

новых с повышенной продуктивностью и технологичностью, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды с учетом изменения климата для решения задач продовольственной безопасности» № 0767-2019-0097.

ROOT ROTS OF PEAS IN THE CONDITIONS OF THE KIROV REGION

T.P. Gradoboeva

FALENSKY SELECTION STATION – BRANCH OF FSBSI «FEDERAL AGRICULTURAL SCIENTIFIC CENTER OF NORTH-EAST NAMED AFTER N.V. RUDNITSKY»

Abstract: *Root rots is one of the most harmful and common diseases of peas in the Russian Federation. Fusarium root rot prevails in the Kirov region, caused by fungi of the genus Fusarium spp., L. Among them dominated F. oxysporum (Schlecht.) var. pisi (Hall) (with frequency of occurrence 34,3%), F. culmorum (W. G. Sm.) Sacc. (13,3%), F. avenaceum (Fr.) Sacc. (12,4%). Other pathogens that cause root rot have been identified, among which the following are more common Aphanomyces euteiches Drechs. (12,4%), Pithyium ultimum Hesse (8,6%), Rhizoctonia solani Kuchn. (3,8%). Isolates F.oxysporum, F.solani, F.culmorum showed the greatest pathogenicity to peas with all methods of assessment. At the same time, various strains of these fungi showed different degrees of aggressiveness, which must be considered when creating an artificial infectious background. The results of screening genotypes for infectious background indicate their high susceptibility. Only differences in the extent of plant damage are noted. Highly resistant and resistant varieties to root rot was not found. The genotype of the local selection of E-561 was affected in a moderate degree, the development of the disease in which did not exceed 40.0%. Genotypes 90-21-31 (Russia, Oryol region), L-13-25 (Sweden), E-4035, E-1972, E-4152 (Russia, Kirov region) characterized by susceptibility to fusarium root rot. However, the progression of the disease in these varieties was significantly lower than in other studied varieties, such as Lasma (Latvia). On variety 90-21-31, the development of the disease was 25,0- 47,6%, on L-13-25 – 34,0-54,5%, E-4035 – 38,5-51,5%, E-1972 – 42,6-57,4%, E-4152 – 43,1-52,9 %, Lasma – 69,4-90,6%.*

Keywords: peas, root rot, fusarium, pathogens, pathogenicity, resistance.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11115

УДК 631.51

ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД ГОРОХ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ

В.М. ГАРМАШОВ, доктор сельскохозяйственных наук

И.М. КОРНИЛОВ, Н.А. НУЖНАЯ, кандидаты сельскохозяйственных наук
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЫ ИМЕНИ В.В. ДОКУЧАЕВА

Лучшие условия по накоплению осенне-зимне-весенних осадков установлены на варианте с отвальной обработкой на 20-22 см и составили в послестокосный период в метровом слое почвы 225,2 мм продуктивной влаги, что по отношению к другим вариантам обработки выше от 16,7 мм (безотвальная обработка) до 56,4 мм по мелкой обработке противоэрозионным культиватором КПЭ – 3,8, при содержании ее на косимой залежи – 183,1 мм. В период вегетации гороха существенных различий по содержанию почвенной влаги в слое почвы 0-100 см не установлено. Максимальный уровень урожайности культуры получен по отвальным обработкам 20,9 – 21,5 ц/га на фоне без внесения минеральных удобрений. Применение рекомендуемой дозы их повышало урожайность гороха на 0,7- 2,8 ц/га, с максимальным эффектом на контроле (23,7 ц/га).

Ключевые слова: горох, обработка почвы, влагообеспеченность, урожайность.

В условиях недостаточного и неустойчивого естественного увлажнения, где распространены черноземные почвы, в системе обработки на первый план выходят агротехнические мероприятия, способствующие накоплению влаги в почве и сохранению ее от непроизводительных потерь.

По влиянию различных способов основной обработки почвы на агрофизические свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур нет единого мнения.

По мнению Боронтова О.К. и соавторов [1], по отношению к комбинированной обработке плотность сложения при отвальной и безотвальной обработках повышалась на 0,03-0,05 г/см³, что связано с ухудшением структуры почвы.

Борисов В.А. и др. [2] считают, что за пять лет плотность верхнего слоя почвы при нулевой обработке была ниже, но различия оставались недостоверными. Турусов В.И. и Гармашов В.М. [3] утверждают, что при всех системах обработки почвы плотность сложения изменялась незначительно. Кузина Е.В. [4] отмечает, что черноземные почвы обладают устойчивым сложением, «равновесная» плотность которых мало изменяется во времени и находится на уровне оптимальных значений для развития возделываемых культур. По результатам исследований Кураченко Н.Л. и Картавых А. А. [5] прямой посев способствовал увеличению плотности сложения, как и уменьшение глубины обработки по сравнению со вспашкой.

Нет единого мнения и по влиянию систем обработки почвы на урожайность сельскохозяйственных культур. Одни из них, Кузыченко Ю.А. и соавт. [6], Перфильев Н.В. и Вьюшина О.А. [7], Разина А.А. и Дятлова О.Г. [8], утверждают, что по отвальной обработке она выше по сравнению с ресурсосберегающими технологиями. Соловиченко В.Д. и др. [9] установили, что основная обработка почвы незначительно влияла на урожайность гороха, но выше она была по вспашке.

По исследованиям Волкова А.И. и соавт. [10] озимые и яровые культуры обеспечивают примерно равную урожайность (с несущественными различиями в 0,1-0,2 т/га по культурам), а вариант с нулевой обработкой уступал им по урожайности: озимая пшеница 5,5 и 9,9%, яровая пшеница – 4,2 и 3,8% и ячмень – 4,5 и 4,0% .

Как правило, отсутствие единого мнения по вопросам, связанным с выявлением эффективности способов обработки почвы, обусловлено как различными почвенно-климатическими и погодными условиями, в которых проводились исследования, так и многофакторностью, обуславливающей эффективность способа обработки почвы и продуктивность возделываемых культур (вид севооборота, набор культур и их последовательность в чередованиях и т. д.). Поэтому необходимо проведение исследований по совершенствованию и разработке новых приемов обработки почвы для конкретных условий местности.

Материалы и методы

В отделе адаптивно – ландшафтного земледелия в стационарных условиях изучаются различные системы (включая нулевую) обработки почвы в зернопропашном севообороте. В севообороте использован метод расщепленных делянок: фактор А – обработка почвы, фактор Б – удобрение.

В представленной статье нами были проанализированы варианты (системы) обработки почвы под горох. Исследуемые варианты включали следующие приемы основной обработки: 1 – система отвальной обработки почвы (контроль), 2 – система отвальной обработки почвы (вспашка на 25-27 см), 3 – мелкая отвальная обработка на 14-16 см, 4 – система безотвальной обработки (обработка чизелем на 14-16 см), 5 – система поверхностной обработки почвы на 6-8 см (обработка КПЭ-3,8), 6 – система «нулевой» обработки почвы (посев гороха без обработки почвы). Общая технология возделывания культуры, за исключением приемов обработки почвы, была общепринятой в зоне.

Опыт заложен в трехкратной повторности. Размещение повторений и делянок систематическое. Схема опыта построена по методу расщепленных делянок. Делянки первого порядка (обработка почвы) – 65 х 6 м, площадь 390 м². Делянки второго порядка

(удобрение) – 25 х 6, площадь 150 м². Учетная площадь делянки – 100 м² (25 м х 4 м). Стационар заложен тремя полями севооборота.

Результаты и обсуждение

Определение влажности метрового слоя почвы показало, что в послестокковый период лучшие условия накопления влаги в осенне-зимне-весенний периоды в среднем за годы исследований установлены на отвальной обработке почвы (вспашка на 20-22 см) – 225,2 мм продуктивной влаги (табл. 1). По отношению к остальным вариантам обработки влажность метрового слоя почвы на этом варианте (контроль) увеличилась от 16,7 мм (по безотвальной обработке на 15-17 см) до 56,4 мм (по обработке противоэрозионным культиватором на 10 – 12 см). На залежи влажность метрового слоя почвы в этот период составила 181,3 мм продуктивной влаги.

Таблица 1

Содержание продуктивной влаги в период вегетации гороха, мм (в среднем за три года)

Обработка	Слой почвы	Фаза развития культуры				В среднем за вегетацию
		до посева	начало вегетации	середина вегетации	перед уборкой	
Вспашка на 20-22см	0 -20	34,1	30,3	15,6	11,6	22,9
	0 - 50	97,0	84,3	46,0	28,2	63,9
	0 - 100	225,2	177,6	105,4	59,0	141,8
Вспашка на 25-27 см	0 -20	31,0	25,2	10,5	15,0	20,4
	0 – 50	80,5	77,5	36,2	28,0	55,5
	0 – 100	174,2	164,2	83,4	60,2	120,5
Вспашка на 15-17см	0 -20	36,2	24,6	10,6	9,3	20,2
	0 - 50	82,4	76,5	26,3	23,2	52,1
	0 - 100	183,2	176,2	70,6	46,2	119,4
Безотвальная на 15-17см	0 -20	36,2	24,6	10,6	9,4	20,2
	0 - 50	93,8	78,8	36,4	19,5	57,1
	0 - 100	208,5	188,2	96,0	46,2	134,7
КПЭ – 3,8 на 10-12см	0 -20	30,3	26,3	13,7	10,9	20,3
	0 - 50	74,7	81,3	42,5	22,2	55,1
	0 - 100	168,8	172,8	98,3	45,4	121,3
Нулевая + гербицид	0 -20	32,5	23,2	11,4	9,2	19,1
	0 - 50	91,9	74,7	39,2	21,4	56,8
	0 - 100	188,1	182,8	100,3	59,0	132,6
Залежь (косимая)	0 -20	57,2	26,2	21,8	21,5	31,7
	0 - 50	92,2	73,1	62,0	49,7	69,2
	0 - 100	183,1	164,8	142,2	114,5	151,2

В начальный период вегетации гороха (всходы) влажность двадцатисантиметрового слоя почвы в зависимости от способов обработки почвы составила в среднем 23,2-30,3 мм, с максимальным значением на контроле, а на залежи в том же горизонте – 26,2 мм. В метровом слое почвы в фазу всходов в зависимости от способов обработки влажность почвы достигала 164,2-188,2 мм, с максимальным значением по безотвальной обработке на 15-17 см, что указывает на уменьшение испарения в связи с оставлением растительных остатков на поверхности почвы. Следует отметить, что во все годы исследований (2014-2016) в этот период времени (всходы посевов гороха) было достаточное количество влаги для получения дружных всходов.

По сравнению с контролем (177,6 мм) вариация по влажности метрового слоя почвы между вариантами с различной обработкой составила от – 13,4 мм (по глубокой обработке) до + 10,6 (по безотвальной обработке на 15-17 см), при влажности на залежи 164,8 мм. Причем, в пятидесятисантиметровом слое на различных вариантах содержалось примерно равное количество влаги в эту фазу развития растений гороха 74,7-84,3 мм, с наибольшим значением на контроле, а на залежи (целина) содержание продуктивной влаги составило в этот период 73,1 мм. К середине вегетации культуры (образование бобов) использование влаги из метрового слоя почвы по сравнению с началом развития гороха составило от 72,3

мм (по отвальной обработке на 20-22 см) до 105,6 мм (по безотвальной обработке на 15-17 см), в то время как на залежи из такого же горизонта за этот период времени расходовалось всего лишь 22,6 мм продуктивной влаги.

К середине вегетации культуры (образование бобов) использование влаги из метрового слоя почвы по сравнению с началом развития гороха составило от 72,3 мм (по отвальной обработке на 20-22 см) до 105,6 мм (по безотвальной обработке на 15-17 см), в то время как на залежи из такого же горизонта за этот период времени расходовалось всего лишь 22,6 мм продуктивной влаги. В полуметровом слое на фоне различных обработок почвы расход влаги составил 35,5-50,2 мм, а на залежных участках – 11,0 мм. В пахотном горизонте (0-20 см) в фазе образования бобов на фоне разных способов обработки содержалось 10,5-15,6 мм, а на залежи – 21,8 мм.

К концу вегетации культуры влажность метрового слоя почвы по отвальной глубокой обработке и контролю снизилась, соответственно, до 60,2 и 59,0 мм продуктивной влаги, что было на уровне с вариантом с нулевой обработкой + гербицид (59,0 мм). На мелких обработках (отвальной, безотвальной на 15-17 см и обработке КПЭ) содержалось в метровом слое почвы 45,4-46,2 мм. Расход продуктивной влаги, по отношению к запасам в начальный период развития растений гороха, составил по контролю 66,3%, по глубокой отвальной обработке (вспашке) – 63,3%, по нулевой – 67,8%. По безотвальной обработке на 10-12 см и вспашке на 15-17 см в метровом горизонте почвы расходовалось равное количество влаги начального ее запаса (73,8%), а максимальный расход влаги установлен на варианте с безотвальной обработкой на 15-17 см и составил 75,5%. На залежных участках отмечено наиболее экономное расходование влаги растениями из почвы и составило 40,6% .

В среднем на фоне различных способов обработки почвы в пахотном слое почвы за вегетацию гороха содержалось от 19,1 мм продуктивной влаги по нулевой обработке до 37,1 мм по вспашке на 15-17 см, на залежи ее содержание составило 31,7 мм.

В метровом горизонте на обрабатываемых участках максимальное количество влаги в среднем за вегетацию отмечено по отвальной обработке на 20-22см (контроль) и составило 141,8 мм, а на залежи – 151,2 мм. На фоне остальных обработок почвы содержание влаги в почве изменялось от 119,0 мм продуктивной влаги (по мелкой вспашке) до 134,7 мм при безотвальной обработке на 15-17 см.

Как показали результаты исследований, в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧЗ наибольшая урожайность гороха, независимо от фона удобрённости, получена по отвальной обработке почвы (вспашка на глубину 14-16 – 25-27 см) и составила 20,9-21,5 ц/га (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность гороха при различных приемах основной обработки почвы, ц/га
(среднее 2014-2016 гг.)**

	Обработка и глубина (фактор А)	Удобрение (фактор В)		Средняя (А), НСР ₀₅ = 2,2	Отклонение от контроля
		б/уд-й	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		
1	Вспашка – 20-22 см (контроль)	20,9	23,7	22,3	0,0
2	Вспашка – 25-27 см	21,5	23,7	22,6	0,3
3	Вспашка – 14-16 см	21,2	22,2	21,7	-0,6
4	Безотвальная –14-16 см	18,8	21,0	19,9	-2,4
5	Комбинированная севообороте* в	19,9	22,5	21,2	-1,1
6	Разноглубинная отвальная севообороте* в	21,2	22,9	22,0	-0,3
7	Разноглубинная безотвальная севообороте** в	18,7	19,4	19,0	-3,3
8	Минимальная –6-8 см	18,8	20,2	19,5	-2,8
9	Нулевая	13,7	14,5	14,1	-8,2
	Средняя (В), НСР ₀₅ = 0,69	19,4	21,1		

Примечание: * под горох вспашка – 20-22 см; ** под горох чизелевание – 20-22 см

Применение приемов безотвальной и поверхностной обработок почвы под горох приводит к снижению урожайности на 2,4-3,3 ц/га. Минимальная урожайность гороха получена по нулевой обработке почвы и составила 14,1 ц/га независимо от фона удобренности. Уменьшение глубины обработки почвы в отвальной системе обработки (вспашка на глубину 14-16 см) в наименьшей степени привело к снижению урожайности гороха. Урожайность гороха снизилась на 0,6 ц/га по сравнению с контролем.

В современном земледелии, с широким применением средств интенсификации, все большее значение приобретает повышение эффективности от их применения. Исследования показали, что наибольшая прибавка от применения минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ д.в. под горох получена по отвальной обработке почвы – вспашке на глубину 20-22 см – 2,8 ц/га. Безотвальная, поверхностная и нулевая обработки почвы снизили эффективность применения минеральных удобрений. Здесь увеличение урожайности гороха по сравнению с неудобренным фоном составило 0,8-2,2 ц/га. Углубление пахотного слоя до 25-27 см несколько снизило эффективность применения минеральных удобрений. Прибавка урожайности гороха на этом варианте обработки составила 2,2 ц/га.

В почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧЗ в большинстве случаев безотвальные приемы, поверхностная и нулевая обработки почвы, обеспечивающие поверхностное сосредоточение используемых минеральных удобрений, снижают эффективность их применения при возделывании гороха.

Заключение

Для современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия разработаны приемы основной обработки почвы под зернобобовые культуры, обеспечивающие рациональное использование почвенно-климатического потенциала агроландшафтов Центрального Черноземья, сохранение плодородия почв и высокую продуктивность зернобобовых культур - 20,9-21,2 ц/га. На фоне с применением удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$) уровень урожайности гороха составил - 23,7-22,2 ц/га.

Литература

- 1.Боронтов О.К., Косякин П.А., Манаенкова Е.Н. Влияние основной обработки и удобрений на питательный режим и физические свойства при возделывании сахарной свеклы // Земледелие. – 2019. – № 2. – С. 33-35.
- 2.Борисов В.А., Байбеков Р.Ф., Рогожин Д.О. и др. Изменение показателей состояния органического вещества и физических свойств чернозема южного при переходе от традиционной к нулевой обработке. // Земледелие. – 2018. – № 8. – С. 14-16.
- 3.Турусов В. И., Гармашов В.М. Эффективность различных приемов и систем обработки почвы в звене севооборота горох – озимая пшеница в условиях юго-востока ЦЧР // Земледелие. – 2018. – № 4. – С. 9-14,
- 4.Кузина Е.В. Влияние основной обработки почвы на запасы продуктивной влаги и агрофизические свойства почвы чернозема выщелоченного // Пермский вестник. – 2016. – № 3. – С. 35-41.
- 5.Кураченко Н.А., Картавых А.А. Агрофизическое состояние черноземов Красноярской лесостепи в условиях ресурсосберегающих технологий основной обработки // Земледелие. – 2017, – № 2. – С.17–19.
- 6.Кузыченко Ю.А., Кулинцев В.В., Кобозев А.К. / Эффективность обработки почвы в севооборотах на различных типах почв Центрального Предкавказья // Земледелие. – 2017. – № 4. – С.19-21.
- 7.Перфильев Н.В., Вьюшина О.А. Урожайность зерна культур и качество зерна пшеницы // Земледелие. – 2017. – № 5. – С.36-38.
- 8.Разина А.А., Дятлова О.А. Влияние способов основной обработки почвы в различных вариантах пара на распространенность и развитие корневой гнили в посевах яровой пшеницы // Земледелие. – 2017. – № 6. – С.40-42.
- 9.Соловиченко В.Д., Никитин В.В., Карбутов А.П. и др. Влияние способов основной обработки почвы и внесения удобрений на урожайность и экономическую эффективность возделывания гороха. // Земледелие. – 2018. – № 5. – С.20-23.
- 10.Волков А.И., Кириллов Н.А., Григорьева И.В. и др. Влияние ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на продуктивность полевого севооборота // Земледелие. – 2017. – № 5. – С.32-35.

MAIN TILLAGE FOR PEAS IN CONDITIONS OF INSUFFICIENT MOISTURE SUPPLY

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

FSBSI «V.V. DOKUCHAEV RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE OF THE
CENTRAL - CHERNOSEM ZONE»

Abstract: *The best conditions for accumulation of autumn-winter and spring precipitation were observed on version with moldboard processing on 20-22 cm in post-drain period in one meter soil layer 225,2 mm of productive moisture that relative to other options for processing the above from 16,7 mm (mold processing) to 56,4 mm fine processing with anti-erosion machine KPIS-3,8, with its content at layland under cutting – 183,1 mm. In the period of vegetation pea significant differences in soil moisture content in 0-100 cm soil layer is not installed. The maximum level of yields obtained on moulded cultivations 20,9-21,5 kg/ha in the background without fertilization. Use the recommended dose of their increased productivity of peas at 0,7-2,8 t/ha, with maximum effect on control (23,7 centners/hectare).*

Keywords: handling, moisture, yield.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11116

УДК 631.52: 635.655

ПОИСК ИСТОЧНИКОВ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ СРЕДИ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ СОИ (*GLYCINE MAX*) В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Р.С. ЕРЖЕБАЕВА, С.В. ДИДОРЕНКО, кандидаты биологических наук
М.С. КУДАЙБЕРГЕНОВ, доктор биологических наук
А.К. ДАНИЯРОВА, А.А. АМАНГЕЛДИЕВА
ТОО «КАЗАХСКИЙ НИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА»

*В условиях юго-востока Республики Казахстан проведено испытание 98 сортов коллекции сои (*Glycine max* L.) отечественной и зарубежной селекции из 20 стран мира: Россия, Украина, Грузия, Беларусь, Таджикистан, Латвия, Венгрия, Польша, Молдова, Румыния, Китай, Япония, Франция, Канада, Швейцария, Швеция, Куба, Северная Корея, Вьетнам и Тайвань. С целью поиска новых источников засухоустойчивости сои коллекция была испытана на двух контрастных фонах: в условиях орошения и без орошения. 80% коллекции сои было испытано в условиях Казахстана впервые. Были изучены такие признаки как длительность вегетационного периода, высота растения, урожайность, морфология и опушенность листа, *INDV*. Апробированы различные методы вычисления индексов засухоустойчивости сои.*

На основании оценки вегетационного периода коллекционные образцы сои разделены на 6 групп спелости: 00, 0, I, II, III, IV. Установлено, что 24 образца, отнесенные к IV группе спелости с вегетационным периодом более 160-170 дней, полностью не вызревают в условиях юго-востока РК.

*Установлено, что различные индексы (*STI*, *K1SYI*, *K2SYI*), используемые исследователями для оценки засухоустойчивости, относительно близки по значениям и могут быть использованы для оценки засухоустойчивости сортов сои. Выявлена прямая генотипическая корреляция урожайности семян и индекса засухоустойчивости (*STI*) испытываемых образцов по различным группам спелости и контрастных фонах орошения на уровне 0,642-0,947 как на орошении, так и на богаре.*

Из коллекции выделено 17 образцов с высоким индексом засухоустойчивости (0,83-4,8). Большинство образцов, имеющие высокие индексы засухоустойчивости относятся к II группе спелости.

*Выделены источники засухоустойчивости, имеющие высокие показатели по трем-четырем признакам *Sponsor*, *DV-254*, *Y-48*, *Припять*, *Вилана*, *Xinjiang D11-252*.*

Ключевые слова: соя, коллекция, богара, орошение, урожайность, индекс засухоустойчивости, морфологический признак.

Соя входят в десятку самых широко выращиваемых культур с общим объемом производства более 352 миллионов тонн в 2017 году. Посевная площадь сои занимает более