

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
АГРОТЕХНОЛОГИЙ В СЕВООБОРОТАХ ЛЕСОСТЕПИ
ЗАВОЛЖЬЯ**

**М.И. Подсевалов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
В.Н. Остин, аспирант кафедры «Земледелие, растениеводства и
селекции»**

**М.Ф. Бобохужаева магистр 2 года обучения кафедры
«Земледелие, растениеводства и селекции»**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Ульяновский
государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
432017 г. Ульяновск бульвар Новый Венец, 1; тел: 8(8422)55-95-75
e-mail: zemledelugsha@yandex.ru**

***Ключевые слова:** озимая пшеница, урожайность, севооборот, предшественники, обработка почвы, защита растений, качество зерна.*

В статье рассмотрены урожайность и качественные показатели зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественника, обработки почвы и системы защиты растений в условиях лесостепи Заволжья. Возделывание озимой пшеницы по чистому пару позволило сформировать урожайность на уровне 5,72 т/га, по непаровым предшественникам - лен масличный - 4,42 т/га, горчица белая - 4,75 т/га, яровой рапс - 4,55 т/га. Использование средств защиты растений и

комбинированная обработка почвы существенно влияют на физические и технологические показатели качества зерна озимой пшеницы.

Введение. В условиях Ульяновской области производство зерна озимой пшеницы была и остается важнейшей задачей. Для повышения устойчивости растениеводства необходим системный подход к совершенствованию главных звеньев систем земледелия: севооборотов, обработки почвы, удобрений и защиты растений от вредных организмов на основе адаптивного и рационального использования природных, биологических, технических и трудовых ресурсов [2, 3, 4, 12].

Севооборот является основой любой системы земледелия, который призван регулировать органическое вещество в почве и в какой-то степени минеральные элементы, поддерживать благоприятные агрофизические, водные свойства, биологическую активность почвы, фитосанитарное состояние агрофитоценоза и обеспечивать устойчивое ведение растениеводства в целом [1, 5, 6, 7].

В условиях лесостепи Заволжья изучение возможности использования в качестве предшественника озимой пшеницы горчицы белой, льна масличного и ярового рапса не проводилось, поэтому совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы по указанным предшественникам носит актуальный характер.

Цель исследований: совершенствование элементов технологии возделывания озимой пшеницы с целью повышения урожайности и качества зерна за счет эффективного исследования предшественников, обработки почвы и защиты растений в условиях зоны неустойчивого увлажнения.

Задачи исследований:

- выявить влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы;

- установить влияние основной обработки почвы и средств защиты растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Методика исследований. Исследования проводились в стационарном 3-факторном полевом опыте по следующей схеме:

Фактор А – четыре шестипольных севооборота:

A_1 зернопаротравяной: 1. чистый пар, 2. озимая пшеница, 3. соя, 4. яровая пшеница, 5. многолетние травы в.п. б. яровая пшеница.

A_2 зернотравяной: 1. лең, 2. озимая пшеница, 3. горох, 4. яровая пшеница, 5. многолетние травы в.п. б. яровая пшеница.

A_3 зернотравяной: 1. горчица, 2. озимая пшеница, 3. люпин 4. яровая пшеница 5. многолетние травы в.п. б. яровая пшеница.

A_4 зернотравяной: 1. рапс , 2. озимая пшеница, 3. нут , 4. яровая пшеница 5. многолетние травы в.п. б. яровая пшеница.

Фактор В – приемы основной обработки почвы

Нами изучались следующие системы основной обработки почвы:

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.

Обработка почвы под чистый пар и парозанимающие культуры 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 схеме: 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): C_1 уровень нормальных агротехнологий (минимальная защита растений), который заключается

в применении гербицида Примадонна 0,6 л/га; С₂ - уровень интенсивных агротехнологий (адаптивно-интегрированная защита растений): протравливание семян – Иншур Перформ + биофунгицид БисолбиСан, внесение гербицида Примадонна + биофунгицид БисолбиСан. По мере необходимости вносились инсектициды Фастак, Би 58 Новый и фунгицид Рекс Плюс.

Результаты исследований.

Уровень урожайности возделываемой сельскохозяйственной культуры определяется многими факторами, в том числе в оптимально подобранном предшественнике, применением разных способов основной обработки почвы, доз и видов минеральных удобрений при разных уровнях защиты растений.

Озимая пшеница в Ульяновской области - основная зерновая сельскохозяйственная культура и в последние годы отмечается рост площадей под этой культурой [9].

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы и защиты растений после разных предшественников за 2019-2020 год год.

Фактор А	Фактор В	Фактор С	Урожайность, т/га		В среднем за 2 года		В среднем по факторам		
			2019 г.	2020 г.	года	А	В	С	
Пар чистый	В ₁	С ₁	3,95	7,28	5,62	5,72	4,96	4,68	
		С ₂	4,41	7,55	5,98				
	В ₂	С ₁	3,81	7,08	5,45				
		С ₂	4,33	7,33	5,83				
Лен масличный	В ₁	С ₁	3,17	5,52	4,35	4,44	4,76	5,03	
		С ₂	3,51	5,86	4,69				
	В ₂	С ₁	3,00	5,51	4,26				
		С ₂	3,43	5,50	4,47				
Горчица белая	В ₁	С ₁	3,04	6,34	4,69	4,75	4,76	5,03	
		С ₂	3,42	6,73	5,08				
	В ₂	С ₁	2,96	5,84	4,40				
		С ₂	3,40	6,25	4,83				
Рапс яровой	В ₁	С ₁	3,19	5,73	4,46	4,54	4,76	5,03	
		С ₂	3,49	6,17	4,83				
	В ₂	С ₁	3,00	5,53	4,27				
		С ₂	3,36	5,81	4,59				
		НСР ₀₅	0,21	0,27	-				
		НСР _{05А}	0,10	0,14	-				
		НСР _{05В и С}	0,07	0,09	-				

Оценка влияния предшественников на урожайность озимой пшеницы показала, что в 2019 году она изменялась от 2,96 т/га (после горчицы белой по минимальной обработке почвы на минимальной защите растений) до 3,51 т/га (после льна масличного по комбинированной обработке почвы на адаптивно-интегрированной защите растений), а после чистого пара от 3,81 т/га (минимальная в севообороте обработка почвы, минимальной защите растений) до 4,41 т/га (комбинированная обработка на адаптивно-интегрированной защите растений).

Следует отметить, что как система обработки почвы и уровень защиты растений оказывает существенное влияние на формирование урожайности озимой пшеницы.

В 2020 году урожайность озимой пшеницы была значительно выше, чем в 2019 году, наибольшая урожайность была по чистому пару с повышенным фоном защиты растений и составила 7,28 т/га. Урожайность озимой пшеницы после льна масличного составила 5,24 – 5,86 т/га, по горчице белой – 5,84- 6,73 т/га и по яровому рапсу - 5,53- 6,17 т/га.

Получение высококачественного кондиционного зерна - основная задача при возделывании зерновых колосовых культур.

Объемная масса зерна т.е. натура является одним из основных физических его свойств. Чем выше натура зерна то в нем содержится больше эндосперма, больше полезных веществ, оно хорошо выполнено, что важно для хлебопекарных качеств, базисное значение для сильных и ценных пшениц составляет 710 – 750 г/л [13]. Исследованиями установлено, что предшественники и основная обработка почвы оказали существенное влияние на выполненность – натуру зерна озимой мягкой пшеницы сорта Саратовская 17.

В среднем по севооборотам, наибольшая натура зерна озимой пшеницы была получена по чистому пару – 775 г/л, по масличным

предшественникам: лен масличный, горчица белая, яровой рапс соответственно 762, 754 и 754 г/л. Комбинированная в севообороте основная обработка почвы и интегрированная защита растений способствовали увеличению объемной массы зерна по сравнению с минимальной обработкой и средним фоном ухода за посевами.

Важный сельскохозяйственный показатель качества озимой пшеницы – масса 1000 зерен. По этому показателю чистый пар является наиболее оптимальным предшественником озимой пшеницы, где масса 1000 зерен составила 42,5 г. тогда как после масличных культур она варьировала от 40,0 до 42,3 г. Оценка влияния других факторов на данный показатель показала, преимущество комбинированной обработки почвы и адаптивно-интегрированной защиты растений во всех севооборотах.

Таблица 2. Масса 1000 зерен и натура озимой пшеницы в зависимости от предшественников и агроприемов.

Фактор А	Фактор В	Фактор С	Натура, г/л		В среднем по факторам			Масса 1000 зерен, г			В среднем по факторам		
			В среднем за 2 года		А	В	С	В среднем за 2 года			А	В	С
			С ₁	С ₂	775	764	759	43,3	44,4	39,3	42,5	41,9	42,9
Пар чистый	В ₁	С ₁	783	775	764	759	43,3	44,4	42,5				
		С ₂	787				42,9						
	В ₂	С ₁	761				41,9	42,7					
		С ₂	773				42,2						
Лен масляный	В ₁	С ₁	765	762	764	759	41,9	42,9	41,8	41,2			
		С ₂	758				42,8						
	В ₂	С ₁	757				43,1	42,3					
		С ₂	769				40,2						
Горчица белая	В ₁	С ₁	769	754			43,1	43,3	42,3				
		С ₂	751				41,0						
	В ₂	С ₁	742				40,1	40,8					
		С ₂	756				41,0						
Рапс яровой	В ₁	С ₁	743	754	759	763	40,1	41,0	40,0	40,8	42,3		
		С ₂	757				38,9						
	В ₂	С ₁	757				39,4	39,4					
		С ₂	758										

Таблица 6. Содержание белка и клейковины в зерне озимой мягкой пшеницы в севооборотах в зависимости от агроприемов за 2019 - 2020 года

Фактор А	Фактор В	Фактор С	Массовая доля белка	В среднем по факторам			Количество клейковины, %	В среднем по факторам		
				А	В	С		А	В	С
Пар чистый	В ₁	С ₁	14,3	14,2			28,0	27,9		
		С ₂	14,7				29,5			
	В ₂	С ₁	13,9				27,0			
		С ₂	14,0				27,5			
Лен масличный	В ₁	С ₁	13,4	13,3	14,0	13,7	24,5	24,4	26,5	25,9
		С ₂	13,9				26,0			
	В ₂	С ₁	12,9				23,5			
		С ₂	12,9				24,0			
Горчица белая	В ₁	С ₁	14,1	14,3			27,5	27,6		
		С ₂	14,8				28,5			
	В ₂	С ₁	14,1				27,0			
		С ₂	14,1				27,5			
Рапс яровой	В ₁	С ₁	13,2	13,3	13,6	14,0	24,0	24,3	25,6	26,2
		С ₂	13,3				24,5			
	В ₂	С ₁	13,5				25,0			
		С ₂	13,1				24,0			
В среднем							26,0			

В хлебопекарном отношении наиболее важными составными частями зерна пшеницы являются клейковинные белки.

Анализ данных показывает, что за 2019-2020 год белковость зерна озимой пшеницы изменяется в зависимости от агротехнических факторов от 12,9 % со средним значением по опыту 13,8 %.

За годы исследований в среднем по предшественникам, наибольшее содержание белка в зерне озимой пшеницы отмечено после горчицы белой - 14,3 % и по чистому пару - 14,2 %.

В исследуемые годы средний показатель количества клейковины в зерне озимой пшеницы изменялся в зависимости от изучаемых предшественников и агроприемов от 24,3 % (после рапса) до 27,9 % (по чистому пару).

Размещение посевов пшеницы после лучших предшественников, обеспечивающих в почве необходимый водный, воздушный и пищевой режимы является важным агротехническим средством повышения качества зерна. Показатели качества зерна озимой пшеницы, возделываемой по непаровым предшественникам, как правило, уступают паровым. Однако в современной ситуации проблеме повышения качества зерна пшеницы практически невозможно решить только размещением ее по чистому пару. Четкое выполнение всех агротехнических приемов позволяет получать высококачественное зерно при возделывании озимой пшеницы и по непаровым предшественникам, например, после, таких как лён масличный, горчица белая и рапс яровой.

Выводы

Возделывание озимой пшеницы по чистому пару позволило сформировать урожайность на уровне 5,72 т/га, по непаровым предшественникам - лён масличный - 4,42 т/га, горчица белая - 4,75 т/га, рапс яровой - 4,55 т/га.

Адаптивно-интегрированная защита растений и комбинированная обработка почвы позволяют улучшить технологические и физические показатели качества зерна озимой пшеницы.

Библиографический список:

1. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области (издание второе дополненное и переработанное. Ульяновск: ГАУ, 2017 - 446 с.

2. Асмус, Александр Анатольевич. Биологизация севооборотов и продуктивность паровых звеньев с озимой пшеницей на черноземе выщелоченном лесостепи Поволжья. : 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство: дис. ... канд. сельскохозяйственных наук/ А.А. Асмус. – Кинель, 2009. – 178 с.

3. Аюпов, Денис Энисович. Адаптивные приемы технологии озимой пшеницы при биологизации севооборотов лесостепи Заволжья / Д.Э. Аюпов. – Усть-Кинельский, 2017. – 20 с.

4. Баздырев Г.И. Интегрированная защита растений от вредных организмов: Учеб.пособие. / Г.И. Баздырев, Н.Н. Третьяков, О.О. Белошапкина // - М.: ИНФРА-М, 2014. – 302с.

5. Борин А.А. Обработка почвы в севообороте/ А.А. Борин, О.А. Коровина, А.Э. Лощинина //Земледелие. - 2013.-№2.- С.20-22.

6. Горобец, И.Н. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы / И.Н. Горобец, А.А. Набоков, Е.В. Москаленко // Современные проблемы инновационного развития науки : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. - Новосибирск: Издательство «Омега сайнс», 2016. - С. 18-20.

7. Дубинина, О.А. Устойчивость озимой пшеницы к основным стрессовым факторам окружающей среды и погодных

условий (обзор) / О.А. Дубинина // Зерновое хозяйство России. - 2017. - № 1(49). - С. 23-26.

8. Захаров, Н.Г. Влияние систем основной обработки почвы на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях опытного поля Ульяновской ГСХА / Н.Г. Захаров, М.А. Полняков Г.А. Идрисов // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Лапшинские чтения: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. - С. 71-75.

9. Захарова Н.Н., Захаров Н.Г., Гаранин М.Н. Урожайность озимой мягкой пшеницы в связи с климатическими ресурсами Ульяновской области.

10. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (38). С. 25-30

11. Земледелие / Г.И. Баздырев [и др.] (под ред. А.И. Пупонина) // - М.: Колос, 2000. - 552 с.

12. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.; под ред. Г.С. Посыпанова. - М.: КолосС, 2007. - 612 с.

13. Тойгильдин, Александр Леонидович. Научно-практическое обоснование биологизации земледелия и воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного Лесостепи Поволжья / А.Л. Тойгильдин. – Усть-Кинельский, 2018. – 41 с.

14. Филиппова, Е.А. Озимая пшеница - фактор получения качественного зерна // Е.А. Филиппова, Н.Ю. Банникова, Л.Т. Мальцева // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ : матер. междунар. науч.-практ. конф., 2018. - С. 678-681.

**FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF WINTER WHEAT
GRAIN DEPENDING ON AGROTECHNOLOGIES IN CROP
ROTATIONS OF THE FOREST STEPPE OF THE VOLGA
REGION.**

**M.I. Podsevalov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor**

**V.N. Austin, postgraduate student of the Department of Agriculture,
Plant Breeding and Breeding 4 years of study**

**M.F. Bobokhudzhaeva Master of 2 years of study of the Department of
"Agriculture, plant growing and selection" Federal State Budgetary
Educational Institution of Higher Education "Ulyanovsk State
Agrarian University named after P.A. Stolypin " 432017 Ulyanovsk
boulevard Novy Venets, 1; tel: 8 (8422) 55-95-75 e-mail:
zemledelugsha@yandex.ru**

Keywords: winter wheat, yield, crop rotation, predecessors, tillage, plant protection, grain quality.

The article discusses the yield and quality indicators of winter wheat grain, depending on the predecessor of soil cultivation and plant protection systems in the forest-steppe conditions of the Trans-Volga region. Cultivation of winter wheat using pure fallow made it possible to form a yield of 5.72 t / ha, by non-steam predecessors, oil flax 4.42 t / ha, white mustard 4.75 t / ha, spring rape 4.55 t / ha. The use of chemical plant protection products in conjunction with combined tillage significantly affects the physical and technological indicators of the quality of winter wheat grain. Such a precursor as pure steam makes it possible to radically improve the nature of the grain, the mass of 1000 grains, the content of gluten and protein.