

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КБР

Х.Ш. ТАРЧОКОВ, Ф.Х. БЖИНАЕВ

Институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Изучено влияние сроков и способов посева двух сортов сои (Вилана, Селекта 301) на урожайность зерна в условиях степной зоны КБР. Определена техническая и хозяйственная эффективность различных приемов ухода, сохраняющих от потерь до 3,5-8,5 ц/га семян культуры при высокой степени подавления сорно-полевого сообщества – до 60,3-86,6 % по количеству и 81,2-91,0% по массе к уборке урожая зернопродукции. Доказано преимущество использования гербицидов: Пантеры с пониженной нормой внесения 1,0 л/га в фазе 3-5 листьев культуры на фоне внесения препарата почвенного действия Гезагарда в 2,5 л/га перед посевом под культивацию по сравнению с высокими дозами (1,5 и 3,5 л/га, соответственно) их использования.

Ключевые слова: полевой опыт, структура затрат, сортовая характеристика, адаптивная технология выращивания, борьба с сорняками, сроки посева, рядовой способ посева.

ВВЕДЕНИЕ

В агроценозах возделывания полевых культур одним из резервов повышения урожайности является наличие скрупулезно разработанной адаптивной технологии их выращивания в сочетании с организационно-экономическими аспектами соответствующих природно-климатических зон региона.

Поэтому большое значение приобретает разработка адаптивных технологических приемов их возделывания для каждого сорта, гибрида, обеспечивающих высокие урожайность и посевные свойства, отвечающие требованиям качества.

Новые сорта (гибриды) требуют усовершенствованных приемов их возделывания, комплекс которых составляет целый набор элементов, объединенных наименованием «сортовая технология».

Результирующим фактором деятельности каждого землепользователя является урожайность возделываемой культуры и выход с единицы участка доброкачественного объема. От этого напрямую зависит эффективность сельскохозяйственного производства, которая в свою очередь опирается на адаптивность возделываемых сортов.

Для семеноводческой практики вообще, а также для сои в частности, основополагающим моментом при оценке экономики производственного цикла является выход готовых семян, отвечающих требованиям кондиционности.

Согласно требованиям нового ГОСТа Р – 52325 – 2005 семена сои делятся на три группы: ОС и ЭС – оригинальные и элитные; РС – репродукционные на семенные посевы; РСТ – репродукционные семена на товарные посевы. Посевные качества этих групп установлены в следующих параметрах:

№	Показатели	ОС И ЭС	РС	РСТ
1.	Сортовая типичность, не ниже; %	99,5	98,5	98,0
2.	Чистота, не ниже; %	98,0	96,0	95,0
3.	Всхожесть, не ниже; %	87,0	82,0	80,0
4.	Примеси других семян, не более всего; шт./кг	10,0	15,0	25,0
5.	В т.ч. сорняков	5,0	8,0	15,0

Влажность их не должна превышать 14%. Первичное семеноводство осуществляется непосредственно в учреждениях-оригинаторах сортов под наблюдением селекционеров-авторов и завершается выращиванием необходимого количества оригинальных семян. Элитные семена должны получать из оригинальных и предназначаться для семеноводческих посевов в научных учреждениях или семеноводческих хозяйствах. Первая и вторая репродукции могут использоваться для товарных посевов.

Генетическая однородность сортов в основном зависит не только от времени репродуцирования, но и от соблюдения агротребований при выращивании семян и доведении их до посевных кондиций, не допуская механического засорения сорта другим. Поэтому перед нами ставилась цель – установить влияние сроков, способов посева и различных приемов ухода на урожайность среднераннеспелых сортов сои в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования проводили в 2015-2017 гг. на экспериментальном поле лаборатории технологии возделывания полевых культур ИСХ КБНЦ РАН в степной зоне (пос. Опытный Терского района КБР). Почва опытного участка – обыкновенный (карбонатный) чернозем тяжелосуглинистого гранулометрического состава, кислотность почвы близкая к нейтральной (РН – 7,0 единиц). В пахотном (0-20 см) слое содержалось: гумуса – 3,0-3,5; P_2O_5 – 0,14-0,27 и K_2O – 2,0-2,6% (по Мачигину). Среднегодовое количество осадков – 360-400 мм, РН – 7,0 единиц. В годы исследований погодные условия несколько отличались от среднемноголетних показателей (табл. 1).

Таблица 1

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ГОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ
(ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ПОСТА «КУЯН», П. ОПЫТНЫЙ ТЕРСКОГО РАЙОНА КБР)

Годы	Осадки, мм	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %
2015	382,9	12,6	70,3
2016	571,1	14,0	72,6
2017	387,0	11,3	73,8
Среднемноголетнее (норма)	470,0	10,1	77,0

Так, количество выпавших осадков в 2016 г. превышало данные среднемноголетних показателей на 101,1 мм. В 2015 и 2017 гг. эти данные были на уровне 382,9 и 387,0 мм, что означает недобор влаги за счет естественных осадков до 83,0-87,1 мм от нормы. Средняя температура воздуха в 2016 г. была выше на 3,9°С и на уровне нормы в 2015 и 2017 гг. Относительная влажность воздуха за эти годы также была ниже среднемноголетних на 3,2-6,7%, гидротермический коэффициент (ГТК) зоны проведения исследований – 0,9-1,2.

В опыте высевали сорт сои Вилана (ФГБНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта). Относится к среднераннеспелой группе с вегетационным периодом 117 дней, обладает потенциальной урожайностью зерна более 40,0 ц/га, высота стеблестоя – 115 см с прикреплением боба – 15 см от поверхности почвы. Среднее содержание белка и масла колеблется в пределах 40,5 и 22,0% соответственно, регион допуска – 6-й (Северо-Кавказский).

Сорт Селекта 301, оригинатор – селекционно-семеноводческая компания «Соевый комплекс», обладает высоким потенциалом урожайности (более 40,0 ц/га), высокобелковый (42,0-43,0%) с содержанием масла – 19,0-21,0%, регион допуска – Северо-Кавказский. Устойчив к почвенной и воздушной засухе, пластичен к разной (от 7,5 до 70,0 см) ширине междурядий. Является одним из лучших сортов для производства пищевых соевых продуктов – соевого молока, тофу и продуктов из соевой окары, слабо поражается паутинным клещом. Несмотря на большую высоту (до 140 см) растения сорта высокоустойчивы к полеганию, нижние бобы формируются на уровне 15-18 см от поверхности почвы. Во все годы исследований в опытах высевали оригинальные (ОС) или элитные (ЭС) семена.

Агротехника возделывания сои (предшественники, система обработки почвы, применение удобрений и средств защиты культуры) соответствовала принятым составляющим элементам в условиях орошения степной зоны Кабардино-Балкарии. Посевы сои поливали дважды в период вегетации с нормой по 450 м³ воды/га. Исследования (учеты, анализы, фенологические наблюдения за ростом и развитием сои) проводились согласно требованиям соответствующих методических составляющих [1; 2; 3]. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову. Научно-исследовательская работа проведена методом полевого опыта с расположением вариантов систематически в два яруса 4-кратной повторности. Площади делянок составляли: общая – 240, учетная – 150 м².

Приемы борьбы с сорняками включали как агротехнические (предпосевные культивации, боронования посевов до- и повсходовое, междурядные обработки), так и химические (гербициды почвенного, а при необходимости и повсходового действий). Сбор урожая зерна сои проводили «Сампо - 500» прямым комбайнированием учетной площади делянок в кг/150 м² с последующим пересчетом в ц/га стандартной влажности, когда она снижается до 14%. Для этого обмолачивали все бобы на 20-25 растениях, взятых в разных местах по диагонали делянки, и смешанную навеску анализировали в трех повторениях, высушенных в лабораторных условиях с использованием экспресс-анализаторов или высушиванием до абсолютно сухого веса (расчеты – в % по отношению массы испарившейся воды к массе исходной навески зерна).

Исследования проводили в двух и однофакторных полевых опытах по схеме:

**Влияние сроков посева (фактор В) различных сортов (фактор А)
на урожайность зерна сои в условиях степной зоны КБР**

Сорт (фактор А)	Сроки посева по годам: (фактор В)
Вилана	1 срок 13.04
	2 срок 25.04
	3 срок 10.05
Селекта 301	1 срок 13.04
	2 срок 25.04
	3 срок 10.05

**Влияние способов посева на урожайность различных сортов сои
в условиях степной зоны КБР**

Способ посева (фактор А)	Сорт (фактор В)	
	Вилана	Селекта 301
Широкорядный	70 ⁺⁾	70
Рядовой	50	50
Ленточный	60x15x45	60x15x45

⁺⁾ Примечание – ширина междурядий, см.

Изучить эффективность различных приемов ухода на посевах сои сорта Вилана в условиях степной зоны КБР.

1. Контроль (хозяйственный).

2. Гезагард, КС (500 г/л) 3,5 л/га перед посевом под культивацию.

3. Пантера; 1,5 л/га в фазе 2-3 листа культуры.
4. Корсар Супер (400+25 г/л); 1,6 л/га в фазе 2-3 листа культуры.
5. Гезагард, КС+ Пантера в фазе 2-3 листа (2,5:1,0).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Срок посева сои зависит от наступления достаточно стабильного прогрева почвы весной. Начинать посевы можно при температуре посевного слоя почвы 12-15°C. При недостаточном (8-12°C) прогревании верхнего слоя почвы период от посева до всходов составляет 15-20 дней, и проростки появляются неравномерно и недружно. А при достаточной температуре (13-15°C) – за 10-12 дней. Чем теплее почва, тем дружнее и быстрее появляются всходы. Запоздывание с посевом также недопустимо, так как из-за пересыхания посевного слоя почвы не все семена могут набухнуть и дать проростки и нормальные всходы.

По результатам многолетнего изучения (2015-2017 гг.) в лаборатории технологии возделывания полевых культур ИСХ КБНЦ РАН сроков посева разных сортов сои четко выделена дифференциация отзывчивости их на условия формирования продуктивности. Сравнительное изучение обычного (19-21 апреля) и позднего (10-13 мая) сроков посева сортов Вилана и Селекта 301 подтвердило преимущество посевов, проведенных в период 19-21 апреля (табл. 2).

Таблица 2

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ
(Ц/ГА СТАНДАРТНОЙ ВЛАЖНОСТИ) РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ

Сроки посева	Вилана				Селекта 301			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее
1-й срок (13.04)	20,0	22,5	21,0	21,2	22,0	21,8	22,5	22,1
2-й срок (25.04)	+ 3,8	+ 2,5	+ 1,7	+ 2,6	+ 3,6	+ 4,3	+ 1,8	+ 3,2
3-й срок (13.04)	+ 3,0	+ 2,2	+ 1,8	+ 2,3	+ 0,9	+ 1,7	+ 0,5	+ 1,3
НСР-ц/га	1,7	2,0	1,5	-	1,3	1,2	1,7	-

*) Примечание: урожайность сортов сои на фоне первого срока посева – в ц/га; 2-го и 3-го сроков – количество прибавки от данных 1-го срока посева.

Так, посевы, проведенные в ранние сроки (13 апреля), сформировали урожай зерна на варианте с сортами Вилана и Селекта 301 в 21,2 и 22,1 ц/га соответственно. При посеве в третьей декаде апреля (25.04) величина зерновой продуктивности составила порядка 23,8 и 25,3 ц/га, что сохраняет от потерь до 2,6 и 3,2 ц/га по сортам по сравнению с данными первого срока их посева.

Следует отметить, что сортовая реакция Селекты 301 на поздний срок посева выражается в меньшей степени (снижение урожайности всего лишь на 1,9 ц/га), чем у сорта Вилана с подобными данными в 2,3 ц/га. Это свидетельствует о характерной особенности сорта Селекта 301, формирующего довольно стабильную продуктивность (23,6 против 22,8 ц/га) в разные сроки посева, что подтверждает его высокую технологичность.

Из этого вытекает, что для среднераннеспелого сорта сои Селекта 301 в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии оптимальный срок посева довольно продолжителен, что позволяет маневрировать им, исходя из организационно-экономических возможностей землепользователя.

Удачный выбор оптимальных сроков посева сои мог бы стать более надежным при условии наличия достоверного прогноза погоды на соответствующий период года. Но по

причине того, что этого нет, приходится полагаться на экспериментальные данные и интуицию агроспециалиста [4].

Результатами проведенных нами исследований также установлена дифференцированная реакция изучаемых сортов сои на способы их посева (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние способов посева на урожайность сортов сои
в условиях степной зоны КБР**

Сорт (фактор А)	Ширина междурядий, см (фактор В)	В ц/га стандартной влажности			
		2015	2016	2017	среднее
Вилана	70	18,9	20,0	19,0	19,3
	15	+ 1,1	+ 2,0	+ 1,0	+ 1,5
	60x45x15	+ 5,1	5,8	4,5	+ 5,1
	НСР- ц/га	1,6	1,8	2,0	-
Селекта 301	70	18,0	20,0	19,0	19,0
	15	+ 1,5	1,8	1,1	+ 1,5
	60x45x15	+ 5,1	4,9	4,5	+ 4,8
	НСР- ц/га	1,5	1,7	2,3	-

Так, у изучаемых сортов культуры во все годы исследований урожайность зерна при посеве широкорядным (70 см) способом не превышала 18,0-20,0 ц/га, против данных на фоне их посева ленточным (60x45x15 см) до 23,0-25,8 ц/га и до 19,5-22,0 ц/га – на фоне с рядовым (15 см) способами посева. Характерно отметить, что и коэффициент хозяйственной эффективности независимо от погодно-климатических условий года был выше у обеих сортов сои на фоне посева по схеме 60x45x15 см по сравнению с другими способами их посева.

Следует отметить, что наиболее продуктивные посевы сои формируются наряду с формой и размерами площади питания при оптимальной плотности агроценоза на единице посевной площади [5]. Ранее проведенными исследованиями (2013-2016 гг.) на экспериментальном поле лаборатории технологии возделывания полевых культур ИСХ КБНЦ РАН (пос. Опытный Терского района КБР) установлено, что сорт Вилана, относящийся к среднераннеспелой группе, формирует до 65% урожая зерна на ветвях. Поэтому он не терпит загущения посевов и должен соответствовать параметрам: в условиях искусственного влагообеспечения – 300-350, без него – 230-250 тыс. раст./га к уборке. Для сорта Селекта 301 эти показатели составляют 350-400 тыс. раст./га при условии оптимального влагообеспечения и 280-300 тыс./га на фоне с естественными осадками года [6].

Современные сорта сои имеют достаточно ограниченный потенциал устойчивости против вредных организмов, в особенности сорно-полевого сообщества. Пагубное влияние последнего на продуктивность сои в наибольшей степени проявляется в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии (длительный вегетационный и тепловой периоды, искусственное водоснабжение посевов, способствующие произрастанию большого разнообразия видового состава сорных растений).

Поэтому в современной земледелии химические препараты – гербициды – стали обязательным компонентом в агротехнологиях возделывания сои и в Кабардино-Балкарии.

В наших многолетних (2015-2017 гг.) исследованиях также получены результаты, свидетельствующие о своеобразной технологической и хозяйственной эффективности различных вариантов ухода за посевами сои на примере сорта Вилана (табл. 4).

Таблица 4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОМ УХОДА НА ПОСЕВАХ СОИ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КБР,
СРЕДНЕЕ ЗА 2015-2017 гг.

№	Варианты	Кол-во сорняков на 1 м ² перед уборкой урожая		Урожай зерна; ц/га	
		шт.	масса, г	всего	+ - от контроля
1.	Контроль (хозяйственный)	97,0	850,0	15,0	-
2.	Гезаград, КС (500 г/л) 3,5 л/га; перед посевом под культивацию	38,5	160,0	18,5	+ 3,5
3.	Пантера; 1,5 л/га в фазе 2-3 листа культуры	31,0	130,0	20,0	+ 5,0
4.	Корсар Супер (400+25 г/л); 1,6 л/га в фазе 2-3 листа культуры	36,5	150,0	19,0	+ 4,0
5.	Гезаград, КС + Пантера в фазе 2-3 листа культуры (2,5:1,0)	13,0	80,0	23,5	+ 8,5
	НСР ₀₅ ; ц	-	-	1,2	-

Так, на хозяйственном контроле к периоду завершения вегетации сои отмечено наибольшее количество сорняков (97,0 экземпляров с их сухой надземной массой 850,0 г/м²). При таком фоне засоренности посевов урожайность культуры не могла быть выше 15,0 ц/га. Применение гербицида Гезаград (однокомпонентный концентрат суспензии фирмы ООО «Сингента») в дозе 3,5 л/га перед посевом под культивацию снижает засоренность посевов сои до 38,5 экземпляров и до 160 г/м² по воздушно-сухой надземной массе, сохраняет от потерь зерна до 3,5 ц/га по сравнению с контролем. Опрыскивание посевов сои по всходам в фазе 2-3 настоящих листьев культуры Пантерой (40 г/л, концентрат эмульсии) в дозе 1,5 л/га в баковой смеси с Корсаром Супер (двухкомпонентный водорастворимый концентрат, 400+25 г/л) в дозе 1,6 л/га с высоким эффектом подавляло значительную часть многолетних и малолетних злаково-двудольных сорных растений. К периоду уборки урожая на этих вариантах оставались всего 31,0-36,5 экземпляров сорных растений при незначительной их надземной массе – 130-150 г/м².

Подобное состояние посевов сои оказало благоприятное влияние на величину урожая (19,0-20,0 ц/га) с сохранением от потерь до 5,0-4,0 ц/га зерна соответственно.

Однако, учитывая, что с 1991 г. цены на ГСМ выросли более чем в 43,1 раза, удобрения и средства защиты растений, в т.ч. и гербициды, – 25-30кратно, а цены на зернопродукты только в 2,5 раза, трудно не видеть будущего за ресурсосберегающими технологиями возделывания сельхозкультур в полевом земледелии [7].

Поэтому в наших исследованиях использование сниженных норм внесения дозировок гербицидов на одном и том же варианте посева показало высокую их эффективность. Так, обработка посевов Пантерой (1,0 л/га) на фоне внесения в почву Гезаграда (2,5 л/га) снижает количество сорных растений с 97,0 на контроле до 13,0 экземпляров при незначительной (80,0 г/м²) их массе к уборке урожая. На этом варианте сформирована наибольшая продуктивность зерновой части урожая – 23,5 ц/га с получением дополнительно до 8,5 ц/га сои.

Таким образом, полученные данные за годы исследований свидетельствуют о высокой эффективности экономичных дозировок гербицидов на посевах сои. Анализируя результаты наших исследований, следует указать на основные условия эффективности применения химвополки на посевах этой культуры:

- выбор препаратов соответствует видовому составу сорно-полевого сообщества;
- соблюдение рекомендованных оптимальных дозировок расхода препарата и рабочего раствора;
- равномерное внесение раствора препаратов;

– соблюдение оптимального срока внесения гербицидов с учетом фазы развития защищаемой культуры и погодных условий.

Отмечая высокую эффективность химического метода удаления сорняков на посевах сои, все-таки не стоит забывать и об агротехнических приемах как наиболее экономико-экологических. Приведение полей в высококультурное состояние предусматривает прежде всего очищение их от злостных многолетников (гумай, виды осотов) и снижение запаса всхожих семян малолетников. Озвученного можно достичь только комплексно – сочетая профилактические агроприемы (севообороты и систему обработки почвы в них) с истребительными с помощью механических, химических мер подавления сорных растений в посевах сои, что снизит в целом общую структуру затрат на производство единицы продукции с посевной площади [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. Издание 5-е, дополненное и переработанное. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. *Тарчоков Х.Ш.* Особенности методики агротехнологических приемов возделывания сои. ИСХ КБНЦ РАН. Нальчик: Изд-во «Принт Центр», 2019. 67 с.
3. Методика проведения полевых агротехнологических опытов с масличными культурами. Издание второе, переработанное и дополненное / Под общей редакцией В.М. Лукомца. Краснодар, 2010. 327 с.
4. *Тарчоков Х.Ш., Кагермазова З.М.* Соя в адаптивно-ландшафтном земледелии предгорной зоны Кабардино-Балкарии. Нальчик: ООО «Полиграф сервис и Т». 2013. 39 с.
5. *Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Лукомец В.М.* Соя на Кубани. Краснодар, 2009. 321 с.
6. *Тарчоков Х.Ш., Бжинаев Ф.Х.* «Изучить адаптивность перспективных сортов основных зернобобовых культур в ресурсосберегающих технологиях производства сельхозпродукции в КБР». Отчет о НИР; ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти». М., 2015. 10 с. № ГР 0740-2015-0005. Инв. № 11.
7. *Кирюшин В.И.* Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: Изд-во МСХА им. К.А. Тимирязева, 2009. 473 с.
8. *Кирюшин В.И.* Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. М.: Колос, 2011. 443 с.