

УДК 631.41:631.445.24:631.51:633.1

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ И ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ

В. В. ГРИЦЕНКО, Э. А. ЦВИРКО, А. В. ДЕРГУНОВ, Г. А. ЦВИРКО

(Кафедра земледелия и методики опытного дела и кафедра агрометеорологии)

В Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР применение на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве дискования на глубину 10—12 см в качестве приема основной обработки не приводило к ухудшению агрофизических свойств пахотного слоя почвы по сравнению с соответствующими показателями при ежегодной вспашке на 23—25 см, сочетанием вспашки на 23—25 см с периодической трехъярусной обработкой на 38—40 см.

В среднем за годы исследования различия в урожайности полевых культур при разных способах основной обработки почвы были в пределах ошибки опыта.

В Нечерноземной зоне РСФСР проведены многочисленные исследования, посвященные определению оптимальных глубины и способа основной обработки дерново-подзолистой почвы. Некоторые ученые относят предпочтение мелкой обработке почвы, считая, что она по сравнению с обычной вспашкой не снижает, а иногда и увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур, способствует улучшению агрофизических показателей почвенного плодородия, позволяет заделывать на оптимальную глубину семена и удобрения [3—8]. Но ряд исследователей указывают на большую эффективность традиционной и глубокой основной обработок почвы [2, 9—11]. Эти противоречивые выводы можно объяснить тем, что получены они, как правило, на основании результатов краткосрочных полевых опытов, когда определяющими факторами могли быть не способы основной обработки почвы, а метеорологические условия вегетационного периода.

Учитывая все сказанное выше, мы изучали действие различных способов основной обработки дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы на ее агрофизические свойства и урожайность ячменя и однолетних трав в длительном полевом опыте.

### Методика

Исследования проводили в 1985—1988 гг. в стационарном полевом опыте, заложенном в 1956 г. на Опытной станции полеводства Тимирязевской академии.

В течение 28 вегетационных периодов (1956—1984 гг.) различные группы культур возделывали следующее число лет: озимые зерновые (рожь, пшеницу) — 4, яровые зерновые (ячмень, овес) — 8, пропашные (картофель, кукурузу) — 7, многолетние травы — 6, однолетние травы — 3.

В 1985 и 1988 гг. высевали ячмень, а в 1986—1987 гг. — однолетние травы (гороховую смесь).

Варианты основной обработки почвы и удобрения: 1 — дискование на 10—12 см, НРК; 2 — вспашка на 23—25 см, НРК; 3 — вспашка на 23—25 см, навоз+НРК; 4 — сочетание вспашки на 23—25 см и трех-

ярусной обработки на 38—40 см (один раз в 5 лет), навоз+НРК.

До 1977 г. на всем опытном участке было внесено 120 т навоза в расчете на 1 га. Осенью 1977 и 1979 гг. в вариантах 3 и 4 внесли по 30 т, а осенью 1987 г. — по 60 т навоза на 1 га. Всего за 32 года почва в вариантах 1 и 2 получила навоза 120 т/га, в вариантах 3 и 4 — 240 т/га, т. е. в среднем ежегодно соответственно по 3,8 и 7,5 т/га, количество минеральных удобрений было одинаковым и составляло 1970N1675P2290K, а в среднем за год 62N52P72K. Нормы посева, сроки посева и глубина заделки семян возделываемых культур соответствовали рекомендациям для данной зоны.

Опыт заложен в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая старопашотная. Пахотный слой состоит из песчано-пылеватого суглинка, мощность которого 20—24 см, а подзолистого слоя — 8—15 см [1].

Перед началом исследований почва участка характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание общего гумуса по Тюрину — 2,46, общего азота по Кьельдалю — 0,15 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по Кирсанову — 12 мг, K<sub>2</sub>O по Пейве — 18,6 мг на 100 г, рН<sub>сол</sub> — 4,6, Нг — 4,1 мэкв на 100 г.

Основную обработку на соответствующих делянках выполняли плугами ПН-4-35, ПТН-40 и дисковой бороной БДТ-25.

В годы исследований в фазу кушения яровых зерновых культур применяли: в 1985 г. смесь гербицидов лонтрел+

+2М-4ХП (75 мг/га+3 кг/га), в 1988 г. — базагран (3 кг д. в. на 1 га).

Отбор проб при лабораторных и полевых исследованиях проводили рендомизированно. Влажность почвы определяли методом термической сушки при 105 °С в течение 6—8 ч, объемную массу — объемно-весовым методом цилиндрами емкостью 500 см<sup>3</sup>.

Урожай учитывали сплошным методом, при обработке результатов использовали дисперсионный анализ.

Вегетационные периоды в годы исследований сильно различались по температурному режиму и количеству осадков. В 1985 и 1987 гг. метеорологические условия были благоприятными для роста и развития ячменя и однолетних трав. В начале мая 1986 г. стояла холодная погода, вегетационный период 1988 г. был сухим и жарким.

## Результаты

В начале вегетации ячменя и однолетних трав объемная масса слоев почвы 0—10 и 10—20 см на делянках с дисковой основной обработкой практически была такой же, как на делянках других вариантов опыта (табл. 1). То же можно сказать и об общей скважности. При этом в слое почвы 0—10 см она была выше при всех обработках, а с глубиной снижалась (табл. 2).

За период вегетации почва во всех вариантах обработки равномерно уплотнялась до своего равновесного состояния. Особенно это проявилось в слое почвы 0—10 см, где к концу вегетации объемная масса увеличивалась в среднем по опыту на 0,17 г/см<sup>3</sup>. Одновременно уменьшалась общая скважность.

В среднем за вегетацию ячменя и однолетних трав в течение четырех лет исследований различия в сложении дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы не превышали ошибки определения. Заметного влияния на объемную массу и скважность 40-сантиметрового слоя почвы внесение навоза не оказало.

Таблица 1

Изменение объемной массы почвы (г/см<sup>3</sup>) в течение вегетации

Слой почвы, см	Ячмень (в среднем за 1985 и 1988 гг.)				Однолетние травы (в среднем за 1986 и 1987 гг.)			
	после посева	середина вегетации	перед уборкой	в среднем	после посева	середина вегетации	перед уборкой	в среднем
Вариант 1								
0—10	1,24	1,35	1,34	1,31	1,16	1,24	1,32	1,24
10—20	1,37	1,42	1,42	1,40	1,36	1,41	1,44	1,40
20—40	1,51	1,52	1,54	1,52	1,51	1,56	1,57	1,55
Вариант 2								
0—10	1,23	1,32	1,38	1,31	1,12	1,23	1,33	1,23
10—20	1,36	1,43	1,46	1,42	1,34	1,40	1,43	1,39
20—40	1,47	1,50	1,52	1,50	1,46	1,48	1,52	1,49
Вариант 3								
0—10	1,18	1,28	1,36	1,27	1,16	1,28	1,36	1,27
10—20	1,33	1,32	1,38	1,34	1,32	1,37	1,42	1,37
20—40	1,48	1,48	1,50	1,49	1,43	1,46	1,50	1,46
Вариант 4								
0—10	1,22	1,32	1,38	1,31	1,14	1,26	1,36	1,25
10—20	1,28	1,42	1,43	1,38	1,30	1,38	1,42	1,37
20—40	1,47	1,46	1,54	1,49	1,48	1,53	1,54	1,52

Изменение общей скважности почвы (%) в период вегетации

Слой поч- вы, см	Ячмень (в среднем за 1985 и 1986 гг.)				Однолетние травы (в среднем за 1986 и 1987 гг.)			
	после по- сева	середина вегетации	перед уборкой	в среднем	после по- сева	середина вегетации	перед уборкой	в среднем
Вариант 1								
0—10	53,0	48,8	49,2	50,3	56,1	52,4	50,2	52,9
10—20	48,1	46,0	46,4	46,8	48,3	46,6	45,4	46,8
20—40	43,2	42,9	42,5	42,9	43,4	41,6	41,2	42,1
Вариант 2								
0—10	53,2	49,8	47,5	50,2	57,6	53,4	49,6	53,5
10—20	48,5	45,8	44,9	46,4	49,0	47,2	45,8	47,3
20—40	44,6	44,0	43,3	44,0	45,3	44,8	43,3	44,5
Вариант 3								
0—10	55,3	52,0	48,4	51,9	56,1	51,3	48,5	52,0
10—20	49,4	45,4	43,9	44,9	50,0	48,1	46,2	48,1
20—40	45,4	45,4	43,9	44,9	46,4	45,2	44,0	45,2
Вариант 4								
0—10	53,6	49,8	46,2	49,9	57,0	52,4	48,3	52,6
10—20	51,3	46,4	45,8	47,8	50,9	47,8	46,0	48,2
20—40	44,9	45,2	42,4	44,2	44,4	42,7	42,3	43,1

Влажность дерново-подзолистой почвы под ячменем и однолетними травами зависела от глубины и способа основной обработки (табл. 3). В среднем за вегетационные периоды 1985—1988 гг. влажность 0—10 см слоя на продискованных делянках была на 0,5 % выше, чем на делянках со вспашкой, и на 0,9 % выше, чем в варианте с периодической трехъярусной обработкой на 38—40 см. На всех делянках опыта влажность слоя почвы 10—20 см в среднем за годы исследований изменялась в пределах 13,1—13,9 %. В слое 20—40 см в варианте 2 (вспашка) она была несколько выше, чем в варианте 1 (дискование).

Таблица 3

Влажность почвы (% в среднем за вегетационный период)  
при различных способах ее обработки

Слой поч- вы, см	Ячмень, 1985 г.	Однолетние травы		Ячмень, 1986 г.	В среднем за 1985—1988 гг.
		1986 г.	1987 г.		
Вариант 1					
0—10	15,4	13,7	14,4	12,0	13,9
10—20	13,7	13,9	14,5	13,5	13,0
20—40	12,5	11,4	12,9	11,0	12,0
Вариант 2					
0—10	14,3	13,4	14,3	11,4	13,4
10—20	14,8	13,7	14,4	12,2	13,8
20—40	13,7	11,2	12,5	11,2	12,2
Вариант 3					
0—10	13,8	12,9	14,5	12,4	13,4
10—20	13,9	12,1	14,4	15,2	13,9
20—40	12,9	12,2	12,6	13,2	12,7
Вариант 4					
0—10	12,8	13,3	13,8	11,9	13,0
10—20	12,9	12,6	13,7	13,3	13,1
20—40	12,8	11,8	13,1	11,8	12,4

Запас продуктивной влаги (мм) в слое почвы 0—100 см под ячменем (в числителе) и однолетними травами\* (в знаменателе)

Вариант	1-й год			2-й год		
	в начале вегетации	в конце вегетации	в среднем за вегетацию	в начале вегетации	в конце вегетации	в среднем за вегетацию
1	103,3	86,6	95,0	128,9	51,6	90,2
	126,0	65,1	95,6	137,4	61,9	99,7
2	100,8	86,8	93,8	135,4	50,9	93,2
	121,8	55,8	88,8	118,6	58,1	88,4
3	108,0	62,6	85,3	130,3	60,5	95,4
	99,3	73,2	86,2	134,6	68,4	101,5
4	108,8	74,9	91,9	123,7	62,0	92,8
	122,7	30,9	76,9	136,8	67,3	102,0

\* Для ячменя 1-й год исследований 1985 г., 2-й—1988 г.; для однолетних трав—соответственно 1986 и 1987 гг.

На запас продуктивной влаги в метровом слое почвы под изучаемыми культурами также влиял способ ее основной обработки (табл. 4). В среднем за вегетацию ячменя в 1985 г. наибольшее количество влаги в слое почвы 0—100 см было в варианте 1. В засушливом 1988 г. запасы продуктивной влаги по всем вариантам опыта в конце вегетации ячменя были ниже, чем в 1985 г. При этом в среднем за вегетацию ячменя несколько меньше продуктивной влаги в слое почвы 0—100 см отмечали на делянках с дисковой обработкой. В остальных вариантах опыта ее запас был практически одинаковым. В 1986 г. как в начале, так и в конце вегетации однолетних трав значение этого показателя было наиболее высоким в варианте 1. В среднем за вегетационный период наименьшее количество продуктивной влаги в метровом слое почвы отмечено в варианте 4 (76,8 мм), а наибольшее — в варианте 1 (95,6 мм).

В 1987 г. в начале, в конце вегетации однолетних трав и в среднем за вегетационный период значительно меньше продуктивной влаги в слое почвы 0—100 см было в варианте 2, в остальных вариантах ее запас оказался практически одинаковым.

На коэффициент суммарного водопотребления в большей степени влияли метеорологические условия вегетационного периода и сорт ячменя, чем глубина и способ основной обработки почвы (табл. 5). Так, в благоприятном для роста и развития однолетних трав 1987 г. его значение было в среднем в 2 раза меньше, чем во влажном 1986 г. Ячмень Московский 121 экономнее расходовал влагу на создание единицы урожая, чем сорт Надя. В сухой и жаркий 1988 г. наименьший коэффициент суммарного водопотребления отмечен в варианте 4.

Урожайность полевых культур зависела от глубины и способа основной обработки дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы. Так, в

Таблица 5

Коэффициент суммарного водопотребления (м<sup>3</sup> на 1 ц продукции)

Вариант	Ячмень, 1985 г.			Однолетние травы		Ячмень, 1988 г.
	Московский 121	Надя	в среднем	1986 г.	1987 г.	
1	69,3	71,3	70,3	19,1	9,3	87,7
2	70,6	79,5	75,0	20,7	10,8	86,3
3	74,0	91,2	82,6	18,1	9,7	75,5
4	70,0	80,7	75,4	22,5	11,5	67,6

Урожайность сельскохозяйственных культур (ц/га)

Вариант	Ячмень, 1985 г.			Однолетние травы		Ячмень, 1988 г., НСР <sub>05</sub> = = 3,0	Основная продукция в среднем за 4 года, ц корм. ед. на 1 га, НСР <sub>05</sub> = 4,1
	Москов- ский 121	Надя	в среднем, НСР <sub>05</sub> = = 2,5	1986 г., НСР <sub>05</sub> = = 6,9	1987 г., НСР <sub>05</sub> = = 37,2		
1	41,8	40,6	41,2	171,8	291,7	27,5	40,3
2	40,6	36,1	38,4	160,5	238,4	27,1	36,4
3	43,0	34,9	39,0	161,8	270,4	30,0	39,0
4	43,8	38,0	40,9	159,2	231,0	28,6	37,2
В среднем	42,3	37,4	—	—	—	—	—
НСР <sub>05</sub>		5,9					
НСР <sub>05</sub>		3,5					
НСР <sub>05</sub>		11,7					

1985 г. в среднем урожайность по двум сортам ячменя была достоверно выше в варианте 1 по сравнению с вариантом 2 (табл. 6).

Сорта ячменя неодинаково реагировали на основную обработку почвы. В среднем по всем ее вариантам урожайность Московского 121 превышала урожайность сорта Надя. При возделывании однолетних трав урожайность зеленой массы в 1986 г. была существенно выше в варианте 1 по сравнению с остальными вариантами, а 1987 г. — по сравнению с вариантами 2 и 4. В засушливый 1988 г. различия в урожайности ячменя по вариантам основной обработки почвы не превышали наименьшей существующей разности.

В среднем за 4 года сбор основной продукции с 1 га (в ц корм. ед.) мало различался по вариантам обработки (он был в пределах ошибки опыта).

### Заключение

Исследования в длительном полевом опыте показали, что в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве применение мелкой основной обработки (дискования) не приводило к ухудшению агрофизических свойств пахотного слоя почвы по сравнению с соответствующими показателями при ежегодной вспашке на 23—25 см, сочетании вспашки на 23—25 см и периодической трехъярусной обработки на 38—40 см.

В среднем за 1985—1988 гг. не выявлено четкой зависимости накопления и содержания влаги от испытываемых приемов основной обработки почвы. Расход влаги на создание единицы урожая по вариантам опыта существенно не различался.

В среднем за 4 года исследований отмечена одинаковая реакция полевых культур на разные приемы основной обработки дерново-подзолистой почвы. Однако при возделывании однолетних трав сборы зеленой массы были существенно выше при мелкой обработке, чем по вспашке на 23—25 см на фоне НРК и периодической трехъярусной обработке.

### ЛИТЕРАТУРА

- Гречин И. П. Почва Опытной станции полеводства ТСХА. — Изв. ТСХА, 1955, вып. 1, с. 127—144. — 2. Лужецкий М. Г., Шевелев В. С., Расторгуев Д. С. Влияние удобрений на фоне двухъярусной вспашки на урожай культур. — Агрохимия, 1980, № 5, с. 88—96. — 3. Миненко А. И., Старовойтов Н. А. Биологическая активность дерново-подзолистой суглинистой почвы за ротацию севооборота при различных приемах основной обработки. — Докл. ВАСХНИЛ, 1982, № 5, с. 10—12. — 4. Паррахин Н. В. Отзывчивость пропашных и озимых зерновых культур и их сортов на способы зяблевой обработки почвы в центральной части Нечерноземной зоны. — Автореф. канд. дис. М., 1976. — 5. Пупонин А. И., Хохлов Н. Ф. Действие глубины и периодичности основной обработки дерново-подзолистой почвы на урожай с.-х. культур. — Докл. ТСХА, 1980, вып. 259,

с. 13—16. — 6. Редькин И. Г. Влияние разных способов и глубины основной обработки на некоторые элементы плодородия почвы и урожайность озимой ржи. — Сб. науч. тр. ТСХА, 1984, вып. 121, с. 26—30. — 7. Роктанэн Л. С., Лазник Ю. А. Минимализация основной обработки. — Земледелие, 1978, № 3, с. 29—31. — 8. Трушин В. Ф., Крылов Э. Ф., Жемписов Ш. С. Длительная минимальная обработка оподзоленного чернозема в зернопропашном севообороте. — Тр. Уральск. НИИ сельск. хоз-ва, 1985, т. 42, с. 143—150. — 9. Устюгов И. И. Сравнительная эффективность способов зябле-

вой обработки дерново-подзолистой почвы в связи с углублением пахотного слоя. — Тр. Пермск. с.-х. ин-та, 1980, т. 139, с. 105—108. — 10. Филимонов Ю. П. Окультуривание дерново-подзолистой почвы. — Земледелие, 1980, № 2, с. 22—23. — 11. Чесноков А. В. Влияние глубины вспашки на изменение некоторых агрофизических свойств дерново-подзолистой почвы и на урожай с.-х. культур в севообороте. — Тр. Пермск. с.-х. ин-та, 1980, т. 139, с. 21—23.

*Статья поступила 20 февраля 1989 г.*

#### SUMMARY

Investigations were conducted in 1985—1988 in a stationary field experiment established in 1956 on the 7-th field of the Field Experiment Station of Timiryazev Academy.

In Central area of Non-chernozem zone of Russian Federation disking on soddy-podzolic light loam to the depth of 10—12 cm as the basic cultivation practice did not impair agrophysical properties of the arable layer as compared with annual plowing to 23—25 cm, combination of plowing to 23—25 cm and periodical three-layer tillage to 38—40 cm.

On the average, during the years of investigation variations in the yield of field crops under different methods of basic soil cultivation were within the experimental error.