

Научная статья

УДК 631.5:631.54: 633.853.52

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-2-198-39-46

Засоренность посевов и урожайность сои в зависимости от способов обработки почвы, посева и защиты от сорных растений

Роман Николаевич Черезов

Армавирская опытная станция – филиал
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 352925, г. Армавир, пос. Центральной
Усадьбы опытной станции ВНИИМК

Тел.: 8 (918) 499-48-60

agronom-vniimk@yandex.ru

Аннотация. Основная обработка почвы, наряду с применением гербицидов, играет важную роль в снижении численности сорных растений в посевах сои, которая отличается в начальный период развития медленным ростом и слабой конкуренцией с сорняками. Целью исследований является совершенствование технологии возделывания сои путем повышения эффективности основных ее элементов (основная обработка почвы, способ посева и химические меры борьбы с сорняками) на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья, что способствовало бы получению высоких урожаев семян. Исследования проводили в 2020–2022 гг. Схема опыта включала два способа посева: широкорядный (70 см) и обычный рядовой (15 см); три способа основной обработки почвы: отвальная (25–27 см), безотвальная (25–27 см) и мелкая (12–14 см); три гербицидных обработки в фазе 1–3 настоящих листа сои: Концепт, МД (1,0 л/га), баковые смеси Гейзер, ККР (2,0 л/га), Танто, ККР (0,75 л/га), Хармони, СТС (7,0 г/га), Базагран, ВР (3,0 л/га) и Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт). Наибольшая засоренность посевов сои отмечена при безотвальной и мелкой обработках почвы. Высокий уровень эффективности гербицидов отмечен при применении Концепта (до 87,7 %) и баковой смеси Хармони, Базагран и Шогун (до 88,3 %). Наибольшая урожайность (2,57–2,68 т/га) получена при безотвальной и мелкой обработках почвы в обычном рядовом посеве с применением гербицида Концепт и баковой смеси Хармони, Базагран, Шогун.

Ключевые слова: соя, основная обработка почвы, сорные растения, гербициды, защита посевов, эффективность, урожайность

Для цитирования: Черезов Р.Н. Засоренность посевов и урожайность сои в зависимости от способов обработки почвы, посева и защиты от сорных растений // Масличные культуры. 2024. Вып. 2 (198). С. 39–46.

Работа выполнена под руководством кандидата с.-х. наук *Бушнев Александр Сергеевич*.

UDC 631.5:631.54: 633.853.52

Crops infestation with weeds and soybean yield depending on a method of soil treatment, sowing, and plant protection of weeds

R.N. Cherezov, junior researcher

Armavirskaya experimental station – V.S. Pustovoit
All-Russian Research Institute of Oil Crops
VNIIMK settl., Armavir, Krasnodar region, 352925,
Russia

Tel.: 8 (86137) 3-13-76

agronom-vniimk@yandex.ru

Abstract. The primary soil treatment along with herbicide application plays an important role in decreasing weed number in soybean sowings as this crop is differed with slow growth and is not competitive with weeds in the initial phase of development. The purpose of the research is improvement of soybean cultivation technology through increasing of the efficiency of main technological methods (primary soil treatment, sowing method, and chemical ways of weeds control) on leached black soil of the Western Ciscaucasia that will promote high yield of seeds. The research was conducted in 2020–2022. The experiment scheme includes two sowing methods: wide-row (70 cm interrow spacing) and common row (15 cm interrow spacing); three methods of the primary soil treatment: moldboard (25–27 cm), subsurface (25–27 cm), and surface (12–14 cm) ploughing; three herbicide applications in a phase of 1–3 true leaves: Concept, OD (1.0 l/ha), tank mixtures Geyzer, CCS (2.0 l/ha), Tanto, CCS (0.75 l/ha), Harmony, DFS (7.0 g/ha), Bazagran, WS (3.0 l/ha), and Shogun, EC (1.0 l/ha) (standard). The highest weed infestation of soybean sowings was stated in variants with subsurface and surface soil treatments. The application of Concept and the tank mixture of Harmony, Bazagran, and Shogun was very effective – to 87.7% and 88.3%, respectively. The highest yield (2.57–2.68 t/ha) was obtained in variants with subsurface and surface soil treatments in common row sowing at the application of a herbicide Concept and a tank mixture of Harmony, Bazagran, Shogun.

Key words: soybean, primary soil treatment, weeds, herbicides, crops protection, efficiency, yield

The work was conducted under the rule of *Bushnev Alexander Sergeevich*, PhD in agriculture.

Введение. Основная обработка почвы является одним из действенных способов, улучшающих агрофизические, агрохимические и биологические свойства почвы, играющих важную роль в увеличении и сохранении почвенной влаги и снижении численности сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур. Эффективность применения той или иной системы обработки почвы под сою зависит от предшественника, типа почвы, рельефа, фитосанитарного состояния и степени засоренности полей и погодных условий местности. Значительное количество исследовательских работ, посвященных способам и глубине обработки почвы различных типов, оставляют открытым вопрос о целесообразности и рациональности вспашки, как самого затратного и радикального способа влияния на почву [1; 2; 3; 4; 5]. При применении энергосберегающих технологий важным условием эффективности основной обработки почвы и химических мер защиты от сорняков является получение высокого урожая культуры и его качество [6; 7; 8].

Соя на протяжении всего вегетационного периода слабо конкурирует с сорной растительностью. Стоит отметить особенно сильное ее угнетение сорняками на начальных этапах развития (до первых тройчатых листьев), борьба с которыми является основным условием получения высоких урожаев культуры [9; 10; 11].

Экономический порог вредоносности сорных растений в посевах сои был установлен учеными ВНИИМК он составил для условий Северного Кавказа 5 шт/м² злаковых сорняков и 3 шт/м² двудольных [12; 10; 11].

Негативное воздействие сорняков на сою зависит не только от вида, но и от их массы. Так, при длительной вегетации и накоплении большей биомассы сорные растения способствуют снижению урожайности культуры до 47–50 %, что свидетельствует о внушительной их вредоносности для культуры и необходи-

мости своевременного их уничтожения [13; 9; 11].

Ключевым аспектом в вопросе конкурентной борьбы сои с сорняками является установление критического периода. Пагубное воздействие сорняков проявляется спустя 3–4 недели после появления всходов культуры, когда возникает конкуренция растений за воду, свет и элементы питания. Ученые ВНИИМК определяют данный период как критический для развития сои, комментируя это активным накоплением сорняками биологической массы, развитие которой вызывает сильное подавление культуры [9; 14].

Многие ученые нашей страны занимаются разработкой и усовершенствованием вариантов интенсивной технологии возделывания сои, таких как адаптивная, безгербицидная и др. Но существующие фактические трудности мешают их широкому внедрению, так как для этого необходим высокий уровень культуры земледелия (отсутствие многолетних сорняков, хорошая оснащенность техникой и др.). Поэтому, вероятно, что в ближайшее время основной технологией возделывания сои в РФ останется интенсивная, где применение гербицидов для защиты посевов от сорной растительности служит обязательным элементом [15; 10; 13].

Целью наших исследований является совершенствование технологии возделывания сои путем повышения эффективности основных ее элементов (основная обработка почвы, способ посева и химические меры борьбы с сорняками) на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья и достижение получения высоких урожаев семян.

Материалы и методы. Исследования проводили в условиях юго-восточной зоны Краснодарского края на Армавирской опытной станции ВНИИМК (г. Армавир) по «Методике проведения агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами» [16]. Почва опытного поля представлена черноземом обыкновенным Западного Предкавказья.

В исследованиях использовали средне-спелый сорт сои Зара. Изучали два способа посева – широкорядный (70 см) и обычный рядовой (15 см). Схема опыта включала способы основной обработки почвы (фактор А): отвальная (плуг ПЛН 8-35 – 25–27 см), безотвальная (плуг ПЧ-3,5 – 25–27 см) и мелкая (агрегат ПЛД 4х3 – 12–14 см). Варианты защиты от сорной растительности (фактор В) – гербицидные обработки в фазе 1–3 настоящих листа сои: Концепт, МД (1,0 л/га); баковая смесь Гейзер, ККР (2,0 л/га), Танто, ККР (0,75 л/га); баковая смесь Хармони, СТС (7,0 г/га), Базагран, ВР (3,0 л/га) и Шогун, КЭ (1,0 л/га). В качестве стандарта использовали распространенную в производстве баковую смесь гербицидов Хармони, Базагран и Шогун. Внесение гербицидов осуществляли опрыскивателем ОП 2500, норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га.

Общая площадь делянки составляла 360 м², учетная – 180 м², варианты закладывали в 4-кратной повторности. Посев механизированный: широкорядный (сеялка УПС-8) – с нормой высева 450 тыс. шт/га, обычный рядовой (сеялка СЗ-5,4) – 600 тыс. шт/га. Посев проводили в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Технология возделывания рекомендуемая для зоны, за исключением изучаемых факторов.

Учет засоренности посевов вели количественно-весовым методом. Первый учет – до применения гербицида, второй – через 20 суток после внесения, третий – через 45 суток после внесения [17]. В период вегетации культуры в широкорядном посеве проводили две междурядные культивации. Урожай убирали в период полного созревания культуры, данные приводили к 100%-ной чистоте и 14%-ной влажности семян.

Результаты и обсуждения. Погодные условия в годы исследований имели различия и оказывали значительное влияние на урожайность культуры. В 2020 г. дефицит осадков в зимне-весенний (декабрь – апрель) период негативно сказался на

влагообеспеченности культуры, что привело к неравномерному появлению всходов как сои, так и сорных растений. Последующее обильное выпадение осадков (май – июль) и острый дефицит их с третьей декады июля по сентябрь, который пришелся на период формирования бобов и налив семян, оказал отрицательное действие на уровень урожайности сои (рисунок).

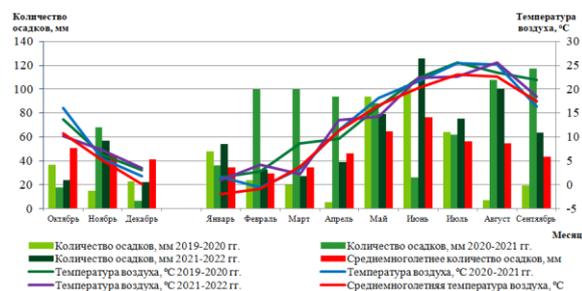


Рисунок – Среднемесячная температура воздуха и осадки (2020–2022 гг.) в сравнении со среднеголетними данными (данные метеостанции г. Армавир)

Погодные условия 2021 г. можно характеризовать как умеренно благоприятные. Количество осадков в мае превысило среднеголетний показатель на 36,3 % и составило 88,0 мм, что благоприятно сказалось на появлении дружных всходов культуры и начальном периоде роста и развития растений. В период образования бобов и налива семян, который пришелся на июль – август, количество выпавших осадков превысило климатическую норму на 10,5 % (62,0 мм) в июле и на 98 % (108,0 мм) в августе. Среднесуточная температура воздуха в течение всего вегетационного периода культуры была выше среднеголетней нормы на 1,4–2,5 °С.

Выпадение осадков в 2022 г. в течение вегетационного периода сои имело равномерный характер. Их общее количество за период с мая по сентябрь составило 444,0 мм, что превысило среднеголетнее значение (295,3 мм) на 50,4 %. В мае превышение относительно нормы со-

ставило 22,3 %, или 79,0 мм. Суммарное количество осадков в июне и июле оказалось выше среднемноголетних значений и достигло 201,0 мм. Превышение температуры воздуха относительно многолетней составило 1,1–3,0 °С, что отмечалось на протяжении всего вегетационного периода.

Так как в формировании урожая сои лимитирующим фактором является количество осадков, то условия 2020 г. можно характеризовать как неблагоприятные для роста и развития культуры, тогда как 2021–2022 гг. – как умеренно благоприятные.

Первостепенной причиной высокой засоренности посевов является большой запас жизнеспособных семян в почве. Используя наиболее оптимальные приемы основной обработки почвы, можно значительно сократить численность сорных растений в посевах сои.

Основные виды сорной растительности, произрастающие в регионе проведения опытов: щирица запрокинутая – *Amaranthus retroflexus* L., амброзия полыннолистная – *Ambrosia artemisiifolia* L., марь белая – *Chenopodium album* L., канатник Теофраста – *Abutilon theophrasti* Medik, ежовник обыкновенный – *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., щетинник (мышей) сизый – *Setaria viridis* L., портулак огородный – *Portulaca oleracea* L.

Численность сорных растений в контроле (без гербицидов) при первом учете составляла в зависимости от обработки почвы 15,2–28,4 экз/м² однодольных и 41,0–161,9 экз/м² двудольных сорняков на широкорядном посеве и 18,8–23,2 экз/м² и 48,6–193,1 экз/м² – на обычном рядовом. Суммарное количество сорняков при безотвальной обработке почвы в зависимости от способа посева равнялось 178,2–213,8 экз/м², при мелкой – 173,2–211,9 экз/м² соответственно, тогда как количество их при отвальной обработке варьировало в зависимости от способа посева от 69,4 до 71,8 экз/м² (табл. 1).

Таблица 1

Динамика численности сорных растений в посевах сои в зависимости от основной обработки почвы и способа посева (контроль, без гербицидов)

АОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2020–2022 гг.

Основная обработка почвы	Численность сорных растений (экз/м ²) по способам посева					
	широкорядный			обычный рядовой		
	первый учет	через, суток		первый учет	через, суток	
		20	45		20	45
Однодольные сорняки						
Отвальная	28,4	23,3	10,7	23,2	38,0	37,4
Безотвальная	16,3	6,7	4,1	21,5	18,3	14,0
Мелкая	15,2	14,7	13,2	18,8	25,7	18,1
Двудольные сорняки						
Отвальная	41,0	42,7	45,1	48,6	75,0	60,1
Безотвальная	161,9	69,7	67,4	192,3	127,0	111,2
Мелкая	158,0	68,7	75,7	193,1	114,0	175,6

При учете сорных растений через 20 суток количество их значительно снизилось в широкорядном посеве, что объясняется проведением междурядных культиваций. Общее количество сорняков в обычном рядовом посеве было высоким при безотвальной и мелкой обработках почвы и превысило значение 130 экз/м².

Учет сорных растений, проведенный через 45 суток, показал некоторое снижение их численности за счет естественных процессов в агроценозе. Однако основываясь на полученных данных, представленных в таблице 1, стоит отметить их высокую численность при всех способах основной обработки почвы.

Таким образом, безотвальная и мелкая обработки почвы под сою приводят к увеличению численности сорной растительности относительно отвальной обработки более чем в 2 раза, что подтверждает регулирующее воздействие данного агроприема на потенциальную засоренность.

На основании вышеизложенного можно заключить, что на фоне всех обработок почвы фактическое количество сорной растительности в посевах культуры значительно превосходит пороги вредности, установленные учеными для условий Западного Предкавказья.

Для увеличения производства семян сои разработка и внедрение новых высокоэффективных методов химической защиты посевов, гарантирующих наибольший выход продукции, является первостепенной задачей в аграрном секторе экономики.

Применение гербицидов способствовало снижению численности сорных растений в посевах сои, причем их влияние проявлялось уже на 3–4-е сутки после внесения в виде хлороза на листьях сорняков. Стоит отметить, что у переросших сорняков отмечался ожог листового аппарата, но спустя время они возобновляли вегетацию, однако уже существенно отставали в росте и слабо конкурировали с растениями сои.

По истечении 20 суток после внесения гербицидов количество сорных растений значительно снизилось. Их число при отвалной вспашке в зависимости от способа посева и варианта защиты составило 6,6–16,4 экз/м², их масса при этом не превысила 42,1 г/м² (табл. 2).

При безотвалной и мелкой обработках почвы количество сорняков при широко-рядном способе посева в зависимости от варианта применения гербицидов составило 6,7–28,7 экз/м², при обычном рядовом – 25,8–53,6 экз./м², при этом масса сорных растений варьировала по вариантам от 21,4 до 213,1 г/м².

Снижение численности сорняков в изучаемых вариантах относительно контроля через 20 суток после внесения гербицидов составило 61,5–91,2 %. Достаточно высокая их гибель отмечена в варианте с применением Концепта при широко-рядном способе посева – 88,4–91,2 %, при обычном рядовом – 73,1–85,5 %. Эффективность баковых смесей гербицидов Хармони, Базагран, Шогун и Гейзер, Танто в зависимости от основной обработки почвы и способа посева достигала 81,8–89,5 и 65,1–86,8 % соответственно.

Таким образом, спустя 20 суток после внесения гербицидов снижение численности сорных растений в посевах сои относительно контроля отмечено на всех изучаемых вариантах и в среднем за годы исследований составило 61,6–91,2 %.

Таблица 2

Влияние гербицидов на засоренность посевов сои при различных способах основной обработки почвы и посева через 20 суток после применения гербицидов

АОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2020–2022 гг.

Основная обработка почвы	Вариант защиты посевов от сорняков	Засоренность посевов сорными растениями по способам посева					
		широкорядный			обычный рядовой		
		масса, г/м ²	количество экз/м ²	снижение к контролю, %	масса, г/м ²	количество экз/м ²	снижение к контролю, %
Отвалная	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	33,9	12,2	80,8	32,0	14,9	86,8
	Концепт, МД (1,0 л/га)	42,1	6,6	90,0	23,8	16,4	85,5
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	41,4	7,0	89,4	28,2	11,9	89,5
Безотвалная	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	100,1	13,5	82,3	158,0	33,2	77,2
	Концепт, МД (1,0 л/га)	21,7	6,7	91,2	181,9	25,8	82,2
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	36,9	11,2	85,3	143,9	26,5	81,8
Мелкая	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	130,7	20,0	76,0	213,1	48,7	65,1
	Концепт, МД (1,0 л/га)	21,4	9,7	88,4	101,5	37,6	73,1
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	60,1	28,7	65,6	78,7	53,6	61,6

Наибольшая масса сорняков при учете через 20 суток после внесения гербицидов равнялась 130,7 г/м² при широко-рядном посевах и 213,1 г/м² при обычном рядовом. Снижение численности сорняков относительно контроля в зависимости от способа посева и основной обработки почвы при учете через 45 суток после внесения гербицидов составило 72,5–88,3 %. Более высокая биологическая эффективность гербицидов отмечена при широко-рядном посевах – 76,6–88,3 %, а в обычном рядовом – 72,5–84,5 %. Масса сорных растений в зависимости от варианта достигала 114,5–652,7 г/м². Минимальные ее значения отмечались в вариантах с применением гербицида Концепт и баковой смеси Хармони, Базагран, Шогун (табл. 3).

Таблица 3

Влияние гербицидов на засоренность посевов сои при различных способах основной обработки почвы и посева через 45 суток после применения гербицидов

АОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2020–2022 гг.

Основная обработка почвы	Вариант защиты посевов от сорняков	Засоренность посевов сорными растениями по способам посева					
		широкорядный			обычный рядовой		
		масса, г/м ²	количество		масса, г/м ²	количество	
экз/м ²	снижение к контролю, %		экз/м ²	снижение к контролю, %			
Отвальная	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	195,3	10,0	82,1	374,6	19,0	80,5
	Концепт, МД (1,0 л/га)	144,5	9,0	83,9	86,3	16,2	83,4
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	114,7	7,1	87,3	185,2	14,8	84,4
Безотвальная	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	323,9	15,1	78,9	652,7	26,1	79,2
	Концепт, МД (1,0 л/га)	132,6	8,8	87,7	573,7	19,4	84,5
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	205,4	9,8	86,3	426,2	28,8	77,0
Мелкая	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	188,7	21,9	75,4	671,6	42,9	77,8
	Концепт, МД (1,0 л/га)	202,5	20,8	76,6	467,2	44,6	77,4
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	219,9	10,4	88,3	446,4	53,2	72,5

Биологическая эффективность баковых смесей Гейзер, Танто и Хармони, Базагран, Шогун по сравнению с предыдущим учетом несколько увеличивалась или находилась на прежнем уровне.

В результате проведенных исследований установлено, что применение всех изучаемых гербицидных обработок приводит к значительному снижению численности сорных растений в посевах сои. Наибольшее снижение числа сорняков и их массы при всех обработках почвы в широкорядном и обычном рядовом посевах обеспечивало внесение гербицида Концепт и баковой смеси Хармони, Базагран, Шогун.

Ключевым показателем, в результате которого можно сделать заключение об эффективности применения элементов технологии возделывания культуры, является урожайность. Средняя урожайность сои за три года исследований в зависимости от варианта составила 2,42–

2,68 т/га. Биологическую эффективность изучаемых гербицидов в совокупности с обработкой почвы и способом посева обеспечила разный уровень урожайности культуры. Урожайность сои в широкорядном посевах в зависимости от основной обработки почвы (фактор А) составила 2,45–2,52 т/га, от схемы защиты (фактор В) она варьировала от 2,46 до 2,49 т/га, в обычном рядовом посевах по обработкам почвы (А) – 2,56–2,58 т/га, в вариантах с гербицидами (В) – 2,48 и 2,64 т/га.

Минимальная урожайность отмечена при отвальной обработке почвы как в широкорядном, так и обычном рядовом посевах в варианте с применением баковой смеси Гейзер, Танто она составила 2,42 и 2,52 т/га соответственно (табл. 4).

Таблица 4

Влияние элементов технологии возделывания на урожайность сои

АОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2020–2022 гг.

Основная обработка почвы (фактор А)	Вариант защиты посевов от сорняков (фактор В)	Урожайность (т/га) по способам посева	
		широкорядный	обычный рядовой
Отвальная	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	2,42	2,52
	Концепт, МД (1,0 л/га)	2,46	2,61
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	2,46	2,62
среднее		2,45	2,58
Безотвальная	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	2,44	2,44
	Концепт, МД (1,0 л/га)	2,46	2,63
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	2,51	2,68
среднее		2,47	2,58
Мелкая	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	2,52	2,49
	Концепт, МД (1,0 л/га)	2,53	2,57
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	2,51	2,63
среднее		2,52	2,56
В среднем по фактору В	Гейзер, ККР (2,0 л/га) + Танто, ККР (0,75 л/га)	2,46	2,48
	Концепт, МД (1,0 л/га)	2,48	2,60
	Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га) (стандарт)	2,49	2,64

НСР₀₅ по фактору А 0,16 0,18
 НСР₀₅ по фактору В 0,20 0,21
 НСР₀₅ для частных средних 0,23 0,25

Высокие значения урожайности (2,57–2,68 т/га) получены при безотвальной и мелкой обработках почвы в обычном рядовом посеве с применением гербицида Концепт и баковой смеси Хармони, Базагран, Шогун.

Изучаемые факторы не оказывали влияния на биохимический состав семян (содержание белка, масла и ТИА), которые в значительной степени зависели от погодных условий года. В среднем за три года содержание белка в семенах сои составило в зависимости от варианта опыта 43,2–43,5 %, а ТИА варьировало от 21,1 до 21,5 мг/г.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что засоренность посевов сои в значительной мере зависит не только от способа основной обработки почвы, но и от способа посева и приемов ухода. При отвальной обработке почвы численность сорных растений в посевах сои значительно ниже, чем при безотвальной и мелкой обработках. Применение междурядных культиваций в широкорядных посевах приводит к снижению численности сорных растений, однако полностью не снимает проблему засоренности, что предопределяет применение гербицидов – необходимого элемента технологии возделывания при выращивании сои в Западном Предкавказье. При этом значительное снижение численности сорных растений за счет применения эффективных гербицидов позволяет получать высокую урожайность сои при применении безотвальной и мелкой обработок почвы в обычном рядовом посеве (2,44–2,68 т/га). Наибольшее снижение численности сорных растений и получение высоких урожаев (2,57–2,68 т/га) обеспечивает применение гербицида Концепт, МД (1,0 л/га) и баковой смеси Хармони, СТС (7,0 г/га) + Базагран, ВР (3,0 л/га) + Шогун, КЭ (1,0 л/га).

Список литературы

1. Бушнев А.С. Особенности обработки почвы под сою // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 21–23.

2. Бушнев А.С. Влияние обработки почвы на ее агрофизические свойства, засоренность посевов и урожайность сои на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 3 (167). – С. 39–46.

3. Кашкин П.Д. Эффективность разных систем основной обработки почвы // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 17–19.

4. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Урожайность масличных культур в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2012. – Вып. 2 (151–152). – С. 121–126.

5. Макаров И.П., Захаренко А.В., Рассадин А.Я. Как решаются проблемы обработки почвы // Земледелие. – 2002. – № 2. – С. 16–17.

6. Дозоров А.В., Рахимова Ю.М., Наумов А.Ю. Урожайность и качество семян сои в зависимости от приемов основной обработки почвы и гербицидов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (27). – С. 11–15.

7. Мельник А.Ф., Кондрашин Б.С., Кирсанова Е.В. Урожайность сои в зависимости от способа посева и сроков обработки гербицидами // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 5 (98). – С. 114–118.

8. Моиссенко А.А., Тимошинов Р.В., Негода Л.А. Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность сои // Дальневосточный аграрный вестник. – 2012. – № 3 (23). – С. 49–51.

9. Бочкарев Н.И., Дряхлов А.И., Шиленко Ю.В. Рекомендации по борьбе с сорной растительностью на посевах сои в условиях Северного Кавказа. – М., 2003. – 16 с.

10. Соя. Интенсивная технология. – М.: Агропромиздат, 1988. – 48 с.

11. Баранов В.Ф., Лукомец В.М. Соя. Биология и технология возделывания. – Краснодар, 2005. – 433 с.

12. Адаптивные технологии возделывания масличных культур в Южном регионе России. – Краснодар, 2010. – 160 с.

13. Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Лукомец В.М. Соя на Кубани. – Краснодар, 2009. – 320 с.

14. Дряхлов А.И. Особенности применения гербицидов в посевах сои на черноземе За-

падного Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2001. – 22 с.

15. Адаптивные технологии возделывания масличных культур / Гаркуша С.В., Лукомец В.М., Бочкарев Н.И. [и др.]. – Краснодар, 2011. – 184 с.

16. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Семеренко С.А. Методика проведения агротехнических исследований с основными полевыми культурами. 3-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2022. – 538 с.

17. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2013. – 280 с.

References

1. Bushnev A.S. Osobennosti obrabotki pochvy pod soyu // Zemledelie. – 2010. – № 8. – S. 21–23.

2. Bushnev A.S. Vliyaniye obrabotki pochvy na ee agrofizicheskie svoystva, zasorennost' posevov i urozhaynost' soi na chernozeme vyshchelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2016. – Vyp. 3 (167). – S. 39–46.

3. Kashkin P.D. Effektivnost' raznykh sistem osnovnoy obrabotki pochvy // Zemledelie. – 1997. – № 2. – S. 17–19.

4. Tishkov N.M., Bushnev A.S. Urozhaynost' maslichnykh kul'tur v zavisimosti ot sistem osnovnoy obrabotki pochvy v sevooborote // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2012. – Vyp. 2 (151–152). – S. 121–126.

5. Makarov I.P., Zakharenko A.V., Rassadin A.Ya. Kak reshayutsya problemy obrabotki pochvy // Zemledelie. – 2002. – № 2. – S. 16–17.

6. Dozorov A.V., Rakhimova Yu.M., Naumov A.Yu. Urozhaynost' i kachestvo semyan soi v zavisimosti ot priemov osnovnoy obrabotki pochvy i gerbitsidov // Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2014. – № 3 (27). – S. 11–15.

7. Mel'nik A.F., Kondrashin B.S., Kirsanova E.V. Urozhaynost' soi v zavisimosti ot sposoba poseva i srokov obrabotki gerbitsidami // Vestnik agrarnoy nauki. – 2022. – № 5 (98). – S. 114–118.

8. Moissenko A.A., Timoshinov R.V., Negoda L.A. Vliyaniye priemov osnovnoy obrabotki pochvy na urozhaynost' soi // Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik. – 2012. – № 3 (23). – S. 49–51.

9. Bochkarev N.I., Dryakhlov A.I., Shilenko Yu.V. Rekomendatsii po bor'be s sornoy rastitel'nost'yu na posevakh soi v usloviyakh Severnogo Kavkaza. – M., 2003. – 16 s.

10. Soya. Intensivnaya tekhnologiya. – M.: Agropromizdat, 1988. – 48 s.

11. Baranov V.F., Lukomets V.M. Soya. Biologiya i tekhnologiya vozdeleyvaniya. – Krasnodar, 2005. – 433 s.

12. Adaptivnye tekhnologii vozdeleyvaniya maslichnykh kul'tur v Yuzhnom regione Rossii. – Krasnodar, 2010. – 160 s.

13. Baranov V.F., Kochegura A.V., Lukomets V.M. Soya na Kubani. – Krasnodar, 2009. – 320 s.

14. Dryakhlov A.I. Osobennosti primeniya gerbitsidov v posevakh soi na chernozeme Zapadnogo Predkavkaz'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Krasnodar, 2001. – 22 s.

15. Adaptivnye tekhnologii vozdeleyvaniya maslichnykh kul'tur / Garkusha S.V., Lukomets V.M., Bochkarev N.I. [i dr.]. – Krasnodar, 2011. – 184 s.

16. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Semerenko S.A. Metodika provedeniya agrotekhnicheskikh issledovaniy s osnovnymi polevymi kul'turami. 3-е изд., перераб. и доп. – Krasnodar, 2022. – 538 s.

17. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam gerbitsidov v sel'skom khozyaystve. – SPb., 2013. – 280 s.

Сведения об авторе

Р.Н. Черезов, аспирант

Получено/Received

22.04.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

23.04.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

24.04.2024

Принято/Accepted

25.04.2024

Manuscript on-line

30.06.2024