

УДК 631.51:631.445.24:631.43:633.1

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ
ЯЧМЕНЯ И ОВСА**

В. В. ГРИЦЕНКО, А. И. ПУПОНИН, Э. А. ЦВИРКО
(Кафедра земледелия)

Многочисленные исследования, проведенные в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР, не дают однозначного ответа на вопрос об оптимальных глубине и способе основной обработки дерново-подзолистой почвы в севообороте, хотя и свидетельствуют о их зна-

чительном влиянии на агрофизические свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур [1, 4—10]. Слабо изучено, в частности, влияние сортовых особенностей ряда зерновых культур на их реакцию при различных способах основной обработки. Следует отметить также, что исследования эффективности основных обработок проводились, как правило, в краткосрочных полевых опытах.

В этой связи нами изучалось действие различных способов основной обработки дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы на ее агрофизические свойства и урожайность ячменя и овса в длительном полевом опыте.

Условия и методика

Исследования проводили в 1978—1980 гг. в стационарном полевом опыте, заложенном в 1956 г. на Опытной станции полеводства ТСХА.

Весной 1978 г. опыт преобразовали в двухфакторный, сохранив без изменения варианты основной обработки почвы и удобрения. Схема опыта следующая:

Фактор А. Варианты основной обработки почвы и удобрения: 1 — вспашка на 23—25 см, навоз + NPK; 2 — вспашка на 23—25 см, NPK; 3 — чередование вспашки на 23—25 см и трехъярусной обработки на 38—40 см (один раз в 5 лет), навоз + NPK; 4 — дискование на 10—12 см, NPK.

Фактор В. Сорта ячменя — Московский 121 и Трумпф.

В варианте 3 до 1976 г. проводили вспашку плугами с почвоуглубителями на 38—40 см (23—25 см + 15 см).

Навоз вносили осенью 1977 и 1979 гг. под основную обработку из расчета 30 т/га. Всего за 24 года в этих вариантах внесено навоза 250 т/га. Нормы минеральных удобрений составили: до 1976 г. 51N51P68K [2], после 1976 г. — 100N75P100K (PK осенью под основную обработку, N весной под предпосевную обработку почвы).

Нормы посева, сроки посева и глубина заделки семян указанных сортов ячменя и овса сорта Геркулес соответствовали рекомендациям для данной зоны.

Двухфакторный опыт заложен в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Учетная площадь одной делянки по обработкам и удобрениям 600 м², по сортам — 100 м², общая площадь под опытом 1,2 га.

Почва опытного участка дерново-подзо-

листая легкосуглинистая старопашотная. Пахотный слой состоит из песчано-пылеватого суглинка, мощность которого 20—24 см, и подзолистого слоя — 8—15 см [3]. Перед закладкой опыта почва участка характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание общего гумуса по Тюрину — 2,46, общего азота по Кьельдалю — 0,15 %, P₂O₅ по Кирсанову — 12 мг, K₂O по Пейве — 18,6 мг на 100 г почвы, рН_{с.ол} 4,6, Нг — 4,1 мэкв на 100 г почвы.

Основную обработку на соответствующих делянках выполняли плугами ПН-4-35, ПТН-50 и дисковой бороной БДТ-2,5.

В годы наших исследований в фазу кущения яровых зерновых культур применяли аминную соль 2,4-Д в дозе 0,8 кг д. в. на 1 га.

Отбор проб при лабораторных и полевых исследованиях проводили рендомизированно. Влажность почвы определяли методом термической сушки при 105° в течение 6—8 ч, объемную массу — объемно-весовым методом цилиндрами емкостью 500 см³, твердость почвы — с помощью твердомера ВИСХОМ.

Урожай учитывали сплошным методом, при обработке результатов использовали дисперсионный анализ. Вегетационные периоды в годы исследований резко различались по температурному режиму и количеству осадков. В 1978 г. метеорологические условия были благоприятными для роста и развития яровых зерновых культур. В 1979 г. в мае — июне стояла очень жаркая погода без дождей, 1980 год был холодным и исключительно влажным.

Результаты исследований

Известно, что сложение пахотного слоя в значительной мере определяет водный и воздушный режимы почв, направленность и интенсивность микробиологических процессов.

Наши исследования показали, что при длительной дисковой обработке на глубину 10—12 см объемная масса и общая скважность пахотного слоя дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы были практически такими же, как в варианте со вспашкой на 23—25 см. Более того, в среднем за вегетацию зерновых культур делянки с дисковой обработкой характеризовались менее плотным сложением слоя 0—20 см, чем делянки со вспашкой или трехъярусной обработкой. Различия в объемной массе составляли 0,09—0,02 г/см³, а общей скважности — 3,4—0,8 %. В слое 20—40 см значения данных показателей по

Объемная масса и общая скважность почвы под яровыми зерновыми культурами в среднем за вегетацию

Варианты основной обработки почвы и удобрения	Объемная масса, г/см ³			Общая скважность, %		
	ячмень, 1978	овес, 1979	ячмень, 1980	ячмень, 1978	овес, 1979	ячмень, 1980
Вспашка на 23—25 см, навоз + NPK	1,37	1,41	1,40	48,1	46,6	47,0
	1,56	1,54	1,62	41,6	42,3	39,2
Вспашка на 23—25 см, NPK	Не опр.	1,41	1,38	Не опр.	46,6	47,7
	Не опр.	1,54	1,60	Не опр.	42,3	40,1
Чередование вспашки на 23—25 см и трехъярусной обработки на 38—40 см, навоз + NPK	1,44	1,42	1,39	45,5	46,2	47,4
	1,56	1,54	1,60	41,6	42,3	40,1
Дискование на 10—12 см, NPK	1,35	1,35	1,35	48,9	48,9	48,9
	1,55	1,52	1,58	42,0	43,1	41,0

Примечание. В числителе — слой 0—20, в знаменателе — 20—40 см.

вариантам опыта были одинаковыми. Внесение навоза в течение 22—24 лет не оказало действия на количественные показатели сложения 40-сантиметрового слоя почвы (табл. 1).

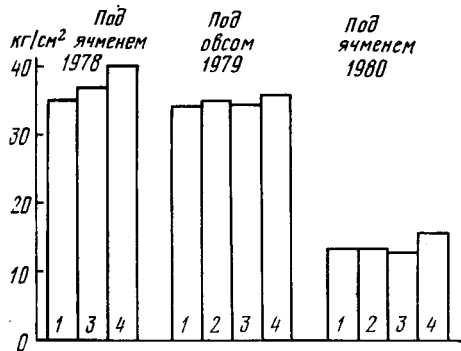
Интересно отметить, что весной до предпосевной обработки объемная масса слоя почвы 0—20 см на делянках с дисковой обработкой составляла в среднем за 1978—1980 гг. 1,36 г/см³, а общая скважность — 48,4 %.

Способы основной обработки мало различались по влиянию на твердость слоя 30 см в среднем за вегетацию ячменя и овса.

Твердость почвы находится в обратной корреляционной связи с ее влажностью. Поэтому во влажном 1980 г. значения этого показателя во всех вариантах были в 2—2,5 раза ниже, чем в засушливом 1979 г. (рисунок).

Коэффициент суммарного водопотребления яровых зерновых культур в большей степени зависел от условий вегетационного периода, чем от способа основной обработки почвы. Так, в благоприятном для роста и развития растений 1978 г. этот показатель у ячменя был в среднем в 2—2,4 раза меньше, чем во влажном 1980 г., а различия в вариантах опыта в эти годы не превышали 3—10 %. Ячмень Трумпф более экономно расходовал влагу на создание единицы урожая, чем Московский 121. Четко выраженной зависимости коэффициента суммарного водопотребления от способа основной обработки не наблюдалось (табл. 2).

В целях изучения разнокачественности 10-сантиметровых слоев в пределах 0—30 см слоя почвы нами был проведен вегетационный опыт с ячменем сорта Московский 121. Почву для набивки сосудов отбирали весной 1978 г. в соответствующих вариантах полевого опыта. Повторность 5-кратная.



Твердость слоя почвы 0—30 см под яровыми зерновыми культурами в среднем за вегетационный период.

1 — вспашка; навоз+NPK; 2 — вспашка, NPK; 3 — чередование вспашки и трехъярусной обработки, навоз+NPK; 4 — дискование, NPK.

Таблица 2

Коэффициент суммарного водопотребления яровых зерновых культур
(м³ на 1 ц зерна)

Варианты основной обработки почвы и удобрения	Ячмень, 1978		Овес Геркулес, 1979	Ячмень, 1980	
	Московский 121	Трумпф		Московский 121	Трумпф
Вспашка на 23—25 см, навоз + NPK	66,0	60,0	241,0	163,0	135,0
Вспашка на 23—25 см, NPK	—	—	226,0	160,0	119,0
Чередувание вспашки на 23—25 см и трехъярусной обработки на 38—40 см, навоз + NPK	68,0	61,0	232,0	152,0	125,0
Дискование на 10—12 см, NPK	63,0	66,0	236,0	158,0	121,0

Результаты вегетационного опыта показали, что верхний слой (0—10 см) на делянках с дисковой обработкой отличался более высоким эффективным плодородием, чем в варианте со вспашкой по такому же фону удобрений.

Интересно отметить, что наиболее низкое долевое участие слоя почвы 20—30 см в формировании урожая ячменя было на делянках с мелкой обработкой.

При чередовании вспашки на 23—25 см и трехъярусной обработки на глубину 38—40 см по фону навоз+NPK эффективное плодородие слоев 0—10 и 10—20 см было существенно ниже, чем при вспашке на 23—25 см по аналогичному фону удобрений (табл. 3).

Таблица 3

Урожай ячменя, выращенного на различных слоях дерново-подзолистой почвы
(вегетационный опыт, 1978 г.)

Варианты основной обработки почвы и удобрения	Слой почвы, см					
	0—10		10—20		20—30	
	г/сосуд	%*	г/сосуд	%	г/сосуд	%
Вспашка на 23—25 см, навоз + NPK	20,3	54,4	10,8	29,0	6,2	16,6
Вспашка на 23—25 см, NPK	14,7	54,6	7,0	26,0	5,2	19,3
Чередувание вспашки на 23—25 см и трехъярусной обработки на 38—40 см, навоз + NPK	16,1	53,5	8,4	27,9	5,6	18,6
Дискование на 10—12 см, NPK	15,6	57,1	7,2	26,4	4,5	16,5
HCP ₀₅ 0,84 г/сосуд						

* К сумме урожаев, полученных по всем трем слоям почвы.

В полевом опыте наблюдалась неодинаковая реакция сортов ячменя на основную обработку (табл. 4). Так, в более благоприятном 1978 г. урожайность сорта Трумпф в варианте с дисковой обработкой была ниже, чем сорта Московский 121. Это связано, видимо, с тем, что при такой обработке данный сорт сильнее поражался пыльной головней, а также, вероятно, корневыми гнилями. Во влажный и холодный 1980 г. в этом варианте, а также по вспашке на фоне NPK урожайность Трумпфа была существенно выше, чем Московского 121, посевы которого сильно полегли.

В среднем за три года при различных способах основной обработки почвы урожайность яровых зерновых культур была практически на

Урожайность яровых зерновых культур (ц/га)

Варианты основной обработки почвы и удобрения	Ячмень, 1978			Овес Геркулес, 1979 НСР ₀₅ 2,3	Ячмень, 1980		
	Московский 121	Трумф	в среднем НСР ₀₅ 3,7		Московский 121	Трумф	в среднем НСР ₀₅ 3,1
Вспашка на 23—25 см, навоз + НРК	43,8	48,0	45,9	13,1	25,7	30,9	28,3
Вспашка на 23—25 см, НРК	45,7	48,0	46,8	12,8	23,2	31,2	27,2
Чередование вспашки на 23—25 см и трехъярусной обработки на 38—40 см, навоз + НРК	44,9	49,8	47,4	12,4	26,3	32,0	29,2
Дискование на 10—12 см, НРК	47,0	44,7	45,8	12,3	25,9	33,6	29,8
В среднем	45,4	47,6	—	—	25,3	31,9	—
НСР ₀₅		1,0				2,9	
НСР ₀₅		5,2				4,4	
НСР ₀₅		2,5				7,1	

одном и том же уровне. В среднем по всем вариантам основной обработки урожайность сорта Трумпф существенно превышала урожайность сорта Московский 121.

Выводы

1. Сравнение воздействия на дерново-подзолистую легкосуглинистую почву ежегодной вспашки на 23—25 см, чередования вспашки на 23—25 см с периодической трехъярусной обработкой на 38—40 см и дискования на глубину 10—12 см в качестве приемов основной обработки почвы под яровые зерновые культуры показало, что дискование в течение 22—24 лет не привело к ухудшению агрофизических свойств пахотного слоя почвы.

Следовательно, возможна значительная минимализация основной обработки данной почвы.

2. Расход влаги посевами яровых зерновых культур при всех изучаемых способах основной обработки почвы примерно одинаковый. Коэффициент суммарного водопотребления у ячменя Трумпф в среднем по способам основной обработки почвы на 17,2 % ниже, чем у Московского 121.

3. Длительная основная обработка дерново-подзолистой почвы дисковыми орудиями на глубину 10—12 см при внесении удобрения приводит к увеличению эффективного плодородия верхней части (0—10 см) пахотного слоя. При этом, судя по данным вегетационного опыта, доленое участие слоя почвы 20—30 см в формировании урожая яровых зерновых культур снижается.

4. При применении мелкой основной обработки в течение 22—24 лет на фоне удобрений и гербицидов урожайность яровых зерновых культур в звене севооборота зерновой специализации была не ниже, чем при ежегодной вспашке на 23—25 см, чередовании вспашки на 23—25 см и периодической трехъярусной обработки на 38—40 см.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсуков Л. Н. Обработка почвы под яровые культуры в Нечерноземной полосе. — *Земледелие*, 1957, № 2, с. 55—60. — 2. Вьюгин С. М. Обработка как фактор гумусового баланса и производительности дерново-подзолистой почвы. — Автореф. канд. дис. М., 1978. — 3. Гречин И. П. Почвы Опытной станции полеводства ТСХА. — *Изв. ТСХА*, 1955, вып. 1, с. 127—144. — 4. Гриценко В. В. Обработка и углубление пахотного слоя почвы. М.: Моск. раб., 1971. — 5. Доспехов Б. А., Болоболова В. М. Влияние различных способов основной обработки на агрофизические свойства почвы и урожай. — *Изв. ТСХА*, 1959, вып. 6, с. 56—69. — 6. Доспехов Б. А., Панов И. М., Пупонин А. И. Минимальная обработка почвы в Нечерноземной зоне. — *Изв. ТСХА*, 1976, вып. 1, с. 11—21. — 7. Кочетов И. С. Действие обработки дерново-подзолистой и сероземно-луговой почв на их агрофизические свойства. — *Докл. ТСХА*, 1977, вып. 234, с. 75—80. — 8. Сапожников Н. А. Биологические основы обработки подзолистых почв. М. — Л.: Сельхозиздат, 1963. — 9. Пупонин А. И. Минимальная обработка почвы. Обзорная информация. М.: ВНИИТЭИСХ, 1978. — 10. Чернышев В. А. Обработка почвы в Нечерноземной полосе. М.: Россельхозиздат, 1971.

Статья поступила 4 июля 1981 г.

SUMMARY

Investigations were conducted in 1978—1980 at the stationary field experiment established in 1956 at the Field Experimental Station of the Timiryazev Academy.

Agrophysical properties of the arable layer of soddy-podzolic light loams under spring cereal crops were similar in versions in which disking to the depth of 10—12 cm was applied during 22—24 years as the main culture practice, to those of every year plowing to the depth of 23—25 cm, as well as to versions where plowing to 23—25 cm alternated with regular three-layer tillage to the depth of 38—40 cm.

Difference in the yield of spring cereal crops in the versions was not beyond the experimental error.

The response of barley varieties to the main tillage was different: the yield of Trumpf variety was higher than that of Moskovsky 121.