

УДК 631.51 : 633.11

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

© 2025 Е.В. Кузина

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.С. Немцева,
Ульяновская обл., п. Тимирязевский, Россия

Статья поступила в редакцию 15.04.2025

В работе приводятся результаты полевого опыта, выполненного в лесостепной зоне Среднего Поволжья. Целью опыта было исследование воздействия предшествующих культур, режимов удобрения и способов основной обработки почвы на фитосанитарную обстановку посевов озимой пшеницы, а также на ее продуктивность и параметры качества зерна. В ходе исследований выявлено благоприятное воздействие чистого пара, выражающееся в уменьшении количества сорных растений в посевах. *Ключевые слова:* предшественники, минеральные удобрения, сорные растения, озимая пшеница, чистый пар, обработка почвы, урожайность.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-4-46-49

EDN: BWJBGZ

ВВЕДЕНИЕ

Озимая пшеница – важнейшая продовольственная культура, обеспечивающая значительную часть потребности населения в хлебе и хлебопродуктах. Устойчивое производство зерна озимой пшеницы является приоритетной задачей агропромышленного комплекса [1,2,3]. Решение этой задачи связано с оптимизацией агротехнических приемов, направленных на повышение урожайности и качества зерна, снижение затрат на производство и охрану окружающей среды. Важную роль в этом играет правильный выбор предшественника, способ основной обработки почвы и система удобрений, которые оказывают существенное влияние на засоренность посевов и, как следствие, на продуктивность озимой пшеницы [4,5,6]. В связи с этим, актуальным является изучение влияния предшественников, способов основной обработки почвы и удобрений на засоренность посевов и урожайность озимой пшеницы с целью разработки оптимальных агротехнических приемов, обеспечивающих снижение засоренности и повышение продуктивности культуры.

Целью данного исследования являлось установление влияния предшественников, способов основной обработки почвы и удобрений на засоренность посевов и урожайность озимой пшеницы в почвенно-климатических условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи: 1) оценить влияние различных предшественников на засоренность посевов озимой пшеницы; 2) изучить влияние различных способов основной обработки почвы на засоренность посевов озимой пшеницы; 3) определить влияние взаимодействия предшественников, способов основной обработки почвы и удобрений на засоренность посевов озимой пшеницы; 4) выявить наиболее эффективные агротехнические приемы, обеспечивающие снижение засоренности и повышение урожайности озимой пшеницы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2020 - 2022 гг. на базе многолетнего полевого опыта Ульяновского НИИСХ - филиала Сам НЦ РАН. Схема опыта включала звено зернопарового севооборота (пар – озимая пшеница с вариантами чистого и занятого пара в качестве предшественника на не удобренном фоне и в сочетании с внесением минеральных удобрений в дозе $(N_{30} P_{30} K_{30})$).

Схема полевого трехфакторного ($5 \times 2 \times 2$) опыта.

Фактор А. Система основной обработки почвы:

1. Отвальная - (вспашка на 20-22 см) контроль;
2. Дифференцированная разноглубинная - (чередование вспашки на 20-22 см и дисковой обработки на 6-8см);
3. Мелкая гребнекулисная на 13-15см;
4. Поверхностная дисковая на 6-8см;
5. Мелкая плоскорезная на 13-15см.

Е.В. Кузина

Фактор В. Минеральные удобрения:

1. Без удобрений;

2. $N_{30}P_{30}K_{30}$,

Фактор С. Предшественники:

1. Чистый пар;

2. Занятый пар (горчица)

Объектом исследований служила озимая пшеница сорт «Марафон». Наблюдения, определения и учеты проведены по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ засоренности посевов озимой пшеницы выявил преобладание малолетних сорняков, составляющих в среднем 97% от общей численности сорных растений, независимо от предшественника. Оценка количества и веса сорняков в период полной зрелости озимой пшеницы подтвердила эффективность системы ухода за чистым паром в решении задачи очистки полей от сорной растительности. В этих условиях конкурентные преимущества культуры повышались на всех вариантах обработки почвы. При размещении озимых после занятого пара наблюдалось увеличение засоренности в сравнении с чистым паром. Так, на участках озимой пшеницы после чистого пара, количество сорняков в среднем составило 27,5 шт/м², тогда как после горчицы этот показатель был в 2,4 раза выше. Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении массы сорняков. Наибольшая сухая масса сорняков была зафиксирована на участках с предшественником горчица, достигнув в среднем 56,6 г/м². В посевах озимой пшеницы после чистого пара масса сорняков была на 76% меньше, чем после непарового предшественника (таблица 1).

Вариации в применяемых способах обработки почвы не демонстрировали резких отличий. Исследование уровня засоренности посевов озимой пшеницы выявило, что дифференцированная обработка способствовала уменьшению количества сорных растений. В данном варианте общее число сорняков сократилось на 7%, а также наблюдалось замедление накопления сухой массы сорной растительности на 4% в сравнении с традиционной вспашкой.

Таблица 1. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы и уровня удобрения

№ варианта	Чистый пар				Занятый пар				Среднее по варианту	
	$N_{30}P_{30}K_{30}$		$N_0P_0K_0$		$N_{30}P_{30}K_{30}$		$N_0P_0K_0$			
	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
1	23,8	38,2	21,8	24,8	87,2	56,1	58,2	42,5	47,7	40,4
2	26,0	26,0	25,2	25,9	62,4	62,6	65,0	41,3	44,6	38,9
3	28,2	37,1	31,0	26,8	71,8	66,8	57,2	56,9	47,0	46,8
4	26,5	37,2	26,4	41,0	72,6	54,1	42,8	53,9	45,4	46,5
5	31,2	31,6	35,5	33,2	71,2	84,9	70,0	47,3	51,9	49,2
Ср.	32,6	34,0	28,0	30,3	73,0	64,9	58,6	48,4	-	-

При использовании дисковой и гребнекулисной обработки почвы, количество сорных растений уменьшалось на 1% и 5% соответственно, если сравнивать с отвальной обработкой. Вместе с тем, при вспашке сорняки демонстрировали меньшую степень развития, чем в случаях, когда применялись безотвальные способы обработки почвы, с разницей в 15% и 16%. Наибольшая засоренность посевов наблюдалась при мелкой плоскорезной обработке, где численность и масса сорных растений превышали контрольные показатели на 9% и 12% соответственно.

Различные схемы удобрения по-разному влияли на распространение сорняков в посевах озимой пшеницы. Применение $N_{30}P_{30}K_{30}$ способствовало значительному увеличению биомассы и численности сорных растений на 25% и 22% по сравнению с естественным уровнем плодородия. Это объясняется тем, что улучшенное обеспечение минеральными элементами на удобренном участке усиливало конкуренцию между культурными и сорными растениями в агроценозе.

Продуктивность сельскохозяйственных растений – ключевой индикатор, отражающий действенность используемых агротехнических методов. Экспериментальные данные продемонстрировали, что благодаря добавочному объему продукции, полученной в севооборотах с горчицей в качестве предшественника, совокупный сбор кормовых единиц в двух полях превосходил показатель звена с чистым паром в среднем на 22% для различных фонов и способов обработки, однако при этом отмечалось снижение урожайности озимой пшеницы при использовании занятого пара.

Выращивание озимой пшеницы после чистого пара способствовало повышению зерновой продуктивности. В условиях естественного плодородия было получено 4,32 т/га, что на 0,46 т/га или 11% превышало урожайность после горчицы (таблица 2).

Использование минеральных удобрений в севооборотном звене с горчицей увеличивало урожайность культуры в среднем на 0,78 т/га по всем вариантам обработки и оказалось более эффективным, чем в звене с чистым паром, где прибавка не превышала 0,58 т/га. На фоне удобрения преимущество чистого пара перед занятым сократилось до 0,26 т/га, при этом средняя разница в урожайности в пользу чистого пара по различным фонам питания достигала 0,37 т/га.

Максимальный эффект от внесения удобрений, среди исследованных способов обработки почвы, наблюдался при дисковой, гребнекулисной и дифференцированной обработках. Где прибавки в среднем по предшественникам составили – 0,76-0,78-0,80 т/га относительно не удобренного фона соответствующих обработок. На контрольном участке, при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$, урожайность увеличилась на 0,64 т/га. Наименьший прирост урожая от удобрений был зафиксирован при плоскорезной обработке – всего 0,52 т/га.

Таблица 2. Изменение урожайности озимой пшеницы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы, и фонов питания, т/га

№ п/п	Предшественники						Среднее по варианту обработки
	ч/пар (С1)			Горчица (С2)			
	$N_0P_0K_0$ (B1)	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (B2)	Среднее по фонам	$N_0P_0K_0$ (B1)	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (B2)	Среднее по фонам	
A1	4,22	4,82	4,52	3,84	4,53	4,18	4,35
A2	4,40	5,09	4,74	4,05	4,97	4,51	4,62
A3	4,27	4,97	4,62	3,82	4,68	4,25	4,43
A4	4,26	4,86	4,56	3,68	4,60	4,14	4,35
A5	4,35	4,88	4,61	3,91	4,42	4,16	4,38
Среднее	4,32	4,90	4,61	3,86	4,64	4,24	
<i>НСП_{0,05} А-0,11 (способы обработки); В-0,07 (питание); С -0,07(предшественники); АВ-0,15; АС-0,15; ВС-0,02; АВС-0,21</i>							

Примечание под цифрами обозначены обработки почвы: А1-отвальная на 20-22 см; А2- дифференцированная; А3- гребнекулисная на 13-15см; А4-дисковая на 6-8 см; А5- плоскорезная на 13-15см.

Дифференцированная обработка обеспечила наибольший сбор урожая (4,74 и 4,51 т/га), превосходя вспашку на 0,22-0,33 т/га. Все безотвальные способы обработки показали практически одинаковую урожайность с контролем (вспашкой на 20-22 см), а разница в урожайности, как на чистом, так и на занятом пару, не превышала значения НСП (А-0,11 т/га).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор предшествующей культуры и способа основной обработки почвы оказывает существенное воздействие на количество сорняков в посевах озимой пшеницы. Чистый пар, благодаря многократным культивациям, эффективно очищается от сорной растительности и демонстрирует снижение вегетативной массы и численности сорняков в 1,7-3,3 и 2,4 раза соответственно, по сравнению с занятым паром. На фоне внесения удобрений по обоим типам предшественников наблюдалось увеличение численности сорных растений и их биомассы на 22% и 25% соответственно, в сравнении с не удобренным фоном. Комбинирование обычной отвальной и поверхностной дисковой обработок почвы в севообороте на варианте с дифференцированной обработкой, способствовало сокращению популяции сорняков в сравнении с ежегодной отвальной вспашкой. Наибольшая засоренность посевов была зафиксирована при плоскорезной обработке – 51,9 шт/м² с массой 49,2 г/м², что превышает контрольные значения на 9% и 12%.

Тип пара и удобрения оказали наиболее заметное влияние на урожайность озимой пшеницы, в то время как способ обработки почвы имел меньшее значение. Чистый пар обеспечил увеличение урожайности озимой пшеницы в среднем на 0,37 т/га за годы исследований, в сравнении с занятым паром. Применение минеральных удобрений увеличило урожайность озимой пшеницы по чистому пару на 0,58 т/га, а по занятому – на 0,78 т/га. Дифференцированная система обработки почвы продемонстрировала лучшие результаты по сбору зерна. При этом, все безотвальные способы обработки по объему полученного урожая были сопоставимы с контрольным вариантом (вспашка на 20-22 см).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фомин, Д.С. Влияние вида пара и фона питания на засоренность посевов и продуктивность севооборотов / Д.С. Фомин, В.Р. Ямалтдинова, И.С. Тетерлев // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 4(16). – С. 55-60.
2. Кравцов, А.М. Роль оптимизации режима питания растений озимой пшеницы в повышении урожайности и качества зерна / А.М. Кравцов, А.В. Загорулько, Н.Н. Кравцова и др. // Труды Кубанского ГАУ. – 2020. – № 86. – С. 68-78. – DOI: 10.21515/1999-1703-86-68-78.
3. Тихонов, Н.Н. Влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Н.Н. Тихонов // Молодой ученый. – 2016. – № 23(127). – С. 192-196. – URL: <https://moluch.ru/archive/127/35241/> (дата обращения: 15.03.2023).
4. Воронин, А.Н. Влияние структуры севооборота, способа основной обработки почвы и удобрений на продуктивность озимой пшеницы в Центрально-Черноземном регионе / А.Н. Воронин, В.В. Никитин, В.Д. Соловichenko и др. // Агрохимия. – 2016. – № 5. – С. 21-27.
5. Кузина, Е.В. Влияние способов основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур севооборота / Кузина Е.В. // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 4(20). – С. 75-80.
6. Гурин, А.Г. Влияние бобовых предшественников на засоренность посевов озимой пшеницы / Гурин А.Г., Чадаев И.М. // Земледелие. – 2018. – № 4. – С. 22-24.

CHANGES IN WET INCONTAINMENT AND YIELD OF WINTER WHEAT CROPS INFLUENCED BY PRIMARY SOIL TILLAGE SYSTEMS UNDER VARIOUS MINERAL NUTRITION BACKGROUNDS

© 2025 E.V. Kuzina

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,
Ulyanovsk Research Institute of Agriculture named after N.S. Nemtsev,
Ulyanovsk Region, Timiryazevsky, Russia

The article was received by the editors on April 15, 2025 This paper presents the results of a field experiment conducted in the forest-steppe zone of the Middle Volga region. The aim of the experiment was to study the impact of preceding crops, fertilization regimens, and primary tillage methods on the phytosanitary conditions of winter wheat crops, as well as on productivity and grain quality parameters. The study revealed a beneficial effect of bare fallow, resulting in a reduction in weed populations.

Keywords: preceding crops, mineral fertilizers, weeds, winter wheat, bare fallow, tillage, yield.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-4-46-49

EDN: BWJBGZ

REFERENCES

1. Fomin, D.S. Vliyanie vida para i fona pitaniya na zasorennost' posevov i produktivnost' sevooborotov / D.S. Fomin, V.R. Yamaltdinova, I.S. Teterlev // Permskij agrarnyj vestnik. – 2016. – № 4(16). – S. 55-60.
2. Kravcov, A.M. Rol' optimizacii rezhima pitaniya rastenij ozimoj pshenicy v povyshenii urozhajnosti i kachestva zerna / A.M. Kravcov, A.V. Zagorul'ko, N.N. Kravcova i dr. // Trudy Kubanskogo GAU. – 2020. – № 86. – S. 68-78. – DOI: 10.21515/1999-1703-86-68-78.
3. Tihonov, N.N. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoj pshenicy v usloviyah lesostepi Srednego Povolzh'ya / N.N. Tihonov // Molodoj uchenyj. – 2016. – № 23(127). – S. 192-196. – URL: <https://moluch.ru/archive/127/35241/> (data obrashcheniya: 15.03.2023).
4. Voronin, A.N. Vliyanie struktury sevooborota, sposoba osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij na produktivnost' ozimoj pshenicy v Central'no-Chernozemnom regione / A.N. Voronin, V.V. Nikitin, V.D. Solovichenko i dr. // Agrohimiya. – 2016. – № 5. – S. 21-27.
5. Kuzina, E.V. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i fonov pitaniya na produktivnost' kul'tur sevooborota / Kuzina E.V. // Permskij agrarnyj vestnik. – 2017. – № 4(20). – S. 75-80.
6. Gurin, A.G. Vliyanie bobovyh predshestvennikov na zasorennost' posevov ozimoj pshenicy / Gurin A.G., Chadaev I.M. // Zemledelie. – 2018. – № 4. – S. 22-24.