горчицы белой и рапса ярового — способствовало снижению распространения корневых гнилей и бурой листовой ржавчины. Обработка почвы не оказывала существенного виляния на данный показатель.

Использование чистого пара как предшественника озимой пшеницы способствовало снижению количества сорняков в посевах на 8,0–24,1%, а их массы — на 15,2–

45,9% по отношению к непаровым предшественникам (лен масличный, горчица белая, рапс яровой).

Оценка предшественников озимой пшеницы по влиянию на ее урожайность позволила расположить их в следующий ряд: после чистого пара — 4,88–5,42 т/га > после горчицы белой — 3,72–4,34 т/га > после рапса ярового — 3,60–4,15 т/га > после льна масличного — 3,48–3,69 т/га с достоверной прибавкой по адаптивно-интегрированной защите растений на 0,37 т/га (9,2%) и несущественной — по комбинированной обработке почвы в севообороте — на 0,19 т/га (4,6%).

Таким образом, в условиях лесостепной зоны Поволжья для снижения фитосанитарной напряженности агрофитоценозов рекомендуется наряду с чистым паром размещать посевы озимой пшеницы после горчицы белой и рапса ярового, осваивать адаптивно-интегрированную защиту растений (при этом химические и биологические препараты вносить при достижении экономических порогов вредоносности) и минимальную обработку почвы, направленную на сохранение плодородия почвы и повышения экономической эффективности растениеводства.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Фетюхин, И.В. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков / И.В. Фетюхин, А.А. Баранов. – Текст : непосредственный // *Зерновое хозяйство России.* - 2019. - № 1 (61). - С. 6–9.

[Fetyukhin, I.V. Integrated protection of winter wheat from weeds / I.V. Fetyukhin, A.A. Baranov. - Text: direct // *Grain economy of Russia.* - 2019. - No. 1 (61). - S. 6-9. (InRuss.)].

2. Тойгильдин, А.Л. Научно-практическое обоснование биологизации земледелия и воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного лесостепи Поволжья / А.Л. Тойгильдин. – Усть-Кинельский, 2018. – 41 с. - Текст : непосредственный.

[Toygildin, A.L. Scientific and practical substantiation of biologization of agriculture and reproduction of fertility of chernozem in the leached forest-steppe of the Volga region / A.L. Toygildin. - Ust-Kinelsky, 2018 .-- 41 p. - Text: direct. (InRuss.)].

3. Санин, С.С. Проблемы фитосанитарии России на современном этапе / С.С. Санин. – Текст : непосредственный // *Защита и карантин растений*. – 2016. – № 4. – С. 3–6.

[Sanin, S.S. Problems of phytosanitary in Russia at the present stage / S.S. Sanin. - Text: direct // *Plant protection and quarantine*. - 2016. - No. 4. - P. 3–6. (InRuss.)].

4. Сабитов, М.М. Эффективность способов обработки почвы и средств химизации в зернопаровом севообороте / М.М. Сабитов, Р.Б. Шарипова. – Текст : непосредственный // *Достижение науки и техники АПК* - 2015. - № 10. - С. 31-34.

[Sabitov, M.M. Efficiency of soil cultivation methods and chemicalization means in grain-steam crop rotation / M.M. Sabitov, R.B. Sharipova. - Text: direct // *Achievement of science and technology of the agro-industrial complex* - 2015. - No. 10. - P. 31-34. (InRuss.)].

5. Асмус, А.А. Биологизация севооборотов и продуктивность паровых звеньев с озимой пшеницей на черноземе выщелоченном лесостепи Поволжья : специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Асмус Александр Анатольевич. – Кинель, 2009 – 20 с. - Текст : непосредственный.

[Asmus, A.A. Biologization of crop rotations and productivity of steam links with winter wheat on leached chernozem of the Volga forest-steppe: specialty 06.01.01 “General agriculture, plant growing”: dissertation author’s abstract for the degree of candidate of agricultural sciences / Asmus Alexander Anatolyevich. - Kinel, 2009 - 20 p. - Text: direct. (InRuss.)].

6. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области / А. В. Дозоров [и др.]. - 2-е изд. доп. и перераб. - Ульяновск : УлГАУ, 2017. - 448 с. – Текст : непосредственный.

[Adaptive-landscape farming system of the Ulyanovsk region / AV Dozorov [and others]. - 2nd ed. add. and revised - Ulyanovsk: UlGAU, 2017 .-- 448 p. - Text: direct. (InRuss.)].

7. Адаптивно-интегрированная защита растений : монография / Ю.Я. Спиридонов, М.С. Соколов, А.П. Глинушкин и др. – Москва : Печатный город, 2019. – 628 с. – ISBN 978-5-98467-014-2. - Текст : непосредственный.

[Adaptive-integrated plant protection: monograph / Yu.Ya. Spiridonov, M.S. Sokolov, A.P. Glinushkin et al. - Moscow: Printing town, 2019 .-- 628 p. - ISBN 978-5-98467-014-2. - Text: direct. (InRuss.)].

8. Галиченко, И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников – И.И. Галиченко. – Текст : непосредственный // Земледелие. - 2012. - № 1. – С. 35-36.

[Galichenko, I.I. Winter wheat yield depending on predecessors - I.I. Galichenko. - Text: direct // Agriculture. - 2012. - No. 1. - S. 35-36. (InRuss.)].

9. Торопова, Е.Ю. Влияние способов обработки почвы на фитосанитарное состояние посевов / Е.Ю. Торопова, В.А. Чулкина, Г.Я. Стецов. – Текст : непосредственный // Защита и карантин растений. – 2010. – №1. – С. 26-27.

[Toropova, E.Yu. The influence of soil cultivation methods on the phytosanitary state of crops / E.Yu. Toropov, V.A. Chulkina, G. Ya. Stetsov. - Text: direct // Plant protection and quarantine. - 2010. - No. 1. - S. 26-27. (InRuss.)].

10. Агротехнический метод защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкина, Г.Я. Стецов. – Москва: Маркетинг, ЮКЭА, 2000. – 336 с. - ISBN 7-7856-0139-7. - Текст : непосредственный. [Agrotechnical method of plant protection / V.A. Chulkina, E.Yu. Toropova, Yu.I. Chulkina, G. Ya. Stetsov. - Moscow: Marketing, UKEA, 2000 .-- 336 p. - ISBN 7-7856-0139-7. - Text: direct. (InRuss.)].