

УДК 631.17: 631.4

UDC 631.17: 631.4

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

06.01.01 General agriculture, crop production

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ НА РАЗВИТИЕ СОРНЯКОВ**INFLUENCE OF PREDECESSORS AND TECHNOLOGIES OF PROCESSING ON DEVELOPMENT OF WEEDS**

¹Камбулов Сергей Иванович
д.т.н., доцент
SPIN-код: 3854-2942, AuthorID: 696497
kambulov.s@mail.ru

¹Kambulov Sergei Ivanovich
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
SPIN- code : 3854-2942, AuthorID: 696497
kambulov.s@mail.ru

¹Рыков Виктор Борисович
д.т.н., ст. науч. сотр.
SPIN-код: 8328-6310, AuthorID: 424873

¹Rykov Viktor Borisovich
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher,
SPIN- code : 8328-6310, AuthorID: 424873

¹Колесник Валентина Владимировна
SPIN-код: 3511-5207, AuthorID: 696657

¹Kolesnik Valentina Vladimirovna
SPIN- code : 3511-5207, AuthorID: 696657

²Трубилин Евгений Иванович
д.т.н., профессор,
SPIN-код: 6414-8130, AuthorID: 175537

²Trubilin Evgeny Ivanovich
Doctor of Technical Sciences, Professor
SPIN-code: 6414-8130, AuthorID: 175537

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской» подразделение Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ «АНЦ «Донской» подразделение СКНИИМЭСХ), г. Зерноград, Россия

¹Federal state research institution of the «Agrarian Science Center «Donskoy» subdivision North-Caucasian scientific research Institute of mechanization and electrification of agriculture, Zernograd, Russia

²ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина. 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13

² Federal state budgetary educational institution of higher education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia

Вопросы, связанные с засоренностью посевов сельскохозяйственных культур являются злободневными и весьма актуальными. Все это в полной мере относится к основной культуре, производимой на юге России – озимой пшенице. В связи с этим представленные результаты исследования влияния предшественников и технологий обработки почвы на развитие сорных растений при возделывании озимой пшеницы являются актуальными. Экспериментальные исследования проводились в условиях многолетнего опыта расположенного в ФГБНУ «АНЦ «Донской». Рассмотрено влияние различных способов посева (рядовой, разбросной, ленточной) и технологий обработки почвы (отвальная, безотвальная, поверхностная, мелкая) на засоренность озимой пшеницы. Установлено, что наименьшее количество сорных растений обеспечивается при разбросном посеве на фоне глубокой обработки почвы. Основная обработка на глубину 18-20 см снижает количество сорняков на 47% в сравнении с поверхностной (8-10 см), а разбросной посев снижает их количество на 80%, так как сорные растения находятся в более жестких условиях по сравнению с озимой пшеницей, быстрому разви-

Issues related to the contamination of crops are topical and very relevant. All this fully applies to the main crop produced in the South of Russia – winter wheat. In this regard, the presented results of studies of the influence of predecessors and tillage technologies on the development of weeds in the cultivation of winter wheat are relevant. Experimental studies were carried out in conditions of many years of experience located in the FEDERAL state scientific institution «ANTS «Donskoy». The influence of different methods of sowing (ordinary, scattered, belt) and technologies of tillage (dumping, non-dumping, surface, small) on infestation of winter wheat is considered. It is established that the least amount of weed plants is provided at scattered sowing on the background of deep tillage. The main treatment at a depth of 18-20 cm reduces the number of weeds by 47% in comparison with the surface (8-10 cm), and the scattered sowing reduces their number by 80%, since weeds are in more severe conditions compared to winter wheat, the rapid development of which contributes to the optimal nutrition area. Of the predecessors, the most acceptable is the steam with the number of weeds 7-25 PCs / m², which is several times less than after peas, or corn after silage

тию которой способствует оптимальная площадь питания. Из предшественников наиболее приемлемым является пар с количеством сорных растений 7-25шт./м², что в несколько раз меньше чем после гороха, кукурузы на силос

Ключевые слова: ТЕХНОЛОГИЯ, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ПРЕДШЕСТВЕННИКИ, СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ, СПОСОБЫ ПОСЕВА, ЗАСОРЕННОСТЬ

Keywords: TECHNOLOGY, SOIL TREATMENT, PRECURSORS, WEED PLANTS, SEEDING METHODS, INFESTATION

Doi: 10.21515/1990-4665-147-018

Введение

В работе [1] рассмотрены различные факторы (в том числе предшественники и способы обработки), влияющие на эффективность возделывания озимой пшеницы. Однако известно, что сорная растительность при конкуренции её с культурными растениями оказывает отрицательное влияние на урожайность и качество получаемой продукции.

В отдельные годы на засорённых полях урожайность зерновых снижалась на 20-30%, поздних культур на 50-70%. При наличии не 1 м² в посевах зерновых около 5 таких сорняков, как марь белая, щирица запрокинутая, горчица полевая, просо куриное с 1 гектара выносятся в среднем 30-70 кг азота, 10-15 кг фосфора, 50-70 кг калия. Такого количества питательных элементов хватило бы на формирование урожая пшеницы в 15-17 ц/га [2, 3, 4, 5].

Всё это указывает на то, что борьба с сорняками является важным агротехническим приёмом для получения стабильных урожаев зерновых с высоким качеством зерна, а технологии возделывания с.-х. культур должны исключать появление сорняков [5, 6].

Целью исследований являлось, определение влияния предшественников и технологий обработки почвы на развитие сорных растений.

Методика исследований

Исследования проводились в 2016-2018 годах в условиях многолетнего стационарного опыта ФГБНУ «АНЦ «Донской». Почвенный покров

представлен черноземом обыкновенным с содержанием гумуса 3,2%. РН почвенного раствора – 7,1; подвижного фосфора – 2,0-2,5; обменного калия – 300-350 мг/кг почвы. Среднегодовые значения по количеству осадков – 560-600 мм, температура воздуха – 9,6⁰С, влажность воздуха 56% [7].

Отвальная обработка почвы проводилась на глубину 18-20 см плугом ПЛН-5-35; безотвальная обработка – комбинированным агрегатом КАО-2; мелкая обработка почвы (глубина 12-14 см) – КУМ-4; поверхностная обработка почвы (6-8 см) бороной Б7Т [8].

Рядовой посев осуществлялся сеялкой СЗ-3,6. Ленточным посевом семена высеваются лентой шириной 18-22 см с междурядьями 30-45 см сеялкой СЗП-3,6А-02Б.

Безрядковый посев (разбросной) обеспечивает универсальный посевной плоскорезущий агрегат АУП-18.05. Этот способ посева является наиболее прогрессивным, так как обеспечивает наиболее равномерное распределение семян по площади питания.

Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли путем дисперсионного и корреляционного анализов [9].

Результаты исследований

В таблице 1 и на рисунке 1 приведены результаты экспериментальных исследований по определению влияния способов обработки и способов посева на развитие сорных растений.

Таблица 1 – Засорённость (шт./м²) озимой пшеницы в зависимости от способов обработки и способов посева

Способы обработки	Способы посева			Суммы	Средние
	рядовой	разбросной	ленточный		
ПЛН-5-35 (18-20 см)	106,0	75,1	125,3	306,4	102,1
КАО-2 (18-20 см)	127,4	102,0	140,5	369,9	123,3
БДТ-7 (8-10 см)	145,3	81,9	222,5	449,7	149,9
КУМ-4 (8-10 см)	139,5	111,0	178,1	428,6	142,9
Суммы	518,2	370,0	666,4	1554,6	

Средние	129,6	92,5	166,6		129,6
---------	-------	------	-------	--	-------

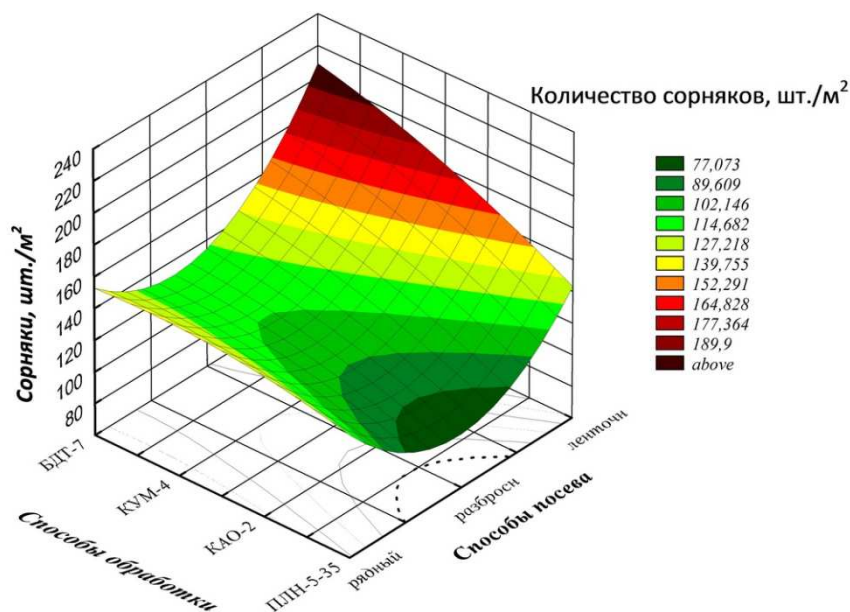


Рисунок 1 – Динамика засорённости озимой пшеницы в зависимости от способов обработки и способов посева

Наименьшее количество сорных растений (77-90 шт./м²) обеспечивает разбросной посев на фоне глубокой обработки почвы (ППП-5-35, КАО-2).

Мелкая обработка почвы не способствует снижению количества сорных растений на посевах озимой пшеницы, а обработка дисковой бороной БДТ-7 при ленточном посеве приводит к значительному (более 190 шт./м²) их распространению.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что при возделывании озимой пшеницы нельзя постоянно производить основную обработку почвы на небольшую глубину, хотя такая обработка и обеспечивает наименьшую энергоёмкость технологии.

Рассматривая результаты экспериментальных исследований (таблица 1), нельзя определённо сделать заключение о влиянии рассматриваемых факторов на развитие сорных растений, так как полученные результаты в некоторых случаях незначительно отличаются друг от друга по разным ва-

риантам. Для получения определённых выводов был проведен дисперсионный анализ, результаты которого приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа по засорённости полей от способов обработки и способов посева

Источники варьирования	Квадраты отклонений	Степени свободы	Дисперсии	Отношение дисперсий	
				$F_{факт}$	$F_{0.05}$
Способы обработки	4146,6	3	1382,2	2,56	4,76
Способы посева	10981,7	2	5490,7	10,16	5,14
Остаточная	3241,4	6	540,2		
Общая	18375,7	11			

Полученная в результате экспериментальных исследований статистика по засорённости полей не позволяет при уровне значимости 0,05 сказать, что способы обработки оказывают влияние на количество сорняков, так как $F_{факт} < F_{теор.}$, тогда как способы посева оказывают значительное влияние, что подтверждается и корреляционной зависимостью между рассматриваемыми факторами.

Корреляционное отношение влияния способов обработки на количество сорняков определяется по формуле из результатов дисперсионного анализа, оно составило 0,226 (22,6%).

Таким же способом определяется корреляционное отношение влияния способов посева на количество сорняков, которое составило 0,598 (59,8%).

Следовательно, почти 60% дисперсии полученных результатов определяются влиянием способов посева на количество сорных растений, а остальные 40% дисперсии определяются способами обработки и случайным варьированием. При этом на долю способов обработки приходится 23% дисперсии.

На рисунках 2 и 3 приведены статистические (корреляционные) зависимости между способами обработки, способами посева и засорённостью полей.

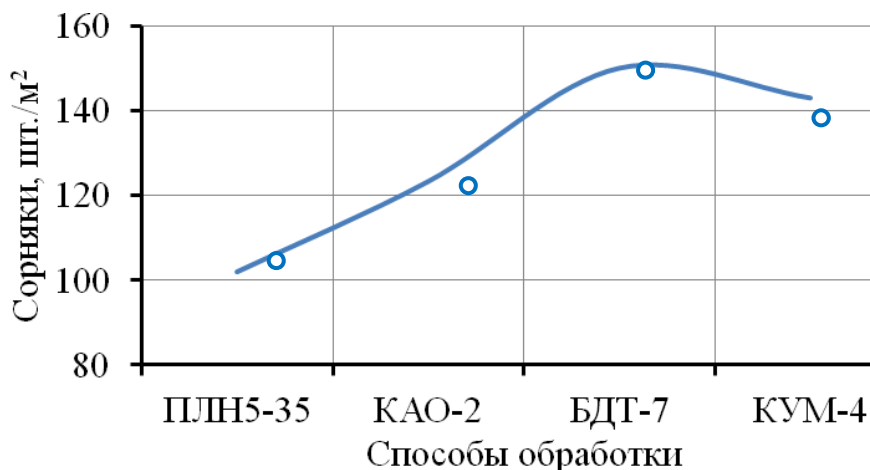


Рисунок 2 – Статистическая зависимость между засорённостью озимой пшеницы и способами основной обработки

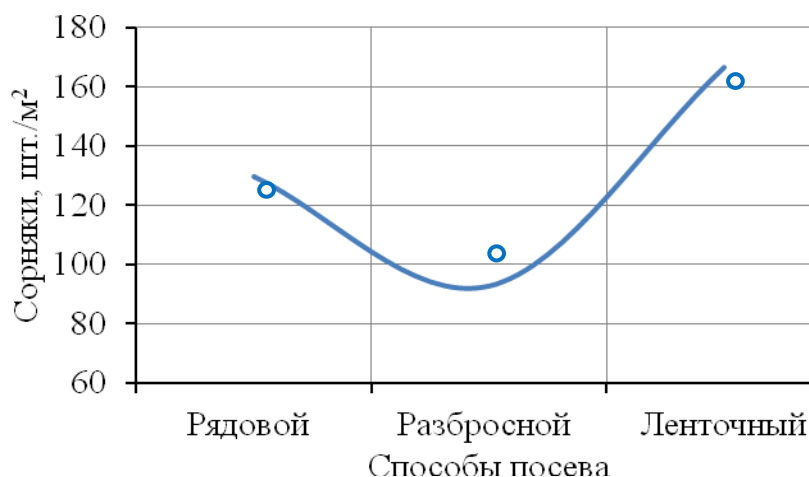


Рисунок 3 – Статистическая зависимость между засорённостью озимой пшеницы и способами посева

Из приведенных рисунков видно, что обработка почвы плугом на глубину 18-20см снижает количество сорняков почти 47% по сравнению с обработкой почвы дисковой бороной БДТ-7 на глубину 8-10 см, а разбросной посев снижает их количество ещё больше (80%), так как сорные растения находятся в более жёстких конкурентных условиях по сравнению с озимой пшеницей, быстрому развитию которой способствует оптимальная площадь питания.

На рисунке 4 приведены результаты исследований по засорённости полей в зависимости от предшественников и способов посева.

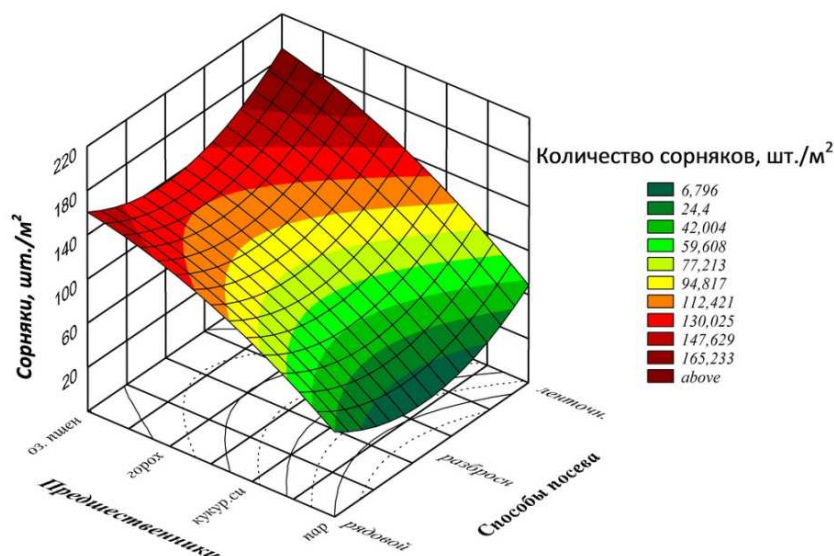


Рисунок 4 – Динамика развития сорных растений в зависимости от предшественников и способов посева

Из рисунка видно, что наиболее существенное влияние на засорённость полей озимой пшеницы оказывают предшественники. При этом наименьшее количество сорняков (7-25 шт./м²) наблюдается на посевах озимой пшеницы после пара, а наибольшее количество – после озимой пшеницы (свыше 165 шт./м²).

Незначительное влияние на формирование сорняков оказывают способы посева по любым рассматриваемым предшественникам, что показывает и проведенный дисперсионный анализ, результаты которого приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты дисперсионного анализа по засорённости полей от предшественников и способов посева

Источники варьирования	Квадраты отклонений	Степени свободы	Дисперсии	Отношение дисперсий	
				$F_{факт}$	$F_{0.05}$
Предшественники	35911,3	3	11970,4	15,8	4,76
Способы посева	7523,5	2	3761,8	4,98	5,14
Остаточная	4535,0	6	755,8		
Общая	47969,8	11			

На уровне значимости 0,05 способы посева оказывают незначительное влияние на количество сорняков, так как $F_{факт} < F_{теор.}$, тогда как предше-

ственники оказывают влияние на засорённость полей озимой пшеницы, что подтверждается и степенью корреляции между рассматриваемыми факторами. Корреляционное отношение влияния предшественников на количество сорняков составляет 0,749 (74,9%). Корреляционное отношение влияния способов посева на количество сорняков составляет 0,157 (15,7%).

На рисунках 5 и 6 приведены статистические (корреляционные) зависимости между способами обработки, способами посева и засорённостью полей.

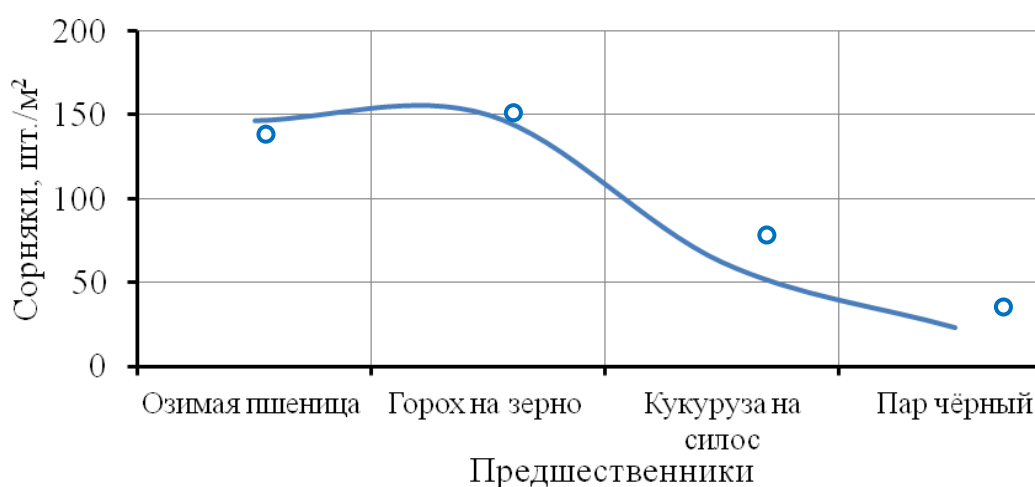


Рисунок 5 – Статистическая зависимость между засорённостью озимой пшеницы и предшественниками

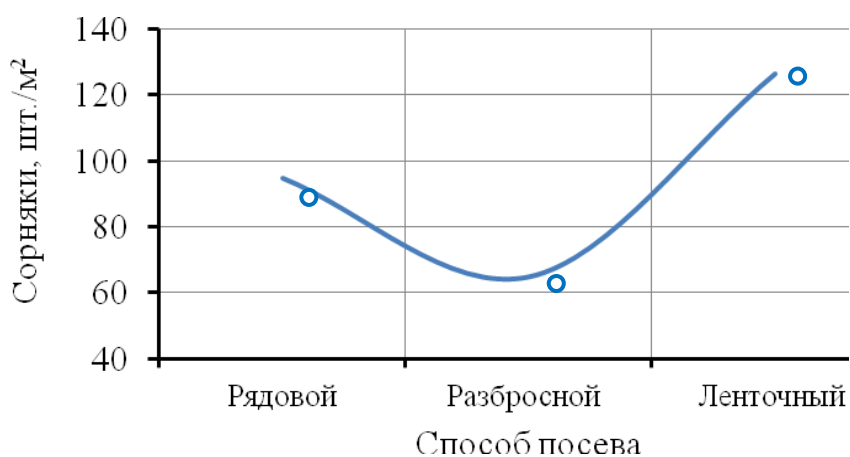


Рисунок 6 – Статистическая зависимость между засорённостью озимой пшеницы и способами посева

Из рисунков видно, что наименьшее (23 шт./м²) количество сорняков на посевах озимой пшеницы обеспечивает паровое поле, что в несколько раз меньше чем такие предшественники, как горох или озимая пшеница. Почти в два раза снижает количество сорняков разбросной посев по сравнению с ленточным посевом.

Заключение

Существенное влияние на засорённость полей озимой пшеницы оказывают предшественники и способы основной обработки почвы. При этом наименьшее количество сорных растений обеспечивает паровое поле и отвальная обработка почвы на глубину до 20 см. С другой стороны эти факторы значительно увеличивают энергоёмкость технологий возделывания озимой пшеницы.

Литература

1. Стукалов, Р.С. Влияние предшественников на полевую всхожесть семян, рост и развитие растений озимой пшеницы при возделывании по технологии без обработки почвы / Стукалов Р.С., Дридигер В.К., Белобров В.П., Юдин С.А. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – №5(73). – С. 54-57.
2. Черкашин, В.Н. Защита полевых культур от вредителей, болезней и сорняков в Ставропольском крае / В.Н. Черкашин, Г.В. Черкашин, В.А. Коломыцева // ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ. – Ставрополь: АГРУС Ставропольский ГАУ. – 2018. – 324 с.
3. Кулинцев, В.В. Основы системы земледелия нового поколения Ставропольского края / В.В. Кулинцев, Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова. – Ставрополь: АГРУС Ставропольский ГАУ. – 2013. – 96 с.
4. Янковский, Н.Г. Совершенствование основных элементов технологии возделывания озимой пшеницы / Н.Г. Янковский, А.В. Алабушев, Г.А. Жидков, С.И. Камбулов, А.А. Сухарев. – Ростов-на-Дону: Изд-во РСЭИ. – 2011. 174 с.
5. Вольтерс, И.А. Влияние предшественников озимой пшеницы на агрофизические факторы плодородия и урожайность в условиях умеренно влажной зоны / И.А., Вольтерс О.И. Власова, Л.В. Трубачева // Агрехимический вестник. – 2011. – №4. – С. 16-17.
6. Кузыченко, Ю.А. Дифференциация системы основной обработки почвы под культуры полевых севооборотов в зоне Центрального Предкавказья / Ю.А. Кузыченко, В.В. Кулинцев, Е.И. Годунова, В.М. Рындин – Ставрополь: АГРУС Ставропольский ГАУ. – 2017. – 244 с.
7. Рыков, В.Б. Статистическая динамика природно-климатических факторов и урожайность зерновых колосовых культур / В.Б. Рыков, С.И. Камбулов, И.А. Камбулов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – №6. – С. 22-24.

8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.

9. Пахомов, В.И. Опыт возделывания озимой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения / В.И. Пахомов, В.Б. Рыков, С.И. Камбулов, Шевченко Н.В., Ревякин Е.Л. – Москва, ФГБНУ СНИИСХ. – 2015. – 160 с.

References

1. Stukalov, R.S. Vliyaniye predshestvennikov na polevuyu vskhozhest' semyan, rost i razvitiye rasteniy ozimoy pshenitsy pri vozdelevanii po tekhnologii bez obrabotki pochvy / Stukalov R.S., Dridiger V.K., Belobrov V.P., Yudin S.A. // Izvestiya Oren-burgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №5(73). – S. 54-57.

2. Cherkashin, V.N. Zashchita polevykh kul'tur ot vreditel'ey, bolezney i sornyakov v Stavropol'skom krae / V.N. Cherkashin, G.V. Cherkashin, V.A. Kolomytseva // FGBNU Severo-Kavkazskiy FNATS. – Stavropol': AGRUS Stavropol'skiy GAU. – 2018. – 324 s.

3. Kulintsev, V.V. Osnovy sistemy zemledeliya novogo pokoleniya Stavropol'skogo kraya / V.V. Kulintsev, Ye.I. Godunova, L.I. Zhelnakova. – Stavropol': AGRUS Stavropol'skiy GAU. – 2013. – 96 s.

4. Yankovskiy, N.G. Sovershenstvovaniye osnovnykh elementov tekhnologii vozdelevaniya ozimoy pshenitsy / N.G. Yankovskiy, A.V. Alabushev, G.A. Zhidkov, S.I. Kambulov, A.A. Sukharev. – Rostov-na-Donu: Izd-vo RSEI. – 2011. 174 s.

5. Vol'ters, I.A. Vliyaniye predshestvennikov ozimoy pshenitsy na agrofizicheskiye faktory plodorodiya i urozhaynost' v usloviyakh umerenno vlazhnoy zony / I.A., Vol'ters O.I. Vlasova, L.V. Trubacheva // Agrokhimicheskiy vestnik. – 2011. – №4. – S. 16-17.

6. Kuzychenko, YU.A. Differentsiatsiya sistemy osnovnoy obrabotki pochvy pod kul'tury polevykh sevooborotov v zone Tsentral'nogo Predkavkaz'ya / YU.A. Kuzychenko, V.V. Kulintsev, Ye.I. Godunova, V.M. Ryndin – Stavropol': AGRUS Stavropol'skiy GAU. – 2017. – 244 s.

7. Rykov, V.B. Statisticheskaya dinamika prirodno-klimaticheskikh faktorov i urozhaynost' zernovykh kolosovykh kul'tur / V.B. Rykov, S.I. Kambulov, I.A. Kambulov // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaystva. – 2013. – №6. – S. 22-24.

8. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) / B.A. Dospikhov – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.

9. Pakhomov, V.I. Opyt vozdelevaniya ozimoy pshenitsy v usloviyakh nedostatochnogo uvlazhneniya / V.I. Pakhomov, V.B. Rykov, S.I. Kambulov, Shevchenko N.V., Revyakin Ye.L. – Moskva, FGBNU SNIISKH. – 2015. – 160 s.