

УДК 631.153.3:631.43:633.11

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-140-144

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Дронова Н.В., канд.с.-х. наук, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева
Воронежская обл., Таловский р-н, Россия, e-mail: niish@mail.ru

Реферат. В статье показаны результаты исследований ряда физических свойств почвы, водного баланса и их изменение под воздействием различных систем обработок почвы. Представлены результаты изучения влияния двух систем обработки и различных доз минеральных удобрений на количество и качество получаемого зерна озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, обработка почвы, физические свойства, пищевой режим почвы, водопотребление, качество зерна.

Summary. The article shows the results of research of several physical properties of soil, soil water balance and their change under the influence of different tillage systems. The results of studying the influence of two cultivation systems and various doses of mineral fertilizers on quantity and quality of grains of winter wheat are presented.

Key words: winter wheat, tillage, physical properties, water consumption, quality of grains.

Введение. Озимая пшеница является основной продовольственной культурой области, однако потенциальные возможности озимых используются далеко не полностью. Поэтому выращивание озимых должно основываться на учете почвенно-климатических условий области для наиболее эффективного влияния на систему «почва-растение».

Наиболее существенное влияние на эту систему для повышения эффективности земледелия и устойчивого производства сельскохозяйственной продукции оказывает обработка почвы. Во многом это объясняется увеличением объема окультуренного слоя почвы, улучшением водно-физических свойств почвы, что способствует лучшему использованию воды и элементов питания из корнеобитаемого слоя [1]. Неоспоримым остается то, что неперенным фактором в поддержании почвенного плодородия и получения высоких и устойчивых урожаев возделываемых культур является создание оптимальных физических свойств почвы. В настоящее время в условиях ускоренной интенсификации земледелия, с увеличением антропогенных нагрузок на почву, все острее встает проблема деградации физических свойств почв, а в связи с этим и проблема сохранения и восстановления почвенного плодородия [2].

Исходя из этого, целью наших исследований было изучение влияния факторов интенсификации земледелия на агрофизические свойства почвы и продуктивность озимой пшеницы при различных системах обработки почвы и дозах минеральных удобрений.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2010-2013 гг. в стационарном опыте отдела земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднемощный тяжелосуглинистого механического состава со следующей агрохимической характеристикой в слое почвы 0-40 см: содержание гумуса 7,1%, общий азот 0,362%, валовое содержание фосфора 0,329% и общего калия – 1,87%, рН солевой вытяжки 7,14%.

Опыт включал в себя две обработки почвы: 1 – отвальная разноглубинная (вспашка на глубину 15-17 см под горох и поверхностная обработка на глубину 6-8 см под озимую пшеницу) и 2 – комбинированная (чизелевание на глубину 15-17 см под горох и поверхностная на глубину 6-8 см под озимую пшеницу). На обработки почвы накладывалось три варианта внесения минеральных удобрений: 1 вариант – без удобрений; 2 вариант – под основную обработку почвы удобрения вносились в дозе N₆₀P₆₀K₆₀ и одна подкормка N₃₀; 3 вариант – под основную обработку почвы удобрения вносились в дозе N₆₀P₆₀K₆₀ и две подкормки N₃₀ + N₃₀. По трем делянкам с внесением удобрений применялись гербициды Прима (0,4-0,6 л/га) и Гранд Плюс (15-20 г/га). Исследования проводились в восьмипольном зернопропашном севообороте по методу расщепленных делянок в трехкратной повторности. Предшественник озимой пшеницы – горох. Размер посевной делянки 119,0 м².

Исследования проводились согласно методикам, принятым в опытах по общему земледелию и растениеводству, а также в практике лабораторных работ [3]. Влажность почвы определяли согласно ГОСТ 28268-89 [4]. Структурно агрегатное состояние почвы по методу Н.И. Саввинова (сухое просеивание). Плотность сложения почвы определяли по Б.А. Доспехову [5]. Биохимическую оценку зерна озимой пшеницы: белок – методом Кьельдаля [6], а затем ЦИНАО, определение количества и качества клейковины в зерне озимой пшеницы [7, 8]. Учет урожая велся поделочно, прямым комбайнированием «Сампо».

Экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову и с использованием программы Microsoft Excel.

Обсуждение результатов. Проведенные исследования показали влияние различных обработок почвы на естественные процессы структурообразования. Изучение агрегатного состояния почвы в полевом опыте при различных механических обработках почвы показало, что коэффициент структурности на всех изучаемых вариантах опыта превышал показатель – 1,5 (табл.1).

Таблица 1 – Влияние обработки почвы на агрофизические и агрохимические свойства почвы под озимой пшеницей в слое почвы 0-30 см

Обработка почвы	Количество агрегатов при сухом просеивании (%), размером (мм)			Коэффициент структурности	Плотность сложения почвы, г/см ³
	>10	10-0,25	<0,25		
Разноглубинная отвальная	9,5	81,6	8,9	4,4	1,14
Комбинированная	6,9	81,9	9,2	5,1	1,09

Изучаемые в опыте системы обработки почвы несущественно влияли на агрегатно-структурное состояние почвы. По разноглубинной обработке в слое 0-30 см отмечалось незначительное увеличение содержания глыбистой фракции на 2,6%, что негативно отразилось на коэффициенте структурности, который был на 14% ниже по сравнению с комбинированной обработкой. Однако количество агрономически ценных агрегатов оставалось на одном уровне.

Установлено, что наиболее благоприятное структурно агрегатное состояние почвы и плотность сложения пахотного слоя складывались при применении почвенной обработки комбинированным способом. Здесь не только отмечается наибольший коэффициент структурности почвы, но и намечается тенденция к уменьшению плотности почвы в посевах озимой пшеницы до $1,09 \text{ г/см}^3$, тогда как по разноглубинной отвальной обработке значение плотности сложения несколько возросло - до $1,14 \text{ г/см}^3$.

В целом, различные системы обработки почвы не приводили к уплотнению пахотного слоя, а значения плотности сложения находились в оптимальных пределах для возделывания озимой пшеницы.

Одним из главных факторов, оказывающих влияние на нормальное развитие растений, почвенных микроорганизмов и плодородие почвы в целом, является доступная влага. Содержание доступной влаги в почве в предпосевной период в зоне недостаточного увлажнения значительно влияет на получение дружных и полных всходов. Благоприятная влагообеспеченность в этот период в основном обуславливается как набором и чередованием культур в севообороте, так и складывающимися погодными условиями. Не менее важное значение имеет запас продуктивной влаги в весенний период возобновления вегетации озимой пшеницы. По результатам исследований, прослеживается тенденция к увеличению запасов влаги в весенний период по разноглубинной отвальной обработке почвы и более рациональному расходу влаги в период вегетации культуры (табл. 2).

Таблица 2 – Водопотребление озимой пшеницей при различных способах обработки из слоя 0-100 см почвы

Обработка почвы	Продуктивная влага, мм		Суммарное водопотребление, мм			Коэффициент водопотребления, $\text{м}^3/\text{т}$
	весна	уборка	из почвы	осадки	всего	
Разноглубинная отвальная	111,6	28,0	139,6	170,2	309,8	110,2
Комбинированная	102,7	13,9	116,6	170,2	286,8	103,2

В течение вегетации озимой пшеницы запасы продуктивной влаги по обработкам почвы уменьшились, в связи с нарастанием водопотребления растениями и углублением корневой системы. Перед уборкой наибольшие запасы влаги были при разноглубинной отвальной обработке, где величина запасов влаги была на 50% больше, чем при комбинированной обработке.

Как показали исследования, основным источником влагообеспечения являются осадки, которые преобладают в структуре водного баланса. В среднем за 3 года исследований прослеживается тенденция к увеличению суммарного водопотребления по разноглубинной отвальной обработке на 16% по сравнению с комбинированной системой.

Об этом же свидетельствует и коэффициент водопотребления, который является важным показателем эффективного использования продуктивной влаги. По проведенным исследованиям отмечается тенденция к увеличению коэффициента водопотребления при вспашке на глубину 15-17 см под горох. Это свидетельствует о том, что при вспашке перераспределение влаги в почвенном слое происходит более эффективно, и на развитие растений и налив зерна озимой пшеницы расходовалось больше влаги, однако это

незначительно сказалось на урожайности, которая изменялась в пределах от 2,78 до 2,81 т/га, а также качестве озимой пшеницы в зависимости от системы обработки почвы (табл. 3).

Также важным агротехническим приемом, который оказывает положительное влияние на продуктивность культуры, являются минеральные удобрения. Как показали результаты исследований, применение удобрений под озимую пшеницу способствовало увеличению прибавки урожая с увеличением подкормок азотом N₃₀. При этом следует отметить, что внесение минеральных удобрений под основную обработку почвы N₆₀P₆₀K₆₀ и подкормок N₃₀ наиболее эффективно действовало при комбинированной обработке почвы. Внесение N₆₀P₆₀K₆₀ и однократной подкормки обеспечило прибавку зерна озимой пшеницы на 8% при разноглубинной отвальной обработке и 17% при комбинированной. Увеличение количества подкормок азотом N₃₀ увеличило прибавку зерна на 12% и 19% соответственно.

Таблица 3 – Урожайность и качество озимой пшеницы при различных способах обработки, т/га

Обработка почвы	Дозы удобрений	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	
Разноглубинная отвальная	гербицид	Без удобрений	2,81		13,2	29,9
		Без удобрений	2,80	0	13,3	31,5
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀	2,97	+0,16	13,8	31,8
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ +N ₃₀	3,19	+0,37	14,0	32,0
Комбинированная	гербицид	Без удобрений	2,78		12,9	29,7
		Без удобрений	2,80	+0,03	12,8	31,1
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀	3,10	+0,33	13,4	32,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ +N ₃₀	3,29	+0,51	13,2	27,4
НСР ₀₅ (по обработке)			0,31	1,2	3,8	
НСР ₀₅ (по удобрениям)			0,33	1,3	3,5	

Другим важным экономическим показателем является качество получаемой продукции. На протяжении вегетационного сезона озимой пшеницы качественные показатели зерна напрямую зависели от уровня минерального питания. Внесение азота, фосфора и калия в виде минеральных удобрений способствовало повышению содержания в зерне белка и клейковины до 13,8 и 32,9% соответственно.

Применение минеральных удобрений осенью и внесение подкормок в период весенне-летнего периода вегетации культуры наметило закономерную тенденцию к увеличению содержания клейковины в зерне вне зависимости от способа обработки почвы. Внесение подкормок по отвальной разноглубинной обработке увеличило содержание клейковины от 0,3 до 0,5%. По комбинированной обработке от 1,8 до 2,3%. Похожая тенденция наблюдалась и по содержанию в зерне белка.

Как показывают результаты исследований, несмотря на незначительное улучшение водно-физических свойств почвы в посевах озимой пшеницы при разноглубинной отвальной обработке, наиболее эффективно минеральные удобрения ведут себя при комбинированной обработке. Это способствует получению наибольшего урожая культуры, которая достигается при применении минеральных удобрений и двукратных подкормок азотом N_{30} – 5,1 ц/га. Так же минеральные удобрения оказывают положительное влияние на качественные показатели получаемой продукции.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенных исследований, лучшие агрофизические свойства почвы, качественные показатели зерна озимой пшеницы и наиболее эффективное использование минеральных удобрений были при использовании комбинированной системы обработки почвы (чизелевание на глубину 15-17 см под горох и поверхностной на глубину 6-8 см под озимую пшеницу) в почвенно-климатических условиях ЦЧЗ.

Литература

1. Витер А.Ф. Регулирование плодородия черноземов различными обработками почвы в сочетании с удобрениями / А.Ф. Витер // Регулирование плодородия черноземов при интенсивном земледелии: науч. тр. – Каменная Степь, 1986. – С. 4-10.
2. Боронтов О.К. Агрофизические свойства чернозема выщелоченного при его обработке в паропропашном севообороте / О.К. Боронтов, Т.В. Арбузова, В.А. Королев // Земледелие. – 2010. – №2. – С. 24-26.
3. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
4. ГОСТ 28268-89 Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023556>.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Изд. 5-е доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. ГОСТ 10846-74 Зерно. Метод определения белка (с Изменениями N 1, 2). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200142824>.
7. ГОСТ 9353-90 Пшеница. Требования при заготовках и поставках. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023688>.
8. ГОСТ 13586.3-2015 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб (с Поправками) URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124081>.