

ЭЛЕМЕНТЫ ЗОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА

В.М. ГАРМАШОВ, И.М. КОРНИЛОВ, Н.А. НУЖНАЯ,

кандидаты сельскохозяйственных наук

С.А. ГАВРИЛОВА, старший научный сотрудник

ФГБНУ «НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ЦЕНТРАЛЬНО – ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЫ ИМ. В.В. ДОКУЧАЕВА»

Приведены результаты исследований по влиянию систем обработки почвы, гербицидов, минеральных удобрений и регуляторов роста на физические свойства почвы и формирование урожайности гороха. Выявлено, что основные элементы технологии возделывания гороха (обработка почвы, минеральные удобрения, гербицид и регулятор роста) не оказали существенного влияния на твердость почвы. Достоверной разности по накоплению и использованию почвенной влаги между вариантами с различной обработкой почвы также не установлено. В основные фазы развития растений в течение двух лет влажность метрового слоя почвы была неудовлетворительной (приближаясь к 0). Применение минеральных удобрений под горох по различным системам обработки почвы повышало уровень урожайности по вспашке на 1,5 ц/га, а по безотвальной обработке на 1,6 ц/га.

Способы обработки почвы не оказали существенного влияния на уровень урожайности культуры, разница между вариантами с различной обработкой почвы была незначительной (0,3 ц/га) и находилась в пределах ошибки опыта.

Внесение гербицида и регулятора роста Альбит в период вегетации культуры значительно не повлияло на урожайность гороха. Отмечена тенденция ее повышения на фоне вспашки от внесения препарата Альбит.

Ключевые слова: горох, регулятор роста, обработка почвы, гербицид, минеральные удобрения, урожайность.

Правильная обработка почвы в значительной степени определяет величину урожая.

Г.Н. Черкасов и И.Г. Пыхтин отмечают, что минимальные обработки во всех разновидностях (нулевая, поверхностная, мелкая отвальная и безотвальная) не могут являться системами обработки в севооборотах любого региона страны. Они могут быть применены как способы основной обработки почвы под отдельные культуры в сочетании с отвальными или безотвальными обработками в севообороте. При несоблюдении этих условий неизбежно снижение урожайности сельскохозяйственных культур, вплоть до экономической нецелесообразности их возделывания, повышение засоренности агроценозов, увеличение эрозионных процессов и ухудшение агрофизических свойств почвы [1].

По данным Г.Н. Черкасова с соавторами оптимальная плотность сложения была на вариантах с отвальной обработкой почвы [2]. Я.Г. Керимов [3] отмечает, что при глубокой вспашке под озимую пшеницу, по сравнению с другими способами обработки, улучшался водно-воздушный режим почвы, уменьшалась ее плотность и создавались более благоприятные условия для формирования мощной и глубоко проникающей корневой системы растений. Аналогичные результаты получены в исследованиях В.В. Заболотских и Н.Г. Власенко [4]. О преимуществе вспашки над поверхностной обработкой по плотности сложения указывают в своей работе С.И. Смуров и др. [5]. Они отмечают, что наиболее рыхлая почва была на вспашке и составила $1,0 \text{ г/см}^3$. При чизелевании плотность почвы увеличилась на $0,05 \text{ г/см}^3$, а при культивации и без зяблевой обработки – на $0,08 \text{ г/см}^3$.

По данным результатов исследований Н.В. Парахина и соавторов [7] приемы обработки почвы не оказали достоверного влияния на плотность сложения почвы.

В связи с тем, что по способам обработки почвы имеются противоречивые данные практически по всем параметрам и по всем зонам страны, необходимо дальнейшее их изучение, или разработка новых способов обработки.

Материал и методика исследований

Исследования по влиянию базовых элементов земледелия (обработка почвы, удобрения, гербициды и стимуляторы роста) на агрохимические и агрофизические показатели почвы проводились в стационарном многофакторном опыте в 2010-2012 годах. Показатели агрохимической характеристики представлены в табл. 1.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка перед закладкой опыта

Слой почвы, см	Показатели							pH _{сол.}
	гумус, %	гидролитическая кислотность, мг-экв./100 г почвы	сумма поглощенных оснований, мг-экв./100 г почвы	насыщенность основаниями, %	общий азот, %	общий фосфор, %	общий калий, %	
0-10	6,82	0,99	47,4	97,9	0,339	0,201	1,53	6,90
11-20	6,62	0,92	49,3	98,1	0,306	0,194	1,58	6,93
21-30	6,40	0,77	60,1	98,8	0,326	0,189	1,54	7,03
31-40	5,88	0,69	43,4	98,6	0,235	0,180	1,56	7,11
0-40	6,43	0,84	51,3	98,4	0,314	0,191	1,55	6,99

В многофакторном опыте изучались две обработки почвы (вспашка и безотвальная обработка на глубину 15-17 см), две дозы удобрений (рекомендуемая для зоны под основную обработку почвы и без удобрений). На фоне минеральных удобрений вносился гербицид Зета с нормой внесения 0,5 л/га и гербицид + регулятор роста Альбит в фазе бутонизации.

Площадь делянки 119 м² (17 м x 7м), площадь учетной делянки 75 м² (15 м x 5 м). Размещение делянок систематическое.

Результаты исследований

Годы исследований характеризовались не вполне благоприятными для возделывания гороха. В 2012 году аномально высокая температура воздуха установилась уже с середины второй декады апреля и продолжалась более месяца, что снижало обеспеченность растений влагой. Но самым засушливым за весь 118-летний период метеонаблюдений в Каменной Степи был 2010 год, когда с температурой 30 и более градусов в течение лета было отмечено 60 дней. С температурой 35⁰ и более – 28 дней, 40 градусов и более – 2 дня. За апрель – июль 55 дней были с атмосферной засухой. Осадков за этот период выпало всего 62 мм при средней многолетней норме 185 мм.

В условиях недостаточного увлажнения, влажность почвы зачастую является основным лимитирующим фактором получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Результаты исследований показали, что в начальный период развития гороха (всходы) влажность почвы на вариантах по обработке почвы с оборотом пласта на не удобренном фоне, по сравнению с безотвальной обработкой почвы, была несколько выше по всему метровому слою почвы: в пахотном горизонте на 24,3 %, в полуметровом и метровом слое, соответственно, на 10,9 и 6,6 % (табл. 2). А на фоне внесения рекомендуемой нормы внесения минеральных удобрений определенной закономерности по влиянию способов обработки почвы под горох на накопление продуктивной влаги не установлено. Так в пахотном и полуметровом слоях почвы ее содержалось больше по отвальной обработке, соответственно, на 19,2 и 31,4 %, а в метровом слое, наоборот, содержание влаги в почве было выше на 6,4 % по безотвальной обработке.

К фазе образования бобов, в зависимости от способов основной обработки почвы, в пахотном горизонте содержалось 2,8-11,3 мм влаги с максимальным количеством по безотвальной обработке с внесением удобрений. В метровом слое почвы расход продуктивной влаги к этому периоду развития растений гороха составил: по вспашке без удобрений 68,7 %, по удобренным вариантам 59,7 %, а по безотвальной обработке, соответственно, 73,3 и 50,0 % первоначальных ее запасов.

Таблица 2

Влажность почвы в зависимости от способов обработки почвы, мм продуктивной влаги

Обработка почвы	Фон удобрений	Слой почвы	Срок определения		
			Всходы	Образование бобов	Перед уборкой
Вспашка на 20-22 см.	Без удобрений	0-20	27,6	6,8	11,0
		0-50	76,6	19,4	18,0
		0-100	176,4	55,3	38,7
	(NPK) ₄₀	0-20	22,5	7,6	16,4
		0-50	74,0	18,3	25,8
		0-100	152,8	61,6	55,2
Безотвальная обработка	Без удобрений	0-20	20,9	2,8	17,3
		0-50	68,3	9,3	28,0
		0-100	164,9	44,0	55,0
	(NPK) ₄₀	0-20	18,2	11,3	15,0
		0-50	50,8	25,0	26,8
		0-100	163,1	81,6	55,6

Следует отметить, что на вариантах с внесением минеральных удобрений более продуктивно расходовалась почвенная влага. Так же надо отметить, что особенно остро дефицит влаги ощущался в условиях 2010 года, когда в фазы образования бобов и созревания гороха запас влаги был критическим, не превышая 1 мм. Это существенно сказалось на формировании урожая гороха.

Существенных различий по содержанию продуктивной влаги перед уборкой культуры, в зависимости от приемов основной обработки, в метровом слое почвы на вариантах с внесением минеральных удобрений не установлено. Максимальная разница в среднем за три года исследований составила 0,4 мм продуктивной влаги. На не удобренных вариантах разница между различными способами обработки почвы (отвальная, безотвальная) была 16,7 мм с наибольшей величиной по безотвальной обработке (55,0 мм), что говорит о более рациональном использовании почвенной влаги на таких участках.

Высокая твёрдость почвы часто снижает всхожесть семян, оказывает механическое сопротивление развивающейся корневой системе растений, влияет на их развитие, изменяя водный, воздушный и тепловой режимы почвы.

Результаты исследований твердости почвы в посевах гороха в фазе всходов показали, что по классификации Качинского Н.А. в слое 0-5; 6-10 и 11-15 см она была рыхлой и составила по отвальной обработке 5,6 – 20,4 кг/см² (табл. 3).

Таблица 3

Твердость почвы в зависимости от технологий возделывания, кг/см² (средняя за вегетацию)

Технология		Слой почвы, см					
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	0-25
Вспашка	б/у*	10,5	17,4	20,4	21,6	24,4	18,9
	удобр.	7,0	11,0	18,6	20,2	21,9	15,7
Вспашка+ гербицид	б/у	10,0	15,6	17,3	20,4	21,8	17,0
	удобр.	9,7	14,3	16,8	18,0	19,6	15,7
Вспашка+ гербицид+PP	б/у	8,7	15,1	16,6	19,1	18,6	15,6
	удобр.	5,6	10,7	14,0	16,4	20,2	13,4
Безотвальная обработка	б/у	7,1	13,0	16,7	21,0	22,2	16,0
	удобр.	9,6	15,0	18,0	20,0	23,0	17,1
Безотвальная+ гербицид	б/у	9,8	14,6	16,8	20,4	24,4	17,2
	удобр.	13,5	17,2	18,8	19,5	24,4	18,7
Безотвальная+ гербицид+PP	б/у	9,0	14,0	15,4	18,4	20,4	15,4
	удобр.	7,4	13,2	16,8	21,0	21,0	15,9

* Примечание: б/у – без удобрений, удобр. – удобрение (N₄₀P₄₀K₄₀)

В слоях почвы 16-20 и 21-25 см твердость почвы увеличивается незначительно и достигает, соответственно, 18,0 – 24,4 кг/см², с максимальными значениями на варианте без внесения удобрений. Аналогичная закономерность установлена и при безотвальной обработке, когда твердость почвы была в оптимальных параметрах для возделывания гороха. И в среднем (в слое почвы 0-25см) твердость почвы была рыхлой, не превышая величины 18,9 кг/см².

Азот является одним из важнейших элементов минерального питания растений и зачастую оказывает решающее значение на величину урожайности сельскохозяйственных культур.

Анализируя результаты исследований следует отметить, что существенных отличий в изменении количества нитратного азота в пахотном горизонте почвы на фоне различных систем обработки почвы не установлено. Выявлена определенная закономерность изменения содержания нитратного азота в динамике в процессе вегетации гороха. В зависимости от приемов обработки почвы в начальный период развития растений гороха (всходы) в пахотном горизонте большее его количество (18,8 мг/кг) содержалось на вариантах с отвальной обработкой, что на 9,1 % выше по сравнению с безотвальной обработкой. К фазе образования бобов разница по содержанию нитратного азота в этом почвенном слое между вариантами с различной обработкой почвы увеличивается и составляет 42,2 % с максимальным значением по безотвальной обработке (14,1 мг/кг почвы), а к уборке его содержание выше (на 4,6 мг/кг почвы) на вариантах без оборота пласта.

В фазе всходов гороха содержание фосфора по вспашке и безотвальной обработке в слое почвы 0-30 см составило, соответственно, 9,4 и 11,3 мг/100 г почвы, в дальнейшем разница по содержанию фосфора снижается до 0,8 мг/100г почвы в фазу образования бобов и до 0,6 мг в период созревания культуры, что в процентном отношении составило 9,0 и 5,9 %.

По содержанию подвижного калия в период вегетации гороха, в зависимости от влияния способов обработки почвы, установлено повышенное его содержание на вариантах с безотвальной обработкой во все фазы развития растений, по сравнению с отвальной обработкой.

Результаты исследования показали, что в годы с малым количеством осадков внесение минеральных удобрений под горох незначительно влияло на уровень урожайности этой культуры (табл. 4). Особенно это характерно для условий произрастания в 2010 году, когда на протяжении всего вегетационного периода гороха ощущался острый дефицит продуктивной влаги в почве. Прибавка от внесения удобрений при отвальной обработке составила в среднем 1,5 ц/га, а по безотвальной – 1,6 ц/га.

Таблица 4

Урожайность гороха в зависимости от обработки почвы и средств химизации, ц/га

Обработка	Фон	Урожайность, ц/га				Средняя по технологии	Средняя по удобрениям
		2010	2011	2012	Средняя		
Вспашка на 15-17 см	б/у	6,5	31,4	15,5	17,8	18,6	
	удобр.	6,6	35,6	15,8	19,3		
Вспашка + гербицид	б/у	6,0	35,2	12,3	17,8	18,8	18,4
	удобр.	7,4	38,4	14,5	20,1		19,9
Вспашка + гербицид + РР	б/у	5,9	36,9	14,6	19,5	20,0	
	удобр.	6,8	37,0	17,4	20,4		
Среднее		6,5	35,8	15,0	19,2		
Безотвальная обработка	б/у	6,2	36,1	16,7	19,7	20,0	
	удобр.	6,6	38,6	15,2	20,3		
Безотвальная обработка + гербицид	б/у	6,4	35,4	12,7	18,2	19,6	18,7
	удобр.	7,0	39,8	16,0	20,9		20,3
Безотвальная обработка + гербицид + РР	б/у	6,4	35,4	12,7	18,2	19,0	
	удобр.	7,2	35,4	16,6	19,7		
Среднее		6,6	36,8	15,0	19,5		
НСР ₀₅					2,6		

*Примечание: б/у – без удобрений, удобр. – удобрение (N₄₀P₄₀K₄₀)

Применение гербицидов также существенно не повышало уровень урожайности культуры. Вариация между вариантами с внесением препаратов и без внесения их составила от +0,2 до -0,4, что в значительной степени связано с низким процентом содержания сорных растений в биологическом урожае культуры (не выше 3 %). Применение регулятора роста Альбит значительно не повлияло на урожайность гороха. Отмечена лишь тенденция повышения его (на 1,2 ц/га) на фоне вспашки.

Выводы

1. В условиях недостаточной обеспеченности влагой эффективность удобрений при различных способах обработки была практически одинакова. Прибавка урожайности гороха от применения удобрений составила 1,5 -1,6 ц/га.

2. Внесение гербицида и регулятора роста значительно не повышало уровень урожайности культуры. По отвальной обработке отмечена тенденция повышения урожайности на 1,4 ц/га от внесения 0,4 л/га Альбита.

3. Способы обработки почвы под горох также существенно не влияли на уровень урожайности культуры.

Литература

1. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г. Комбинированные системы обработки наиболее эффективны и обоснованы // Земледелие, 2006. – №6. – С. 20-22.
2. Черкасов Г.Н., Дубовик Е.В., Дубовик Д.В., Казанцев С.С. Плодородие чернозема типичного при минимализации основной обработки // Земледелие, 2011. – №5. – С. 18-19.
3. Керимов Я.Г. Эффективность основной и предпосевной обработок почвы при возделывании озимой пшеницы // Земледелие, 2011. – №7. – С. 28-30.
4. Заболотских В.В., Власенко Н.Г. Влияние обработки почвы на урожайность гороха в условиях засушливой степи Северного Казахстана // Земледелие, 2012. – №6. – С. 31-33.
5. Смуров С.И., Дубенцев Е.В., Агафонов Г.С. Эффективность элементов технологии возделывания сои в Белгородской области // Земледелие, 2011. – №7. – С. 36-38.

ELEMENTS OF ZONE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF PEAS

V.M. Garmashov, I.M. Kornilov, N.A. Nuzhnaya, S.A. Gavrilova

FGBNU «SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE OF CENTRAL-CHERNOZEM ZONE OF A NAME OF V.V. DOKUCHAEV»

Abstract: Results of researches on influence of systems of processing of ground, herbicides, mineral fertilizers and regulators of growth on physical properties of ground, formation of productivity of peas. It is revealed, that basic elements of technology of cultivation of peas (processing of ground, mineral fertilizers, herbicide and a regulator of growth) did not render essential influence on hardness of ground. An authentic difference on accumulation and use of a soil moisture between variants with various processing of ground it is not established also. In the basic phases of development of plants within two years humidity of a meter layer of ground was unsatisfactory (coming nearer to 0). Application of mineral fertilizers under peas on various systems of processing of ground raised a level of productivity on plowing on 1,5 c/ha, and on subsurface processing on 1,6 c/ha.

Ways of processing of ground did not render essential influence on a level of productivity of culture, the difference between variants with various processing of ground was insignificant (0,3 c/ha) and was within the limits of a mistake of experience.

Application of herbicide and regulator of growth Albit during vegetation of crop considerably has not affected productivity of peas. The tendency of its increase on a background of processings of ground from application of preparation Albit is marked.

Keywords: peas, a regulator of growth, processing of ground, herbicide, mineral fertilizers, productivity.