

Сорт Алтайская 530 в 2007 г. лучше всего отреагировал на препарат «Азоризин» – прибавка составила 4,0 ц/га, а хуже взаимодействовал с флавобактерином, прибавка была всего 1,8 ц/га. В 2008 г. прибавки урожайности от препаратов были ниже, чем у сорта Алтайская 325. Наибольшую прибавку обеспечил вариант с флавобактерином – 4,6 ц/га, а наименьшую – азоризин – 2,7 ц/га. В среднем за два года урожайность по препаратам была близка друг к другу, но наибольший эффект получен от ризоагрина – 3,9 ц/га.

По данным А.А. Завалина и М.М. Умарова, прибавки урожайности от действия бактериальных препаратов могут составить 2-5 ц/га [2, 3].

Выводы

1. Сорт Алтайская 325 более отзывчив на инокуляцию препаратами ассоциативных diaзотрофов по сравнению с Алтайской 530. В оба года исследований у этого сорта наблюдалось увеличение высоты растений, длины колоса, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен. Сорт пшеницы Алтайская 325 в меньшей мере изменял

эти показатели под действием diaзотрофов.

2. Величина урожайности пшениц также зависела от сорта и от погодных условий вегетационного периода. У сорта Алтайская 325 максимальные прибавки урожая получены в 2007 г. по флавобактерину (4,3 ц/га), в 2008 г. – по ризоагрину (8,4 ц/га, у сорта Алтайская 530 по азоризину (4,0 ц/га) и по флавобактерину (4,6 ц/га) соответственно. В среднем за 2 года исследований максимальные прибавки урожая обоих сортов обеспечил препарат «Ризоагрин».

Библиографический список

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве (методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / отв. редакторы: И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. – М., 2005. – 154 с.
2. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
3. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация / М.М. Умаров. – М.: МГУ, 1986. – 136 с.



УДК 631.58;631.51;631.423.2(571.15) М.Л. Цветков

РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ПАРОВОМ ПОЛЕ ПРИ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ПРИОБЬЯ АЛТАЯ

Введение

Общеизвестна роль парового поля в земледелии, его положительные и отрицательные стороны. С разной интенсивностью во времени, но постоянно об этом напоминает нам печать. Последней наиболее яркой полемикой по данному вопросу была в 80-х годах прошлого столетия после публикации статей М.К. Сулейменова в газете «Сельская жизнь» за 11 февраля и 13 мая 1988 г., в журнале «Земледе-

Ключевые слова: пар чистый, основная обработка почвы парового поля, режим влажности почвы парового поля, запасы продуктивной влаги в паровом поле, приросты (расходы) и среднесуточный расход продуктивной влаги из метровой толщи почвы, наименьшая влагоемкость почвы парового поля, минимализация основной обработки почвы под пар.

лие» [1]. В них автор глубоко и аргументированно доказывал высокую эффективность беспарового земледелия. Далее, как всегда, последовали статьи оппонентов – от полного неприятия идей автора (с аргументацией и без таковой) до абсолютной солидарности с ним, естественно, с промежуточными, «полутонными». По разным причинам нам не удалось влиться в обозначенный ряд, и в своей работе мы хотим это сделать.

В связи с тем, что в условиях Алтайского края вода является одним из основных лимитирующих факторов урожая, а пар решает указанную проблему, считаем, что «списывать» пар на современном уровне развития науки и общества пока рано. Не отвергая роль чистого пара в качестве предшественника яровой пшеницы, признаем его как важное звено системы земледелия. Таким образом, из этого вытекает следующее – как его обрабатывать, ибо обработки – это основные работы на паровом поле. Они включают основную обработку почвы после заключительной культуры севооборота, летние поверхностные механические обработки и заключительную (осеннюю) обработку парового поля. В своих исследованиях мы остановились на первом случае, т.е. основной обработке почвы на замыкающей культуре севооборота. В нашем изучении это был овес.

Из всего комплекса полевых работ основная обработка почвы – наиболее энергоемкая операция. На ее долю приходится около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от всего объема работ по возделыванию и уборке зерновых культур [2, 3].

Как видим, это основной резерв энерго- и ресурсосбережения. Способов решения множество, в том числе и минимализация основной обработки почвы по глубине.

Изучение влияния различных приемов основной обработки почвы на ряд агрофизических показателей плодородия, в том числе и на водный режим, являлось частью наших исследований по минимализации основной обработки в зернопаровом севообороте, начатых в 1982 г. Проведенные исследования позволили выявить эффект действия различных приемов основной обработки на показатели водного режима возделываемых культур севооборота и парового поля. По паровому полю результаты нами частично опубликованы [4]. В данной работе мы продол-

жаем представлять полученные нами результаты исследований по минимализации основной обработки почвы под пар в условиях Приобья Алтая.

Объекты и методы исследований

В полном объеме данный раздел приведен в сообщении 1 [4].

Целью и задачами исследований являлось изучение возможности уменьшения глубины основной обработки почвы под пар при приемлемых показателях снижения запасов продуктивной влаги.

Объектами исследований служили:

- а) паровое поле 5-польного зернопарового севооборота;
- б) орудия основной обработки: КПГ-250; КПШ-5 и ЛДГ-10;
- в) почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый.

В опытах проводили полевые исследования и лабораторные анализы по методикам, принятым в научных учреждениях: влажность почвы определялась термостатно-весовым методом. Глубина отбора образцов до одного метра по 10-сантиметровым слоям, размещение скважин по замкнутому треугольнику, повторность 3-6-кратная [5, 6].

Некоторые водно-физические константы (плотность, влажность завядания, наименьшая влагоемкость) взяты из работы Г.В. Журавлевой (1970) [7].

Приросты (расходы) по периодам, среднесуточные расходы продуктивной влаги из метрового слоя почвы парового поля получены расчетным путем.

Математическую обработку проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1979) [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Переходя к дальнейшему анализу водного режима метрового слоя почвы парового поля в зависимости от приема основной обработки, отметим, что объем статьи не позволяет нам привести ряд показателей в подекадном шаге.

Так, взяв за основу запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы парового поля за исследуемый период из сообщения 1, проанализируем их помесечную динамику через показатели приростов (или расходов) (табл. 1, 2). Если данным усредненным показателям нет возможности сделать математическую обработку (а без неё нет возможности сделать обоснованные выводы), то всем годовым

она сделана подекадно и ежемесячно. Из всего массива статистически обработанных показателей подекадных приростов (расходов) не выявлено существенной разности между вариантами опыта ($F_{\phi} < F_{0.05}$) в 1984 г. в 85,2%, 1985 – 68,4 и в 1986 г. – в 62,5%; ежемесячных, соответственно, – 62,5, 60,0 и 62,0% случаев. Таким образом, можно сказать, что в большинстве случаев (а для 1984 г. для подекадных приростов (расходов) в по-

давляющем большинстве) не отмечено существенной разности между вариантами опыта. Это позволяет сделать вывод о возможности минимализации основной обработки почвы под пар путем уменьшения ее глубины.

С научной и практической точки зрения интересен следующий показатель водного режима почв – среднесуточный расход продуктивной влаги из метрового слоя почвы (табл. 3).

Таблица 1

Запасы продуктивной влаги в почве в чистом пару в зависимости от приемов основной обработки, мм (среднее за 1983-1986 гг.)

Время отбора образцов	Слой почвы, см	Варианты опыта		
		КПГ-250; 25-27 см (контроль)	КПШ-5; 12-14 см	ЛДГ-10; 6-8 см
Перед уходом почвы в зиму	0-30	44,2	42,0	41,4
	0-50	52,6	54,4	51,9
	50-100	25,8	29,8	30,3
	0-100	78,4	84,2	82,2
После схода снега	0-30	61,8	61,6	57,8
	0-50	90,1	90,6	84,7
	50-100	55,8	57,6	43,5
	0-100	145,9	148,2	128,2
Конец мая	0-30	61,4	61,0	62,2
	0-50	95,7	89,7	92,8
	50-100	51,8	39,2	53,8
	0-100	147,5	128,9	146,6
Конец июня	0-30	49,5	51,2	50,0
	0-50	78,3	81,6	80,7
	50-100	60,2	56,1	61,9
	0-100	138,5	137,7	142,6
Конец июля	0-30	47,7	47,5	45,2
	0-50	74,4	75,6	69,2
	50-100	45,2	38,0	46,2
	0-100	119,6	113,6	115,4
Конец августа	0-30	46,1	48,6	51,5
	0-50	70,7	76,9	80,2
	50-100	53,2	57,4	59,0
	0-100	123,9	134,3	139,2
Конец сентября	0-30	50,8	49,6	48,7
	0-50	77,6	79,5	76,0
	50-100	61,6	53,2	64,0
	0-100	139,2	132,7	140,0
Перед уходом почвы в зиму	0-30	60,9	58,6	54,5
	0-50	94,1	90,6	83,5
	50-100	73,3	69,5	66,9
	0-100	167,4	160,1	150,4
На начало вегетации культуры	0-30	59,6	57,6	49,8
	0-50	92,3	90,8	80,0
	50-100	80,8	78,1	73,0
	0-100	173,1	168,9	153,0

Помесячные приросты (+), расходы (-) продуктивной влаги в почве парового поля в зависимости от приема основной обработки, мм (среднее за 1984-1986 гг.)

Слой почвы, см	Обработка		
	КПГ-250; 25-27 см (контроль)	КПШ-5; 12-14 см	ЛДГ-10; 6-8 см
на 28.04 в сравнении с 21.10			
0-30	+17,4	+19,7	+16,4
0-50	+37,5	+36,2	+32,8
50-100	+30,0	+27,7	+13,2
0-100	+67,5	+63,9	+46,0
на 28.05 в сравнении с 28.04			
0-30	-1,2	-3,8	+1,8
0-50	+7,4	-3,6	+6,2
50-100	+7,0	-16,2	+12,4
0-100	+14,4	-19,8	+18,6
на 28.06 в сравнении с 28.05			
0-30	-6,2	-7,8	-14,1
0-50	-7,2	-6,6	-17,6
50-100	+1,7	+9,4	+8,2
0-100	-5,5	+2,8	-9,4
на 28.07 в сравнении с 28.06			
0-30	-4,3	-4,6	+0,4
0-50	-7,8	-7,3	-2,2
50-100	-14,0	-2,5	-3,2
0-100	-21,8	-9,8	-5,4
на 28.08 в сравнении с 28.07			
0-30	-3,8	-3,2	-4,4
0-50	-10,4	-8,0	-6,5
50-100	-0,8	-5,6	-2,4
0-100	-11,2	-13,6	-8,9
на 28.09 в сравнении с 28.08			
0-30	+2,8	+1,4	+1,4
0-50	+4,7	+3,2	+1,8
50-100	+16,5	-1,0	+11,6
0-100	+21,2	+2,2	+13,4
на 23.10 в сравнении с 28.09			
0-30	+7,1	+9,1	+7,9
0-50	+11,7	+11,5	+10,8
50-100	+8,0	+12,9	+1,2
0-100	+19,7	+24,4	+12,0

Из таблицы 3 следует, что с началом теплого периода происходил рост данного показателя до июля независимо от приема основной обработки почвы. В июле отмечены максимальные значения данного показателя, а далее опять шло снижение его уровня (вплоть до приростов).

Проведенная погодная статистическая обработка данного показателя не выявила существенной разности между приемами основной обработки ($F_{\phi} < F_{05}$) в интервале

от 50 (1985 г.) до 100% (1986 г.) случаев, подтвердив этим вышеприведенный вывод.

Если динамику влагозапасов почвы, парового поля (табл. 1) представить через показатель наименьшей влагоемкости (НВ), то это будет выглядеть следующим образом (табл. 4). Отметим, что из-за большого массива данных мы вынуждены сократить таблицу 1 до приемлемых размеров, оставив в ней наиболее характерные периоды. И если почвенную влагу по

степени ее доступности растениям разделить согласно А.А. Роде (1969) на легкодоступную (свыше 65% НВ), доступную (55-65% НВ) и труднодоступную (менее 55% НВ), то увидим, что вся продуктивная влага перед уходом в первую зиму и после неё была труднодоступной для растений на всех изучаемых вариантах опыта.

Только перед уходом почвы парового поля во вторую зиму и на начало вегетации культуры (яровая пшеница) по данному предшественнику она перешла в форму доступной. Таким образом, разница между изучаемыми приемами основной обработки почвы была минимальной.

Таблица 3

Среднесуточный расход продуктивной влаги из метрового слоя почвы в поле чистого пара в зависимости от приема основной обработки, мм (среднее за 1984-1986 гг.)

Календарный период	Варианты опыта		
	КПГ-250; 25-27 см (контроль)	КПШ-5; 12-14 см	ЛДГ-10; 6-8 см
Пар чистый			
Май			
I декада	0,3*	0,1*	0,4*
II декада	0,2	0,5	1,5*
III декада	1,1	3,2	2,3
В среднем за месяц	0,3	1,2	0,1
Июнь			
I декада	1,1	0,6	2,0
II декада	1,6	0,1	0,1
III декада	0,6*	0,6*	1,8
В среднем за месяц	0,7	0,05	1,3
Июль			
I декада	2,0	1,9	1,8
II декада	2,0	2,6	2,7
III декада	0,3*	1,5*	1,3*
В среднем за месяц	1,2	1,0	1,0
Август			
I декада	0,1	0,2	0,5
II декада	0,1	0,2	0,4
III декада	0,5*	0,3*	0,03
В среднем за месяц	0,08*	0,1	0,3
Сентябрь			
I декада	0,6*	0,2*	0,3
II декада	1,2	0,5	0,6
III декада	1,1*	0,3*	1,2*
В среднем за месяц	0,1	0,0	0,2
Октябрь			
I декада	-	-	-
II декада	-	-	-
III декада	-	-	-
В среднем за месяц	0,4*	0,8*	0,6*

* Среднесуточный приход продуктивной влаги, мм.

Динамика влагозапасов (числитель) в мм и влажность почвы (знаменатель) в % НВ в поле чистого пара в зависимости от приема основной обработки (среднее 1983-1986 гг.)

Время отбора образцов	Слой почвы, см	Варианты опыта		
		КПГ-250; 25-27 см (контроль)	КПШ-5; 12-14 см	ЛДГ-10; 6-8 см
Перед уходом почвы в зиму	0-30	44,2	42,0	41,4
		46,8	44,4	43,8
	0-50	52,6	54,4	51,9
		34,6	35,8	34,1
50-100	25,8	29,8	30,3	
	18,3	21,1	21,4	
0-100	78,4	84,2	82,2	
	26,7	28,7	28,0	
	0-30	61,8	61,6	57,8
		65,4	65,2	61,2
0-50	90,1	90,6	84,7	
	59,3	59,6	55,7	
50-100	55,8	57,6	43,5	
	39,5	40,8	30,8	
0-100	145,9	148,2	128,2	
	49,7	50,5	43,7	
	0-30	60,9	58,6	54,5
		64,4	62,0	57,7
0-50	94,1	90,6	83,5	
	61,9	59,6	54,9	
50-100	73,3	69,5	66,9	
	51,9	49,2	47,3	
0-100	167,4	160,1	150,4	
	57,1	54,6	51,3	
	0-30	59,6	57,6	49,8
		63,1	60,9	52,7
0-50	92,3	90,8	80,0	
	60,7	59,7	52,6	
50-100	80,8	78,1	73,0	
	57,2	55,3	51,7	
0-100	173,1	168,9	153,0	
	59,0	57,6	52,2	

Заключение

Анализ результатов проведенных исследований позволил нам сделать заключение о том, что подекадные и помесечные приросты (расходы) продуктивной влаги метрового слоя почвы парового поля не имели существенной разности ($F_{\phi} < F_{05}$) между изучаемыми вариантами основной обработки под пар. Аналогичные результаты получены и для других показателей водного режима почвы парового поля (среднесуточного расхода продуктивной влаги из метровой толщи и наименьшей влагоемкости почвы). Не беря во внимание другие показатели почвенного плодородия, а основываясь только на исследованных показателях водного режима почвы парового поля, можно

сделать вывод о возможности минимализации основной обработки под пар по глубине. Уменьшение глубины обработки в данном случае не является резко отрицательным моментом для водного режима почв парового поля.

Библиографический список

1. Сулейменов М.К. О теории и практике севооборотов в Северном Казахстане / М.К. Сулейменов // Земледелие. – 1988. – № 9. – С. 7-13.
2. Саранин К.И. Система обработки дерново-подзолистых почв в интенсивном земледелии / К.И. Саранин, Н.Г. Старовойтов // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 20-32.

3. Ломакин М.М. Составление модели оптимальной системы обработки почвы / М.М. Ломакин, С.А. Семенов, Л.А. Семенова // Земледелие. – 1995. – № 5. – С. 43-45.

4. Цветков М.Л. Режим влажности парового поля при минимализации основной обработки почвы в условиях Приобья Алтая / М.Л. Цветков // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. / III Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – Кн. 1. – С. 569-573.

5. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге / А.А. Роде. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – Т. 2. – 287 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

7. Журавлева Г.В. Водно-физические константы выщелоченного чернозема Алтайского края / Г.В. Журавлева // Почвоведение. – 1970. – № 3. – С. 149-155.

