

8. Wricke G. Uber eine Methode zur Erfassung der Oekologischen Streubreite in Feldversuchen // Z. Pflanzenzuchtung, 1962. – V. 47, – P. 92-93.
9. Finley K. W., Wilkinson G. N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme // Austr. J. Agric., 1963. – V. 6. – P. 742-754.
10. Вишнякова М.А., Буравцева Т.В., Булынец С.В. и др. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Методические указания // под ред. М. А. Вишняковой. – Спб: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2010. – 142 с.
11. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология, 1984. – № 4. – С. 109-113.

ECOLOGICAL ASSESSMENT FLEXIBILITY AND STABILITY OF PEA VARIETIES IN CONDITIONS OF RIGHT- BANK FOREST-STEPPE UKRAINE

V.D. Buhayov, M.I. Kondratenko,
M.V. Demydiuk

Institute of Fodder Crops and Agriculture of Podolia NAAN of Ukraine

*The article presents the results of the collectible varieties of peas (*Pisum sativum* L.) research of different eco-geographical origin for the length of the stem, number of pods per plant, number of seeds per plant, seed weight per plant, 1000 seed weight and yield. The regularities of changes in these traits to environmental conditions. Marked varieties with high levels of adaptability – are promising for the selection and practical use.*

Key words: pea, variety, hybrids, index of conditions, flexibility, stability.

УДК 635.656:635.655:631.51:631.8

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА И СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В.М. НОВИКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии
e-mail: office@vniizbk.orel.ru

В статье приводятся результаты влияния способов основной обработки почвы совместно с минеральными удобрениями на урожайность зерна гороха и сои и экономической эффективности получаемой продукции.

Ключевые слова: горох, соя, обработка почвы, минеральные удобрения, растительные остатки, урожайность, экономическая эффективность.

Одной из важнейших задач интенсивных технологий в растениеводстве – увеличение производства продукции, в том числе зернобобовых культур, обеспечивающих получение высокобелкового пищевого, кормового и технического сырья. Наибольшее распространение в России и Орловской области среди бобовых культур получил горох. В последнее время особое значение

придается сое. Соя, как и горох, является универсальной культурой и широко используется для пищевых и кормовых целей и как техническая масличная культура. Агротехническое преимущество гороха и сои состоит в том, что они обогащают почву органическим веществом, улучшая её азотный баланс.

Агроклиматические условия для произрастания этих культур в разные годы складываются не одинаково. Поэтому сорта этих культур должны обладать не только максимальной продуктивностью в благоприятные годы, но и способностью формировать достаточно высокую урожайность в экстремальных условиях, то есть иметь высокую адаптивность которая реализуется наличием разработанных элементов сортовой агротехники [1,2] Вместе с этим, при выращивании культур могут использоваться различные по интенсивности технологии, вплоть до экстенсивных, выбор которых зависит от наличия в хозяйстве необходимых материально-технических ресурсов.

Цель наших исследований – изучение влияния разных технологий основной обработки почвы в сочетании с минеральными удобрениями на продуктивность гороха и сои.

Условия и методика исследований

Опыты проводили в 2010-2012 годах на экспериментальной базе ВНИИ зернобобовых и крупяных культур.

Почва – тёмно-серая лесная среднесуглинистая с мощностью пахотного слоя 30 см, содержанием гумуса 4,27%, подвижными формами фосфора 20,6 и калия 11,0 мг/100 г почвы, рН – 5,54.

В качестве объектов исследований использовали горох сорта Софья, сою – Ланцетная, размещаемых по вариантам обработки почвы и удобрений. Предшественник – озимая пшеница.

Опыт закладывали в четырёхкратной повторности. Варианты обработки почвы располагались на главных делянках, варианты удобрений, расщеплённым методом, на субделянках при систематическом размещении.

В опыте изучали два способа основной обработки почвы после предварительного

дискового лущения ДЛ-3,7: 1) вспашку на глубину 20-22 см плугом ПЛН-4-35; 2) поверхностную обработку почвы на глубину 10-12 см тяжёлой дисковой бороной БДТ-3. Их изучали на вариантах: 1) без применения минеральных удобрений (только заделка измельчённой соломы и пожнивно-корневых остатков предшественника в количестве 11 т/га) и 2) внесения расчётной дозы удобрений на планируемую урожайность зерна гороха 50 ц/га и сои 30 ц/га.

Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию. Посев гороха и сои проводили в оптимальные сроки сеялкой с дисковыми сошниками СЗ-3,6. Из средств защиты растений использовали фунгицид Максим (1,5 кг/т) для протравливания семян, в период вегетации – гербицид Пульсар (0,8 л/га) в фазу развития у культур 3-5 листьев. В фазу начала образования бобов у гороха применяли инсектицид Эфория (0,3 л/га).

Метеорологические условия в годы проведения опыта оказались резко различными между собой как по количеству выпавших осадков и их распределению по месяцам, так и по температурному режиму.

В период всходов в 2010 году среднесуточная температура воздуха сложилась до 8,5°С ниже оптимальной и всходы гороха и сои были растянуты. Начиная с фазы цветения, развитие гороха и сои проходило при превышающей норму температуре воздуха и плохом обеспечении влагой, то есть при сильно засушливых условиях. Период вегетации гороха составил 67 дней, за который выпало 89 мм осадков, при среднесуточной температуре воздуха 20,3°С и сумме активных температур 1319°С, гидротермический коэффициент составил (ГТК) 0,67. Период вегетации сои составил 87 дней, за который выпало 77 мм осадков, при температуре воздуха 23,8°С и сумме активных темпера-

тур 1818 °С. За период цветение-налив зерна сои (критический для неё по водопотреблению) выпало только 22 мм осадков, ГТК составил 0,42.

В 2011 году развитие гороха и сои проходило при достаточном увлажнении (ГТК составил за период вегетации гороха 1,32, сои – 1,69). За 71 день вегетации гороха выпало 175 мм осадков, при температуре 18,8 °С. Соя вегетировала 103 дня, - выпало 340,5 мм осадков, при температуре воздуха 19,5 °С.

В 2012 году при развитии гороха и сои сложились слабо засушливые условия увлажнения (ГТК для гороха составил 1,13, сои – 1,25). Однако период бутонизации сои был более увлажнённым, чем гороха. За 77 дней вегетации гороха выпало 162,7 мм осадков, среднесуточная температура воздуха составила 18,4 °С. Соя вегетировала 108 дней, за этот период выпало 256,1 мм осадков, при температуре 18,8 °С.

Результаты наших исследований показали, что способы обработки почвы оказывали влияние на глубину заделки растительных остатков предшественника. Весенний учёт их перед посевом культур, в среднем за три года, показал, что в слое 0-20 см после вспашки оставалось 49,1%, а после дискования 59,2% неразложившихся растительных остатков от количества внесённых при уборке озимой пшеницы. При анализе их распределения нами было установлено, что после вспашки плугом без предплужника 46,7% остатков оставалось в верхнем 0-10 см слое почвы и 53,3% в слое 10-20 см, при поверхностной же обработке тяжёлой дисковой бороной – в слое 0-10 см оказывалось 80,5% растительной мульчи и 19,5% в слое 10-20 см.

Растительные остатки и способ их заделки оказывали влияние на глубину посева семян и густоту всходов. В среднем за три

года, по вспашке на оптимальную глубину (5-8 см для гороха и 4-6 см - сои) было высеяно 65,6% семян гороха и 39,1% семян сои, по поверхностной обработке почвы, соответственно, 34,5 и 50,3% от нормы высева. Накопленные неразложившиеся остатки в верхнем слое при поверхностной обработке почвы снижали заделку семян на оптимальную глубину: гороха на 31,1%, сои на 11,2%, относительно вспашки. Средняя глубина посева гороха по вспашке составила 5,5 см, по поверхностной обработке почвы - 4,8 см, сои, соответственно, 5,9 и 5,3 см.

Густота всходов гороха (при норме высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га) по вспашке составила 116 шт/м², или 96,7% от высеянных семян, по поверхностной обработке почвы – 110 шт/м², или 91,7%; всходов сои по отвальной обработке получено 96,4%, по поверхностной -87,3% (при норме высева 1,0 млн. всхожих семян).

Сосредоточение большей массы неразложившихся растительных остатков в верхнем слое по поверхностной обработке почвы препятствовали нормальному заглублению сошников, оптимальной глубине заделки семян, возможно оказывали токсичное воздействие на проростки и корневую систему растений гороха и сои.

Анализ развития растений гороха и сои в период вегетации и структурный анализ урожая показал, что по высоте растений, массе листьев и всего растения, количестве и массе зёрён с 1 растения и другим показателям, обе культуры лучше развивались и формировали более высокую урожайность по отвальной обработке почвы (вспашке), чем по поверхностной. Вместе с этим, при внесении минеральных удобрений, развитие растений и урожайность гороха и сои значительно повышались, особенно на вариантах со вспашкой. Удобрения оказывали большее влияние на урожайность гороха (таблица 1).

Таблица 1. - Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на структуру растений и урожайность гороха и сои, 2010-2012 гг.

Варианты		Густота растений перед уборкой, шт/м ²	Высота растений перед уборкой, см	При цветении сырая масса		При уборке на 1 растение				Масса, 1000 зерён, г	Урожайность, ц/га, годы			Средняя, ц/га
Обработка почвы	Удобрения			1-го растения, г	листьев, г/м ²	Сухая масса, г	кол-во бобов, шт	Кол-во зерён, шт	Масса, зерен, г		2010	2011	2012	
ГОРОХ														
отвальная	без удобр.	114	48	11,03	347,8	5,51	3,6	12,8	2,61	213,1	13,9	27,8	32,2	24,6
	N ₉₀ P ₇₀ K ₉₀	113	61	17,27	505,2	7,20	4,4	15,2	2,98	221,6	24,9	28,3	37,8	30,3
поверхностная	без удобр.	105	40	9,13	277,2	4,59	3,3	11,3	2,35	197,5	10,8	23,6	30,2	21,5
	N ₉₀ P ₇₀ K ₉₀	101	54	14,41	418,2	6,73	4,3	14,1	2,73	207,6	21,0	24,8	32,2	26,0
НСР ₀₅											1,7	1,6	0,9	0,7
СОЯ														
отвальная	без удобр.	96	78	23,81	904,5	5,89	10,2	27,9	2,32	96,6	13,6	21,9	23,6	19,7
	N ₅₀ P ₃₀ K ₁₀₀	93	83	26,70	1058,	6,68	11,5	34,2	2,98	101,1	14,8	25,9	23,8	21,5
поверхностная	без удобр.	80	61	21,89	707,6	5,06	10,4	27,8	2,31	95,6	11,2	18,8	23,9	18,0
	N ₅₀ P ₃₀ K ₁₀₀	78	73	23,98	785,4	6,91	12,7	31,9	3,01	99,1	12,8	20,9	24,1	19,3
НСР ₀₅											0,6	1,6	0,5	0,8

Урожайность гороха и сои зависела как от изучаемых факторов, так и от погодных условий. Наименьшая урожайность сложилась в 2010 году при сильной засушливости в фазу цветения и налива зерна. Зерна гороха по вариантам опыта получено от 10,8 до 24,9 ц/га, сои – от 11,2 до 14,8 ц/га. Наилучшая урожайность этих культур получена в слабо засушливом 2012 году (при достаточном увлажнении в критический период развития растений) и составила от 30,2 до 37,2 ц/га гороха и от 23,6 до 24,1 ц/га сои.

Горох и соя аналогично реагировали на изучаемые факторы, различия по вариантам подтверждались ежегодно. В среднем за годы исследований урожайность гороха по вспашке без удобрений составила 24,6 ц/га, сои 19,7 ц/га. Внесение удобрений способствовало существенному увеличению урожайности зерна. Так, по вспашке от удобрений урожайность гороха возросла на 5,7 ц/га (18,8%), по поверхностной обработке почвы – на 4,5 ц/га (17,3%), относительно фона без минеральных удобрений, сои, соответственно, на 1,8(8,4%), 1,3 ц/га (6,7%) (таблица 1).

Получение запланированной урожайности 50 ц/га гороха в опыте реализовалась только на 60,6%, а 30 ц/га сои – на 71,7%. Расчёт прироста зерна гороха на 1 кг д.в. внесённых минеральных удобрений составил 2,60 кг по отвальной обработке почвы и 2,05 кг по поверхностной. Прирост зерна сои в размере 1,28 кг на 1 кг удобрений установлен только по отвальной обработке. В наших исследованиях мы провели анализ содержания белка в зерне гороха и сои, который показал аналогичную тенденцию по обеим культурам, а именно, существенное увеличение его от внесения минеральных удобрений и незначительное – при применении поверхностной обработки почвы, в сравнении со вспашкой. Наименьшее со-

держание белка 17,38% в зерна гороха и 29,50% в зерне сои установлено по вспашке без удобрений, а наибольшее его увеличение на 1,0% по гороху и на 1,75% по сое обеспечивалось внесением расчётной дозы удобрений на этом варианте обработки почвы. Следует отметить, что анализ урожайности гороха и содержания белка в нём в наших условиях подтверждается уже проведёнными подобными исследованиями другими учреждениями [3].

Сбор белка напрямую зависел от его содержания в зерне и уровня урожайности. В наших исследованиях рассматриваемый показатель по гороху колебался от 0,38 до 0,57 т/га, по сое – от 0,56 до 0,60 т/га. Наименьший сбор белка по гороху 0,38, по сое – 0,56 т/га получен при поверхностной обработке почвы без удобрений. Внесение удобрений по этой обработке увеличило сбор белка гороха и сои, а наибольшее его количество, при этом, собрано по вспашке (таблица 2). По результатам опыта мы провели расчёты экономической эффективности производства зерна гороха и сои, себестоимости их белка. Оказалось, что производственные затраты на возделывание сои сложились на 34,0% ниже, чем по гороху, и составили 12,26-13,06 тыс. руб/га, а по сое – 8,46-8,63 тыс. руб./га. Это явилось следствием большего сбора его зерна, в среднем по опыту за эти годы, на 6,0 ц/га. Эти причины повлияли на себестоимости зерна, которая по вариантам с соей варьировала от 4,01 до 4,70 тыс. руб. за тонну, с горохом - от 4,31 до 5,94 тыс. руб/т. Рентабельность производства зерна сои сложилась дороже гороха составила от 209,0 до 273,6%, по гороху – от 68,5 до 131,9%. Как известно, она зависит от цены реализации, но даже при одинаковой цене рентабельность сои оказалась бы выше гороха (таблица 2). Эти показатели свидетельствуют о более высокой эффективности

возделывания сои. Полученные нами результаты исследований возделывания сои по

вспашке с удобрениями согласуются и подобны данным других учреждений [4].

Таблица 2. – Эффективность возделывания и сбор белка гороха и сои в зависимости от основной обработки почвы и удобрений, 2010-2012 гг.

Варианты опыта		Урожайность, т/га	Производственные затраты, тыс. руб /га	Себестоимость 1т продукции, тыс. руб/га	Рентабельность, %	Содержание белка, %	Сбор белка, т/га
Фактор А – Основная обр-тка почвы	Фактор В – Удобрения						
Горох							
Отвальная	Без удобрений	2,46	12,894	5,242	90,8	21,38	0,53
	N ₆₀ P ₇₀ K ₉₀	3,03	13,065	4,312	131,9	22,38	0,68
Поверхностная	Без удобрений	2,15	12,762	5,936	68,5	21,75	0,47
	N ₆₀ P ₇₀ K ₉₀	2,60	12,945	4,979	100,8	22,42	0,58
Соя							
Отвальная	Без удобрений	1,97	8,511	4,320	247,2	29,50	0,58
	N ₄₀ P ₃₀ K ₇₀	2,15	8,631	4,014	273,6	31,25	0,67
Поверхностная	Без удобрений	1,80	8,465	4,703	219,0	31,00	0,56
	N ₄₀ P ₃₀ K ₇₀	1,93	8,534	4,422	239,2	31,31	0,60

Вместе с этим, экономический анализ показал, что наиболее выгодно возделывать горох и сою при применении обычной вспашки с использованием минеральных удобрений на планируемый урожай. По этому варианту сложилась наиболее низкая себестоимость продукции и высокая рентабельность производства зерна этих культур. Самый низкий эффект – при возделывании их по поверхностной обработке почвы без удобрений, несмотря на меньшие общие затраты, в сравнении с другими вариантами.

Расчёт себестоимости производства одной тонны белка также показал, что наименьшей она была по вспашке с удобрениями, по гороху составила 19,27 тыс. руб., по сое – 12,85 тыс. руб. При применении поверхностной обработки почвы, несмотря на снижение затрат, с использованием удобрений себестоимость белка гороха возрастала на 13,2% и сои – на 9,0%, без удобрений, соответственно, на 29,4 и 15,3%, что связано с меньшим сбором белка по этим вариантам.

Заключение

Получение урожайности гороха и сои с применением вспашки на глубину до 20 см и внесением удобрений на планируемый урожай с использованием, при этом, сельскохозяйственной техники старого отечественного производства, обеспечивает хорошее развитие растений, формирование урожайности и высокую экономическую эффективность производства зерна. При выращивании гороха и сои можно подбирать разные сочетания технологии обработки почвы и удобрений в зависимости от наличия в хозяйстве материально-технических ресурсов.

Использование новой современной почвообрабатывающей и посевной техники позволит улучшить заделку растительных остатков в почву, качество выполнения обработки почвы и посева, обеспечить ресурсосбережение и более высокую урожайность зерна гороха и сои и эффективность их производства.

Литература

1. Акулов А.С. Технологические адаптеры, разработанные для сортов сои нового поколения. – Сб. науч. материалов, посвящённых 115-летию Шатиловской СХОС.- ВНИИЗБК, Орёл, 2011.- С.397-400.
2. Голопятов М.Т., Кондыков И.В., Уваров В.Н. Влияние факторов интенсификации на урожайность и качество сортов и линий гороха нового поколения.- Аграрная Россия, 2011.- №3.- С.38-42.
3. Котлярова О.Г., Котлярова Е.Г., Лубенцов С.М. Продуктивность гороха в зависимости от основной обработки почвы и минеральных удобрений.- Кормопроизводство, 2012.- №10.- С.18-19.
4. Кругликов А.Ю. Способы обработки почвы и удобрения под сою, возделываемую в зернопропашном севообороте Центрального Чернозёмья. – Автореферат канд. дисс. – Курск, 2012. – 20 с.

PRODUCTIVITY OF PEAS AND SOYA DEPENDING ON THE BASIS SOIL CUL- TIVATION AND FERTILIZERS

V.M. Novikov

The All-Russia Research Institute
of Legumes and Groat Crops

The article presents results of influence of basis soil cultivation combined with mineral fertilizers on yield of grain of pea and soya and economic efficiency of the produced yield.

Key words: pea, soya, soil cultivation, mineral fertilizers, plant residues, yield capacity, economic efficiency.

УДК 633.853.52.

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

В.А. ВОРОНЦОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ГНУ Тамбовский НИИСХ Россельхозакадемии

Н.Н. БАБИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.А. ДЖАБРАИЛОВ, аспирант

Мичуринский ГАУ, e-mail: info@mail.ru, e-mail: tniish@mail.ru

Проводимые исследования в Тамбовском НИИСХ в 2011-2012 гг. были направлены на выполнение наиболее пригодных для возделывания в условиях северо-востока Центрального Черноземья сортов сои. Показано влияние обработки семян и растений регуляторами роста, микроудобрениями, способов основной обработки почвы и средств химизации на продуктивность сои сорта Аннушка.

Ключевые слова: соя, сорт, урожайность, качество семян, обработка почвы, удобрения, средства защиты растений, биопрепараты, микроудобрения.

В Центральном Черноземье, в том числе в Тамбовской области соя – сравнительно новая культура. Достаточно сказать, что посевы её в хозяйствах области занимают чуть более 8000 тысяч гектаров. Важнейшее условие распространения сои в этом регионе — наличие и подбор адаптивных для конкретных условий выращивания сортов. В последние годы созданы сорта северного экотипа, которые дают хорошие урожаи в ЦЧЗ [1, 2].

Важными элементами технологии возделывания сои, кроме сортов, являются срок и способы посева, а также плотность агроценоза [3]. Большое значение имеет и обработка семян сои ризоторфином и посевов микроудобрениями.

В связи с этим основная цель наших исследований заключалась в подборе сортов сои и других элементов технологии её возделывания.